

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **039104**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2021.12.03**

(21) Номер заявки  
**201990284**

(22) Дата подачи заявки  
**2017.07.28**

(51) Int. Cl. **G01S 13/74** (2006.01)  
**G08G 1/00** (2006.01)  
**G01S 19/00** (2010.01)

---

(54) **СИСТЕМА, СПОСОБ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ СИСТЕМЫ  
МОНИТОРИНГА**

---

(31) **2016903000; 2016903001; 2016903055;  
2016903056; 2016904487; 2016904488**

(32) **2016.07.29; 2016.07.29; 2016.08.03;  
2016.08.03; 2016.11.03; 2016.11.03**

(33) **AU**

(43) **2019.07.31**

(86) **PCT/AU2017/050785**

(87) **WO 2018/018092 2018.02.01**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ТиЭмЭй КАПИТАЛ ОСТРЭЛИЯ ПТИ  
ЛТД (AU)**

(72) Изобретатель:  
**Кэрэм Энтони, Лалетин Грегорий  
Александрович, Уолш Кевин Джон,  
Блазкевич Пол (AU)**

(74) Представитель:  
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,  
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев  
А.В. (RU)**

(56) **US-B1-6653946  
US-A-5648767  
US-A1-20080278347  
US-B1-8587454**

(57) Описаны система, способ, мобильное устройство связи и одна или более компьютерных программ для системы мониторинга. В одном аспекте система содержит множество передатчиков, при этом каждый передатчик имеет соответствующую отражающую антенну, выполненную с возможностью, по существу, отражения передачи сигнала в направлении зоны обнаружения, и мобильное устройство, выполненное с возможностью приема сигналов передатчика по меньшей мере от двух передатчиков из множества передатчиков и определения того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, на основе уровней принимаемого сигнала, по меньшей мере, некоторых сигналов передатчика.

**039104 B1**

**039104 B1**

### **Перекрестные ссылки на связанные заявки**

По настоящей заявке испрашивается приоритет согласно предварительной заявке на патент Австралии № 2016903000, поданной 29 июля 2016 года, предварительной заявке на патент Австралии № 2016903001, поданной 29 июля 2016 года, предварительной заявке на патент Австралии № 2016903055, поданной 3 августа 2016 года, предварительной заявке на патент Австралии № 2016903056, поданной 3 августа 2016 года, предварительной заявке на патент Австралии № 2016904488, поданной 3 ноября 2016 года, и предварительной заявке на патент Австралии № 2016904487, поданной 3 ноября 2016 года. Содержимое упомянутых заявок полностью включено в настоящий документ путем ссылки.

### **Область техники**

Изобретение относится к системе, способу, мобильному устройству связи и одной или более компьютерным программам для системы мониторинга. В одном из примеров осуществления изобретения система мониторинга осуществляет мониторинг автомобилей, заезжающих на автомобильную стояночную площадку и выезжающих с нее.

### **Предпосылки создания изобретения**

Существует ряд проблем в отношении систем мониторинга. Например, касательно систем мониторинга, которые осуществляют мониторинг въезда автомобилей на автомобильную парковочную стоянку и выезда с нее, наиболее общепринятой технологией является использование талонной системы. В частности, когда водителю необходимо припарковать автомобиль на парковочной станции, на впускном пункте после разрешения доступа к парковочной стоянке водителю выдают физический талон. Затем водитель может предоставлять этот талон в платежный автомат, чтобы оплатить промежуток времени, в течение которого автомобиль был припаркован на парковочной стоянке. Талон может затем предоставляться в другой талонный автомат на выпускном пункте, чтобы получить разрешение на выезд из парковочной стоянки.

Подобная талонная система обладает множеством недостатков. Например, из-за особенностей конструкции некоторых автомобилей и парковочных стоянок водителю может быть сложно, не выходя из машины, достать талон из талонного автомата на впускном пункте или вставить талон для считывания в считыватель талонов на выпускном пункте. Зачастую, при движении по парковочной стоянке, водитель держит талон в руке или пытается его найти, что отвлекает водителя и может приводить к несчастным случаям. Если талон будет потерян, водителю, в большинстве случаев, для выезда из парковочной стоянки необходимо будет оплатить полную стоимость парковки. На загруженных парковочных стоянках у платежных автоматов могут возникать очереди из водителей, желающих оплатить парковочное время. Из-за задержек на получение и ввод талона водителями на загруженных парковочных стоянках могут возникать существенные очереди у автоматов, печатающих и считывающих талоны.

Были предприняты некоторые попытки сконфигурировать системы мониторинга для автоматического обнаружения приближающегося устройства пользователя при нахождении в конкретном месте относительно впускного пункта или выпускного пункта. Однако существующие системы определения местоположения мобильных устройств достаточно неточные или могут не подходить для конкретной рассматриваемой проблемы. Например, системы с Bluetooth-маячком в целом подвержены воздействию со стороны различных изменяющих помех из окружающей среды, что означает, что мобильный телефон пользователя может определять сигнал с маячка на различных расстояниях от входного или выходного сигнала. Другие системы определения местоположения, такие как спутниковые системы определения местоположения (например, GPS), в целом обладают точностью в пределах лишь 3,5 м, однако нередко случается, что точность определенного местоположения может находиться в пределах лишь 10 м. Спутниковые системы определения местоположения в целом являются полезными в условиях среды за пределами помещения. В таких зонах, как подземные автомобильные стоянки, спутниковые системы определения местоположения просто могут быть недоступны или их точность будет чрезвычайно низкой и, следовательно, неприемлемой для определения того, находится ли мобильное устройство пользователя в конкретном местоположении относительно впускного пункта или выпускного пункта, для определения того, разрешен ли пользователю вход в зону с ограниченным доступом или выход из нее.

Другие затруднения могут возникать в других областях применения систем мониторинга. Например, жилое или коммерческое здание может иметь систему мониторинга в виде системы управления доступом для предоставления парковки своим пользователям, причем управление открыванием ворот, рулонных ворот и т.д. может выполняться при помощи радиопередатчика с ручным управлением или бесконтактной карты. Поскольку зачастую водители, чтобы ускорить процедуру доступа, начинают искать свой радиопередатчик или бесконтактную карту на ходу до того, как подъедут к воротам, они могут отвлекаться, что также может приводить к несчастным случаям. Кроме того, когда новому пользователю необходимо предоставить доступ к парковочной площадке с ограниченным доступом, ему необходимо заказать новый портативный передатчик или бесконтактную карту, в особенности, если система управления доступом является специализированной.

В случае систем управления доступом, функционирующих внутри зданий, пользователям приходится носить идентификационное устройство, например бесконтактную карту или аналогичное устройство, которое может считываться считывающим устройством для открытия двери с управляемым досту-

пом и т.д. Однако большинство пользователей носят свои идентификационные устройства в сумках или бумажниках, которые приходится вынимать для считывания. Пользователям это может представляться неудобным и долгим. Кроме того, поскольку пользователи, как правило, носят с собой несколько предметов при проходе через двери с управляемым доступом, им неудобно носить специальное устройство, не имеющее иных целей, кроме обеспечения входа в зону с ограниченным доступом.

Чрезвычайно трудно достигнуть высокой точности в системах мониторинга для определения нахождения мобильного устройства пользователя в конкретном помещении или зоне. К существующим системам относится Apple iBeacon™, которая не может управлять расстоянием, на которое распространяется сигнал, с какой-либо точностью. Таким образом, мобильное устройство может определить то, что оно находится в пределах конкретного помещения или области, тогда как на самом деле сигнал, излученный iBeacon™, мог быть распространен, по существу, дальше предполагаемого места, тем самым выдавая ложноположительный результат определения.

Итак, необходимо устранить один или более из упомянутых выше недостатков или предложить коммерческую альтернативу.

В настоящем описании ссылка на любые предшествующие публикации (или информация, полученная из них) или на любые известные факты не является признанием, допущением или предположением того, что предшествующая публикация (или информация, полученная из нее) или известные факты являются частью общих знаний в области техники, к которой относится настоящее изобретение.

### **Сущность изобретения**

В целях краткого изложения изобретения в настоящем документе были описаны некоторые аспекты, преимущества и новые признаки. Следует понимать, что в каком-либо конкретном варианте осуществления изобретения не обязательно могут быть достигнуты все такие преимущества. Таким образом, изобретение может быть реализовано или осуществлено так, чтобы стремиться к одному преимуществу или группе преимуществ, изложенных в настоящем документе, без необходимости в стремлении к другим преимуществам, которые могли быть изложены или предложены в настоящем документе.

В одном из аспектов настоящего изобретения предлагается система, содержащая множество передатчиков, каждый из которых имеет связанную отражающую антенну, выполненную с возможностью

по существу, отражения передачи сигнала в направлении зоны обнаружения, и

мобильное устройство, выполненное с возможностью

приема сигналов передатчика по меньшей мере от двух передатчиков из множества передатчиков; и определения того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, на основе уровней принимаемого сигнала, по меньшей мере, некоторых сигналов передатчика.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения каждая отражающая антенна представляет собой антенну с уголковым отражателем.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения соответствующие отражающие стенки каждой отражающей антенны представляют собой стенки ограждающей тумбы, содержащей соответствующий передатчик.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения активируемый диполем элемент каждого передатчика находится на расстоянии от антенны с уголковым отражателем благодаря раздельной скобе, установленной в соответствующей ограждающей тумбе.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения каждая ограждающая тумба содержит секцию с вырезом для обеспечения возможности передачи соответствующего сигнала передатчика соответствующим передатчиком.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения каждая ограждающая тумба имеет защитное покрытие для покрытия, по существу, соответствующей секции с вырезом без существенного прерывания передачи соответствующего сигнала передатчика соответствующим передатчиком в направлении зоны обнаружения.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения каждая ограждающая тумба содержит верхний и нижний материал для подавления сигнала, расположенный выше и ниже передатчика, для, по существу, подавления отклонения передачи соответствующего сигнала передатчика в направлении вверх и вниз.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения каждая ограждающая тумба имеет, по существу, прямоугольный профиль поперечного сечения.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения множество передатчиков состоит из двух передатчиков, причем множество передатчиков находятся на расстоянии друг от друга, а отражающие антенны передатчиков обращены, по существу, друг в направлении друга, тем самым определяя зону обнаружения, по меньшей мере, в некоторой зоне между ними.

В некоторых из вариантов осуществления изобретения множество передатчиков состоит из трех передатчиков, причем множество передатчиков находятся на расстоянии друг от друга в треугольной конфигурации, а отражающие антенны множества передатчиков обращены, по существу, друг в направ-

лении друга, тем самым определяя зону обнаружения, по меньшей мере, в некоторой зоне между ними.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения множество передатчиков состоит из четырех передатчиков, причем множество передатчиков находятся на расстоянии друг от друга в четырехугольной конфигурации, а отражающие антенны множества передатчиков обращены, по существу, друг в направлении друга, тем самым определяя зону обнаружения, по меньшей мере, в некоторой зоне между ними.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения множество передатчиков представляют собой Bluetooth-устройства.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения Bluetooth-устройства представляют собой низкоэнергетические (BLE) Bluetooth-устройства.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения определение того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, основано на среднем значении уровней принимаемого сигнала.

В некоторых из вариантов осуществления изобретения среднее значение является одним из гармонического среднего значения; и геометрического среднего значения.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения мобильное устройство выполнено с возможностью определения значения маски с использованием уровней принимаемого сигнала, по меньшей мере, для некоторых передатчиков, причем мобильное устройство использует среднее значение и значение маски для определения того, находится ли мобильное устройство в одной из множества зон обнаружения, связанных с множеством передатчиков.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения мобильное устройство выполнено с возможностью

определения первого значения маски на основе расхождения между первым средним значением уровня принимаемого сигнала для сигналов, принятых от первой пары передатчиков из множества передатчиков, и вторым средним значением уровня принимаемого сигнала для сигналов, принятых от второй пары передатчиков из множества передатчиков;

определения второго значения маски на основе расхождения между вторым средним значением и первым средним значением;

определения того, находится ли мобильное устройство в первой зоне обнаружения в случае удовлетворения одного или более первых критериев, на основе маскировки среднего значения, используя первое значение маски; и

определения того, находится ли мобильное устройство во второй зоне обнаружения в случае удовлетворения одного или более вторых критериев, на основе маскировки среднего значения, используя второе значение маски.

В некоторых из вариантов осуществления изобретения мобильное устройство выполнено с возможностью определения того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, в ответ на определение мобильным устройством того, что среднее значение уровней принимаемого сигнала больше или равно пороговому значению уровня сигнала в течение порогового интервала времени.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения мобильное устройство выполнено с возможностью определения того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, в ответ на определение мобильным устройством того, что среднее значение уровней принимаемого сигнала больше или равно первому пороговому значению уровня сигнала в течение порогового интервала времени, начиная с того, когда среднее значение уровней принимаемого сигнала больше чем второе пороговое значение уровня сигнала, причем второе пороговое значение уровня сигнала больше чем первое пороговое значение уровня сигнала.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения мобильное устройство выполнено с возможностью передачи данных, указывающих на определение того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, на систему мониторинга.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения система мониторинга содержит контроллер с соответствующим устройством связи, причем данные, указывающие на определение, представляют собой запрос на доступ, сформированный и переданный мобильным устройством, который принимает контроллер через устройство связи, причем контроллер выполнен с возможностью способствования, на основе запроса, инструктированию системы управления доступом для разрешения объекту пройти через впускной или выпускной пункт.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения впускной или выпускной пункты связаны с автомобильной парковочной стоянкой.

В некоторых из вариантов осуществления изобретения запрос на впуск и/или запрос на выпуск, сформированные мобильным устройством связи, указывают на одно или более беспроводных устройств, с которыми это мобильное устройство связи соединено в настоящий момент, при этом в случае, когда контроллер принимает данные, указывающие на множество, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск, принятых от множества мобильных устройств связи, упомянутые одно или более

беспроводных устройств, на которые указано при помощи запроса на впуск и/или запроса на выпуск, используют, по меньшей мере, для частичного определения, какой из запросов на впуск или на выпуск из упомянутых, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск следует обработать.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения мобильное устройство связи выполнено с возможностью определения, используя уровни принимаемого сигнала, по меньшей мере, некоторых сигналов передатчика, смещения положения мобильного устройства в пределах зоны обнаружения, причем по меньшей мере один из запроса на впуск или выпуск указывает на смещение положения мобильного устройства в пределах зоны обнаружения, и в случае, когда контроллер принимает данные, указывающие на множество, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск, принятых от множества мобильных устройств связи, упомянутое смещение положения, указанное по меньшей мере одним из запроса на впуск или выпуск, используется для, по меньшей мере, частичного определения, какой из запросов на впуск или на выпуск из множества, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск следует обработать.

Во втором аспекте настоящего изобретения предлагается способ, включающий

передачу от множества передатчиков, сигналов передатчика, причем каждый передатчик имеет связанную отражающую антенну, выполненную с возможностью, по существу, отражения передачи сигнала в направлении зоны обнаружения; и

определение на мобильном устройстве того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения на основе уровней принимаемого сигнала по меньшей мере двух сигналов передатчика из множества сигналов передатчика.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения указанное определение того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, основано на среднем значении уровней принимаемого сигнала.

В некоторых из вариантов осуществления изобретения среднее значение является одним из гармонического среднего значения; и геометрического среднего значения.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения способ включает определение мобильным устройством значения маски, используя уровни принимаемого сигнала, по меньшей мере, для некоторых передатчиков, причем мобильное устройство использует среднее значение и значение маски для определения того, находится ли мобильное устройство в одной из множества зон обнаружения, связанных со множеством передатчиков.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения способ включает выполнение мобильным устройством

определения первого значения маски на основе расхождения между первым средним значением уровня принимаемого сигнала для сигналов, принимаемых от первой пары передатчиков из множества передатчиков, и вторым средним значением уровня принимаемого сигнала для сигналов, принимаемых от второй пары передатчиков из множества передатчиков;

определения второго значения маски на основе расхождения между вторым средним значением и первым средним значением;

определения того, находится ли мобильное устройство в первой зоне обнаружения в случае, когда удовлетворены один или более первых критериев, на основе маскировки среднего значения с использованием первого значения маски; и

определения того, находится ли мобильное устройство во второй зоне обнаружения в случае, когда удовлетворены один или более вторых критериев, на основе маскировки среднего значения с использованием второго значения маски.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения способ включает определение мобильным устройством того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, в ответ на определение мобильным устройством того, что среднее значение уровней принимаемого сигнала больше или равно пороговому значению уровня сигнала в течение порогового интервала времени.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения способ включает определение мобильным устройством того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, в ответ на определение мобильным устройством того, что среднее значение уровней принимаемого сигнала больше или равно первому пороговому значению уровня сигнала в течение порогового интервала времени, начиная с того, когда среднее значение уровней принимаемого сигнала больше чем второе пороговое значение уровня сигнала, причем второе пороговое значение уровня сигнала больше чем первое пороговое значение уровня сигнала.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения способ включает передачу мобильным устройством данных, указывающих на определение того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, на систему мониторинга.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения система мониторинга содержит контроллер с соответствующим устройством связи, причем данные, указывающие на определение, представляют собой запрос, сформированный и переданный мобильным устройством, который принимает

контроллер через устройство связи, причем способ включает инструктирование контроллером, на основе запроса, системы управления доступом для разрешения объекту пройти через впускной или выпускной пункт.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения впускной или выпускной пункты связаны с автомобильной парковочной стоянкой.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения по меньшей мере один из запроса на впуск и запроса на выпуск, сформированных мобильным устройством связи, указывает на одно или более беспроводных устройств, с которыми в настоящий момент соединено мобильное устройство связи, причем в том случае, когда контроллер принимает данные, указывающие на множество, по существу, одновременных запросов на впуск или выпуск, принятых от множества мобильных устройств связи, способ включает использование контроллером одного или более подсоединенных беспроводных устройств, обозначенных по меньшей мере одним из запроса на впуск или запроса на выпуск, по меньшей мере для частичного определения того, какой запрос на впуск или выпуск из множества, по существу, одновременных запросов на впуск или выпуск следует обработать.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения мобильное устройство связи выполнено с возможностью определения, используя уровни принимаемого сигнала, по меньшей мере, из некоторых сигналов передатчика, смещения положения мобильного устройства в пределах зоны обнаружения, причем по меньшей мере один из запроса на впуск или выпуск указывает на смещение положения мобильного устройства в пределах зоны обнаружения, причем в случае, когда контроллер принимает данные, указывающие на множество, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск, принятых от множества мобильных устройств связи, способ включает использование контроллером упомянутого смещения положения, указанного по меньшей мере одним из запроса на впуск или выпуск, для, по меньшей мере, частичного определения того, какой из запросов на впуск или на выпуск из множества, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск следует обработать.

В третьем аспекте предусматривается система, содержащая множество передатчиков, при этом каждый передатчик имеет соответствующую отражающую антенну, выполненную с возможностью, по существу, отражения передачи сигнала в направлении зоны обнаружения, и

компьютерную программу, исполняемую мобильным устройством связи, ассоциированным с объектом, при этом упомянутое мобильное устройство связи выполнено с возможностью приема сигналов передатчика по меньшей мере от двух передатчиков из множества передатчиков; и определения того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, на основе уровней принимаемого сигнала, по меньшей мере, некоторых сигналов передатчика.

Другие аспекты и варианты осуществления настоящего изобретения будут понятны из подробного описания изобретения.

### **Краткое описание чертежей**

Примеры осуществления изобретения раскрыты в приведенном ниже описании по меньшей мере одного предпочтительного, однако не ограничивающего изобретение, варианта его осуществления, рассмотренного в связи с приложенными чертежами.

На фиг. 1 проиллюстрирована функциональная схема одного из примеров устройства обработки данных, которое может быть использовано для реализации конкретных вариантов осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 2 - один из примеров сетевой инфраструктуры, которая может быть использована для реализации конкретных вариантов осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 3 - схема одного из примеров системы управления доступом для парковочной стоянки;

на фиг. 4 - блок-схема способа, выполняемого системой, показанной на фиг. 3;

на фиг. 5 представлен изометрический вид одного из примеров корпуса впускного или выпускного устройства связи;

на фиг. 6 показан перспективный вид спереди одного из примеров части впускного или выпускного устройства связи;

на фиг. 7 - перспективный вид сбоку одного из примеров части впускного или выпускного устройства связи, показанного на фиг. 6;

на фиг. 8 - вид сверху одного из примеров части впускного или выпускного устройства связи, показанного на фиг. 6;

на фиг. 9 - перспективный вид с торца одного из примеров части впускного или выпускного устройства связи, показанного на фиг. 6;

на фиг. 10А-10С представлены эскизные виды сверху, иллюстрирующие приближение автомобиля к впускному пункту и разрешение доступа на парковочную стоянку при помощи системы, показанной на фиг. 3;

на фиг. 11А-11С - эскизные виды сверху, иллюстрирующие приближение автомобиля к выпускному пункту и разрешение выезда из парковочной стоянки при помощи системы, показанной на фиг. 3;

на фиг. 12 - график масштабированных значений мощности в зависимости от времени для первого,

второго, третьего и четвертого сигналов, принятых мобильным устройством связи от системы связи, показанной на фиг. 3;

на фиг. 13 проиллюстрирована схема одного из примеров системы управления доступом для стояночной площадки жилого здания или коммерческой стояночной площадки;

на фиг. 14 - схема одного из примеров системы управления доступом для здания;

на фиг. 15 - схема еще одного из примеров системы управления доступом;

на фиг. 16А и 16В - схема еще одного примера системы управления доступом;

на фиг. 17А - схема еще одного примера системы управления доступом к автомобильной стояночной площадке;

на фиг. 17В - схема способа, выполняемого системой, показанной на фиг. 17А;

на фиг. 18 - эскизный вид альтернативного приспособления передатчика для работы с системой управления доступом;

на фиг. 19 - вид в поперечном сечении примера узла передатчика, содержащего ограждающую тумбу и передатчик;

на фиг. 20 - полупрозрачный вид в проекции узла передатчика, показанного на фиг. 19;

на фиг. 21 - контурный график, показывающий вычисленное гармоническое среднее значение в различных положениях для имитации конфигурации с четырьмя передатчиками без шума и наложенные идеальные границы зоны обнаружения;

на фиг. 22 - двухмерный график границ зоны обнаружения для имитированной конфигурации передатчика, показанной на фиг. 21;

на фиг. 23 показан график вычисленного гармонического среднего значения в положениях вдоль линии E для имитированной конфигурации передатчика, показанной на фиг. 21;

на фиг. 24 - график вычисленного гармонического среднего значения в положениях вдоль линии F для имитированной конфигурации передатчика, показанной на фиг. 21;

на фиг. 25 проиллюстрирован контурный график, показывающий вычисленное гармоническое среднее значение для имитации конфигурации с четырьмя передатчиками с шумом и наложенные идеальные границы зоны обнаружения;

на фиг. 26 показан двухмерный график зоны обнаружения для имитированной конфигурации передатчика, показанной на фиг. 25;

на фиг. 27 - график вычисленного гармонического среднего значения в положениях вдоль линии G для имитированной конфигурации передатчика, показанной на фиг. 25;

на фиг. 28 - график вычисленного гармонического среднего значения в положениях вдоль линии H для имитированной конфигурации передатчика, показанной на фиг. 25;

на фиг. 29 - представление в виде контурного графика, на котором показано вычисленное гармоническое среднее значение для имитации конфигурации с двумя передатчиками без шума и наложенных идеальных границ зоны обнаружения;

на фиг. 30 - двухмерный график границ зоны обнаружения для имитированной конфигурации передатчиков, показанной на фиг. 29;

на фиг. 31 - график вычисленного гармонического среднего значения в положениях вдоль линии I для имитированной конфигурации передатчиков, показанной на фиг. 29;

на фиг. 32 - график вычисленного гармонического среднего значения в положениях вдоль линии J для имитированной конфигурации передатчиков, показанной на фиг. 29;

на фиг. 33 - график, на котором показана кривая коэффициента появления ошибок различных пороговых значений гармонического среднего значения для конфигурации с двумя и четырьмя передатчиками;

на фиг. 34 - представление в виде контурного графика, на котором показано вычисленное гармоническое среднее значение RSSI для имитации конфигурации с тремя передатчиками без шума и наложенных идеальных границ зоны обнаружения;

на фиг. 35 - представление в виде контурного графика, на котором показано вычисленное геометрическое среднее значение для имитации конфигурации с четырьмя передатчиками без шума и наложенных идеальных границ зоны обнаружения;

на фиг. 36 - вид сверху примера альтернативного расположения передатчиков для системы, предназначенной для работы с системой управления доступом, в котором мобильное устройство связи находится за пределами обеих зон обнаружения;

на фиг. 37 - вид сверху альтернативного расположения передатчиков, показанного на фиг. 36, в котором мобильное устройство связи находится в пределах левой зоны обнаружения;

на фиг. 38 и 39 - схема, представляющая способ, выполняемый системой, содержащей мобильное устройство связи и систему управления доступом, для альтернативного расположения передатчиков, показанного на фиг. 36 и 37;

на фиг. 40А - представление в виде контурного графика, на котором показано среднее значение в различных положениях, вычисленных для альтернативного расположения передатчиков, показанного на фиг. 36 и 37;

на фиг. 40В - представление в виде контурного графика, на котором показано расхождение между

левым средним значением и правым средним значением в различных положениях, вычисленных для альтернативного расположения передатчиков, показанного на фиг. 36 и 37;

на фиг. 40С - представление в виде контурного графика, на котором показано маскированное среднее значение в различных положениях, определяющих левую зону обнаружения, для альтернативного расположения передатчиков, показанного на фиг. 36 и 37;

на фиг. 41 - график, показывающий маскированное среднее значение в положениях вдоль линии К;

на фиг. 42 - график, показывающий маскированное среднее значение в положениях вдоль линии L;

на фиг. 43 - двухмерный график, показывающий границы левой области обнаружения, определенные пороговым значением для альтернативного расположения передатчиков, показанного на фиг. 36 и 37;

на фиг. 44 - график, показывающий сравнение коэффициента появления ошибок между альтернативным расположением передатчиков, показанным на фиг. 16А и 16В, по сравнению с альтернативным расположением передатчиков, показанным на фиг. 36 и 37;

на фиг. 45 - еще одна система для обнаружения того, находится ли мобильное устройство в пределах зоны обнаружения.

### Подробное описание изобретения

Рассмотренные ниже варианты осуществления изобретения приведены исключительно в качестве примера для обеспечения более точного понимания предпочтительного варианта или вариантов осуществления настоящего изобретения. На чертежах, которые включены для иллюстрации отличительных признаков примеров осуществления настоящего изобретения, для обозначения аналогичных элементов использованы аналогичные числовые обозначения.

Конкретный вариант осуществления настоящего изобретения может быть реализован при помощи устройства обработки данных, пример которого показан на фиг. 1. В частности, устройство 100 обработки данных в общем случае включает по меньшей мере один процессор 102 или процессорный блок, или множество процессоров, память 104, по меньшей мере одно устройство 106 ввода и по меньшей мере одно устройство 108 вывода, связанные друг с другом при помощи шины или группы 110 шин. В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения устройство 106 ввода и устройство 108 вывода могут быть одним и тем же устройством. Может быть обеспечен интерфейс 112 для связи устройства 100 обработки данных с одним или более периферийными устройствами, например интерфейс 112 может представлять собой карту PCI или карту PC. Также может использоваться по меньшей мере одно запоминающее устройство 114, содержащее по меньшей мере одну базу 116 данных. Память 104 может представлять собой запоминающее устройство любого типа, например энергозависимую или энергонезависимую память, полупроводниковые запоминающие устройства, магнитные устройства и т.п. Процессор 102 может включать несколько отдельных устройств обработки данных, например, для выполнения различных функций в устройстве 100 обработки данных.

Устройство 106 ввода принимает входные данные 118 (такие как данные электронного контента), например по сети или из локального запоминающего устройства. Устройство 108 вывода вырабатывает или формирует выходные данные 120 (например, просматриваемый контент) и может включать, например, дисплейное устройство или монитор, и в этом случае выходные данные 120 будут визуальными, принтер, и тогда выходные данные 120 будут печатными, порт, например, USB-порт, адаптер периферийного компонента, передатчик данных или антенну, например, модем или беспроводной сетевой адаптер и т.п. Выходные данные 120 могут быть различными и могут быть получены из различных устройств вывода, например, они могут включать визуальное отображение на мониторе в совокупности с данными, передаваемыми в сеть. Пользователь может просматривать выходные данные или интерпретированные выходные данные, например на мониторе или при помощи принтера. Запоминающее устройство 114 может представлять собой средства хранения информации или данных любого типа, например энергозависимую или энергонезависимую память, полупроводниковые запоминающие устройства, магнитные устройства и т.п.

Примеры электронных запоминающих устройств 114 могут включать дисковые накопители, оптические диски, такие как CD, DVD или Blu-ray, флэш-память или карты памяти (например, твердотельную полупроводниковую память), карты MultiMedia, USB-флэш или USB-ключи, флэш-накопители, карты Secure Digital (SD), карты microSD, miniSD, SDHC, miniSDSC, полупроводниковые накопители и т.п.

При работе устройство 100 обработки данных приспособлено для обеспечения хранения данных или информации при помощи проводных или беспроводных средств связи по меньшей мере в одной базе 116 данных, а также для извлечения данных или информации из нее. Интерфейс 112 может обеспечивать возможность проводной и/или беспроводной связи между процессорным блоком 102 и периферийными компонентами, которые могут выполнять специализированные задачи. Процессор 102 принимает команды в качестве входных данных 118 посредством устройства 106 ввода и может отображать полученные в результате обработанные данные или другую выходную информацию пользователю с использованием устройства 108 вывода. Может использоваться более одного устройства 106 ввода и/или устройства 108 вывода. Нужно понимать, что устройство 100 обработки данных может быть терминалом, персональным компьютером, портативным компьютером, ноутбуком, планшетным компьютером, смартфоном, специализированной аппаратурой и т.д.



Устройство 100 обработки данных может быть частью сетевой системы 200 связи, проиллюстрированной на фиг. 2. Устройство 100 обработки данных может быть подключено к сети 202, например Интернет или WAN. Входные данные 118 и выходные данные 120 могут передаваться в другие устройства по сети 202. К сети 202 могут быть подключены также и другие терминалы, например, "тонкий" клиент 204, другие системы 206 и 208 обработки данных, ноутбук 210, мэйнфрейм 212, PDA 214, компьютер 216 с перьевым вводом, сервер 218 и т.п. Могут применяться терминалы или конфигурации множества различных других типов. Передача информации и/или данных по сети 202 может выполняться при помощи средств 220 проводной связи или средств 222 беспроводной связи. Сервер 218 может обеспечивать передачу данных между сетью 202 и одной или более базами 224 данных. Сервер 218 и одна или более баз 224 данных являются примерами источников информации.

С сетью 202 могут взаимодействовать другие сети. Например, телекоммуникационная сеть 230 может обеспечивать передачу данных между сетью 202 и мобильным или сотовым телефоном 232, или устройством 234 типа PDA, с использованием средств 234 беспроводной связи и приемно-передающей станции 238. Сеть 240 спутниковой связи может осуществлять связь с приемником 242 спутникового сигнала, принимающим информационные сигналы от спутника 244, который, в свою очередь, осуществляет дистанционную связь с передатчиком 246 спутникового сигнала. Терминалы, например, упомянутая другая система 248 обработки данных, ноутбук 250 или спутниковый телефон 252, могут осуществлять связь с сетью 202. Локальная сеть 260, представляющая собой, например, частную сеть, сеть LAN и т.д., может также быть подключена к сети 202. К примеру, сеть 202 может быть подключена к Ethernet-сети 262, связывающей терминалы 264, сервер 266, который управляет передачей данных в базу 268 данных и из нее, а также принтер 270. Могут также применяться сети множества других типов.

Устройство 100 обработки данных приспособлено для связи с другими терминалами, например другими системами 206, 208 обработки данных, при помощи передачи и приема данных 118, 120 в сеть 202 и из нее, благодаря чему обеспечивается возможность связи с другими компонентами сетевой системы 200 связи.

Например, сети 202, 230, 240 могут образовывать часть сети Интернет или могут быть подключены к ней, и в этом случае терминалы 206, 212, 218 могут быть, например, веб-серверами, Интернет-терминалами или аналогичными устройствами. Сети 202, 230, 240, 260 могут представлять собой другие сети связи или их части, например сети LAN, WAN, Ethernet, "маркерное кольцо", кольцо FDDI, сети со звездообразной топологией или другие сети, а также мобильные телефонные сети, например GSM, CDMA или сети 3G, 4G, или аналогичные сети, и могут быть, в зависимости от конкретной реализации, проводными, частично или полностью, например включающими оптические волокна, или беспроводными сетями.

На фиг. 3 показан пример системы 302, которая может применяться с системой мониторинга, представленной в виде системы 304 управления доступом для автомобильной парковочной стоянки, такой как автомобильная парковочная станция. В одной из реализаций система 302 управляет системой виртуальных талонов. Системы 302 и 304, функционируя совместно, образуют систему 300.

В частности, система 302 включает систему 306 связи, ассоциированную с автомобильной парковочной стоянкой, и компьютерную программу 308, исполняемую на мобильном устройстве, таком как мобильное устройство 310 связи.

Мобильное устройство 310 связи может быть выполнено в виде устройства 100 обработки данных и, в частности, в виде смартфона, системы обработки данных в виде планшетного компьютера и т.п. В частности, мобильное 310 устройство связи в общем случае может включать процессор 102, память 104, устройство 106 ввода, устройство 108 вывода и интерфейс 112 связи, объединенные при помощи шины. Устройство 106 ввода и устройство 108 вывода могут быть объединены, например, в сенсорном экране. В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения мобильное устройство 310 связи может включать камеру. Мобильное устройство 310 связи, как правило, ассоциировано с объектом, например пользователем, который может быть водителем или пассажиром автомобиля. Компьютерная программа 308 может быть выполнена в виде "мобильного приложения".

При работе мобильное 310 устройство связи может быть расположено вблизи пользователя внутри автомобиля, например в кармане пользователя, может быть закреплено в автомобиле и т.п. Предпочтительно, от пользователя не требуется взаимодействовать с мобильным устройством 310 связи при работе для осуществления связи между мобильным устройством 310 связи и системой 306 связи. Наоборот, мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для автоматического функционирования и осуществления связи с системой связи, без пользовательского ввода, для въезда и выезда с автомобильной парковочной площадки с ограниченным доступом.

Система 304 управления доступом автомобильной парковочной стоянки может представлять собой систему выдачи талонов, включающую систему 312 обработки данных для управления доступом, впускной контроллер 314 в виде автомата выдачи талонов на впускном пункте автомобильной парковочной стоянки, впускной контроллер 316 в виде автомата считывания талонов на выпускном пункте автомобильной парковочной стоянки, автоматизированные узлы 318, 320 впуска и выпуска (например, автоматически управляемые шлагбаумы) на соответствующих впускных и выпускных пунктах и систему 322

обнаружения автомобиля. Система 312 обработки данных для управления доступом может быть выполнена в виде системы 100 обработки данных.

Предпочтительно, описанная выше система 302 может устанавливаться в существующей системе 304 управления доступом, которая выдает физические талоны, так что у объекта есть опциональная возможность получать авторизационные данные в виде виртуального талона на свое мобильное устройство 310 связи. Однако система 300 может быть спроектирована и установлена заново и может включать систему 302. Упомянутым объектом в данном примере может быть пользователь, ассоциированный с мобильным устройством 310 связи.

В соответствии с фиг. 3, система 306 связи в общем случае представляет собой локальную систему связи, в которой используется беспроводная связь. Система 306 связи включает впускную систему 324 связи, включающую по меньшей мере одно впускное устройство связи, ассоциированное с впускным пунктом зоны с ограниченным доступом, и выпускную систему 326 связи, включающую по меньшей мере одно выпускное устройство связи, ассоциированное с выпускным пунктом зоны с ограниченным доступом.

В одной из предпочтительных реализаций система 306 связи включает множество впускных устройств связи, ассоциированных с впускным пунктом зоны с ограниченным доступом, и множество выпускных устройств связи, ассоциированных с выпускным пунктом зоны с ограниченным доступом. В соответствии с последующим более подробным описанием, использование множества впускных и выпускных устройств связи может быть предпочтительным в случае работы с различными мобильными устройствами связи, имеющими различные характеристики связи (например, скорость, чувствительность связи и т.п.).

В частности, впускная система 324 связи может включать первое впускное устройство 334 связи, находящееся на малом расстоянии (т.е. от 0,5 до 10 м) перед автоматом 314 выдачи талонов и узлом 318 впускного шлагбаума на впускном пункте парковочной стоянке. Аналогично, первое выпускное устройство 354 связи может быть расположено на малом расстоянии (т.е. от 0,5 до 10 м) перед автоматом 316 считывания талонов и узлом 320 выпускного шлагбаума на выпускном пункте парковочной стоянки. В одной из реализаций первое впускное устройство 334 связи и первое выпускное устройство 354 связи могут быть расположены внутри соответствующих ограждающих тумб. Первые впускное и выпускное устройства 334, 354 связи предпочтительно являются стационарными. Предпочтительно, первое впускное устройство 334 связи и первое выпускное устройство 354 связи осуществляют связь при помощи протокола Bluetooth, например низкоэнергетического протокола Bluetooth. Беспроводной сигнал, передаваемый первыми впускным и выпускным устройствами 334, 354 связи, указывает на уникальный адрес/идентификатор соответствующего устройства связи.

На фиг. 5 показан корпус 325 первого впускного устройства 334 связи или первого выпускного устройства 354 связи, который имеет внутреннюю стенку параболической формы, образующую направленную антенну. На фиг. 6-9 показан корпус устройства связи, собранный с использованием микроконтроллера 328, который установлен на задней стенке корпуса 325 устройства связи. Микроконтроллер 328 сконфигурирован для различной обработки данных беспроводной связи. В соответствии с фиг. 6-9 антенный элемент 327, электрически связанный с микроконтроллером 328, расположен в фокусной точке внутренней стенки параболической формы. Стенка параболической формы в корпусе устройства 325 связи задает область фокусированной передачи, подобно "точке доступа", где мобильное устройство 310 связи может обнаруживать значительное повышение уровня принимаемого сигнала по сравнению с пространством вне области фокусированной передачи. В соответствии с фиг. 5-9 направленная антенна первого впускного и первого выпускного устройств 334, 354 связи представляет собой параболическую антенну, которая, предпочтительно, фокусирует передачу сигнала в конкретной области, но в то же время захватывает сигналы, передаваемые мобильным устройством 310 связи, в более широкой области. Нужно понимать, что между боковыми стенками корпуса 325 может располагаться крышка, выполненная, по существу, на одном уровне с внешней стенкой ограждающей тумбы, однако для ясности на фиг. 5-9 это не показано.

В одной из предпочтительных реализаций впускная система 324 связи системы 306 связи может также включать второе впускное устройство 336 связи, расположенное внутри или вблизи автомата 318 выдачи талонов. Кроме того, выпускная система 326 связи системы 306 связи может также включать второе выпускное устройство 356 связи, расположенное внутри или вблизи автомата 316 считывания талонов. Вторые впускное и выпускное устройства 336, 356 связи предпочтительно являются стационарными. В одной из предпочтительных реализаций вторые впускное и выпускное устройства 336, 356 связи представляют собой устройства связи по протоколу Bluetooth, в которых используется связь по низкоэнергетическому протоколу Bluetooth. Беспроводной сигнал, передаваемый вторыми впускным и выпускным устройствами 336, 356 связи, указывает на уникальный адрес/идентификатор соответствующего устройства связи. Второе впускное устройство 336 связи является частью микроконтроллера 338 впускного пункта или связано с микроконтроллером 338 впускного пункта, например микроконтроллером Raspberry Pi или аналогичным устройством, размещенным вблизи или внутри автомата 314 выдачи талонов. Первое впускное устройство 334 связи также соединено проводной средой передачи, проходящей

между ограждающей тумбой и автоматом 314 выдачи талонов, с микроконтроллером 338 впускного пункта. Аналогично, второе выпускное устройство 356 связи является частью микроконтроллера 358 выпускного пункта или соединено проводной средой передачи с микроконтроллером 358 выпускного пункта, например, микроконтроллером Raspberry Pi или аналогичным устройством, размещенным вблизи или внутри автомата 316 считывания талонов. Первое выпускное устройство 354 связи также является частью микроконтроллера 358 выпускного пункта или соединено с микроконтроллером 358 выпускного пункта проводной средой передачи, проходящей между ограждающей тумбой и автоматом 316 считывания талонов.

Впускная система 324 связи системы 306 связи, предпочтительно, также включает третье и четвертое устройства 330, 332 связи, выполненные в виде первого впускного передатчика 330 и второго впускного передатчика 332. Кроме того, выпускная система 326 связи системы 306 связи также включает третье и четвертое выпускные устройства 350, 352 связи, выполненные в виде первого выпускного передатчика 350 и второго выпускного передатчика 352. Первые и вторые впускные и выпускные передатчики 330, 332, 350, 352 сконфигурированы для функционирования в качестве радиомаяков, каждый из которых периодически передает уникальный беспроводной сигнал, который может быть принят приближающимся мобильным устройством 310 связи. Уникальный беспроводной сигнал может указывать на уникальный идентификатор (например, универсальный уникальный идентификатор), ассоциированный с соответствующим устройством связи. Уникальные беспроводные сигналы, которые могут приниматься приближающимся мобильным устройством 310 связи, могут использоваться в мобильном устройстве 310 связи для определения, с какой стороны автомобиля (например, левой или правой) расположено приближающееся мобильное устройство 310 связи. В соответствии с последующим более подробным описанием определение, расположено ли конкретное мобильное устройство 310 связи с левой или правой стороны автомобиля 1000, может использоваться для различения между множеством мобильных устройств 310 связи, находящихся в автомобиле 1000 и, по существу, одновременно пытающихся взаимодействовать с системой 306 связи. В дополнение, беспроводные сигналы, принятые от передатчиков 330, 332, 350, 352, могут анализироваться приближающимся мобильным устройством 310 связи для помощи при определении, когда мобильным устройством 310 связи должен быть передан запрос на впуск или на выпуск.

Первый и второй впускные передатчики 330, 332, в общем случае, могут быть расположены вблизи противоположных сторон входного прохода (например, дороги или проезда), в соответствии с фиг. 10А-10С. В частности, первый и второй впускные передатчики 330, 332 могут быть пространственно разнесены относительно центра автомобильного входного прохода. В одной из конкретных реализаций первый впускной передатчик 330 и второй впускной передатчик 332 могут быть установлены или встроены на поверхности крыши, поверхности земли или поверхности стен парковочной стоянки. В общем случае первый и второй впускные передатчики 330, 332 ориентированы, по существу, ортогонально направлению движения автомобиля 1000 по входному проходу во время прохождения первого и второго впускных передатчиков 330, 332. В одной из реализаций первый и второй впускные передатчики 330, 332 имеют общий источник электропитания, однако могут использоваться и отдельные источники электропитания.

Аналогично, первый и второй выпускные передатчики 350, 352, в общем случае, могут быть расположены вблизи противоположных сторон выходного прохода (например, дороги или проезда), в соответствии с фиг. 11А-11С. В частности, первый и второй выпускные передатчики 350, 352 могут быть пространственно разнесены относительно центра автомобильного выходного прохода. В одной из конкретных реализаций первый выпускной передатчик 350 и второй выпускной передатчик 352 могут быть установлены или встроены на поверхности крыши, поверхности земли или поверхности стен парковочной стоянке. В общем случае первый и второй выпускные передатчики 350, 352 ориентированы, по существу, ортогонально направлению движения автомобиля 1000 по выходному проходу во время прохождения первого и второго выпускных передатчиков 350, 352. В одной из реализаций первый и второй выпускные передатчики 350, 352 имеют общий источник электропитания, однако могут использоваться и отдельные источники электропитания.

В общем случае мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для формирования и передачи запроса на впуск в ответ на прием первого сигнала впуска от первого впускного устройства 334 связи, который удовлетворяет критериям впуска. В дополнение, мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для формирования и передачи запроса на выпуск в ответ на прием первого сигнала выпуска от первого выпускного устройства 354 связи, который удовлетворяет критериям выпуска. В одной из реализаций упомянутые критерии впуска и критерии выпуска, по меньшей мере, частично основаны на уровне принимаемого сигнала для первого сигнала впуска и первого сигнала выпуска соответственно.

В предпочтительных реализациях мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для формирования и передачи запроса на впуск в ответ на прием первого сигнала впуска от первого впускного устройства 334 связи и второго сигнала впуска от второго впускного устройства 336 связи, которые, по существу, одновременно удовлетворяют одному или более критериям впуска. Аналогично, в предпочтительных реализациях мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для

формирования и передачи запроса на выпуск в ответ на прием первого сигнала выпуска от первого выпускного устройства 354 связи и второго сигнала выпуска от второго выпускного устройства 356 связи, которые, по существу, одновременно удовлетворяют одному или более критериям выпуска.

Ввиду большого разнообразия местоположений, в которых мобильное устройство 310 связи может находиться внутри автомобиля 1000 и которые могут влиять на уровень принимаемого сигнала, а также ввиду различий в характеристиках принимаемого сигнала для множества различных мобильных устройств 310 связи, в некоторых случаях критерии впуска и критерии выпуска не могут быть определены исключительно в зависимости от заранее заданного порога уровня принимаемого сигнала. Соответственно, в одной из предпочтительных реализаций, мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для динамического определения впускного масштабирующего коэффициента на основе уровня принимаемого сигнала для множества третьих и/или четвертых сигналов впуска, принимаемых от первого и второго впускных передатчиков 330, 332, благодаря чему необходимость передачи запроса на впуск в мобильном устройстве 310 связи может определяться с применением заранее заданных критериев впуска с использованием впускного масштабирующего коэффициента. Аналогично, мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для динамического определения выпускного масштабирующего коэффициента на основе уровня принимаемого сигнала для множества третьих и/или четвертых сигналов выпуска, принимаемых от первого и второго выпускных передатчиков 350, 352, благодаря чему необходимость передачи запроса на выпуск в мобильном устройстве 310 связи может быть определена с использованием заранее заданных критериев выпуска с использованием выпускного масштабирующего коэффициента.

В частности, мобильное 310 устройство связи может быть сконфигурировано для непрерывного преобразования уровня принимаемого сигнала для третьего и четвертого сигналов впуска в значения принимаемой мощности. Каждое значение мощности определяют в мобильном устройстве 310 связи с использованием уровня принимаемого сигнала и конфигурационных данных, хранимых в памяти и указывающих на характеристики передачи для первого и второго впускных передатчиков 330, 332. Затем, во время приближения к впускному пункту, мобильное устройство 310 связи анализирует, по меньшей мере, некоторые из этих значений мощности (например, значения мощности в скользящем временном окне) для принятых третьего и четвертого сигналов впуска для определения порядка величины вычисляемых значений мощности. В частности, порядок величины принимаемой мощности может быть в значительной степени различным для различных мобильных устройств связи и различных местоположений мобильных устройств связи внутри автомобиля. В одной из реализаций порядок величины значений мощности может быть определен на основе пикового значения мощности, обнаруженного для первого или второго передатчика 330, 332. В одной из реализаций пиковое значение мощности может возникать, когда мобильное устройство связи только что прошло точку, ближайшую в пространстве к первому или второму впускному передатчику 330, 332, в соответствии с фиг. 10В. Длительность скользящего окна прошедших значений может храниться в памяти (например, при помощи конфигурационных данных) для учета изменений из-за помех и т.д. В зависимости от местоположения мобильного устройства 310 связи внутри автомобиля 1000, пиковое значение мощности может быть определено для любого из первого и второго впускных передатчиков 330, 332. После того как будет обнаружено пиковое значение мощности для первого либо второго впускного передатчика 330, 332, благодаря обнаруженному спаду мощности принимаемого третьего или четвертого сигналов впуска, мобильное устройство 310 связи может определить впускной масштабирующий коэффициент на основе значения пиковой мощности принятого третьего или четвертого сигналов впуска от первого или второго впускных передатчиков 330, 332. Впускной масштабирующий коэффициент может определяться мобильным устройством 310 связи таким образом, чтобы пиковое значение мощности масштабировалось линейно до заранее заданного масштабированного значения мощности (например, 1000 - в соответствии с фиг. 12). Входной масштабирующий коэффициент может храниться в памяти мобильного устройства 310 связи и использоваться в дальнейшем для определения необходимости и момента времени передачи запроса на впуск, относящегося к принятым первому и второму сигналам впуска. В данном конкретном примере запрос на впуск может приниматься вторым впускным устройством 336 связи системы 306 связи.

Мобильное устройство 310 связи может также определять и сравнивать пиковые значения мощности для первого и второго впускных передатчиков 330, 332 и определять, с какой стороны автомобиля 1000 (например, слева или справа) расположено мобильное устройство 310 связи. Мобильное устройство 310 связи хранит в памяти конфигурационные данные, принятые от серверной системы 340 обработки данных, которые указывают, с какой стороны входного прохода расположен каждый из впускных передатчиков. К примеру, первый впускной передатчик 330 может быть расположен с левой стороны входного прохода для автомобилей, а второй впускной передатчик 332 может быть расположен с правой стороны входного прохода для автомобилей. Если наибольшее пиковое значение мощности для одного из двух впускных передатчиков 330, 332 соответствует третьему сигналу, принятому от первого впускного передатчика 330, мобильное устройство 310 связи определяет, что оно расположено с левой стороны автомобиля 1000. Альтернативно, если наибольшее пиковое значение мощности для одного из двух впускных передатчиков 330, 332 соответствует четвертому сигналу, принятому от второго впускного передатчика

332, мобильное устройство 310 связи определяет, что оно расположено с правой стороны автомобиля 1000. Данные о местоположении, указывающие на конкретную сторону автомобиля, где расположено мобильное устройство 310 связи, сохраняют в памяти мобильного устройства 310 связи и передают как часть запроса на впуск, который может использоваться в системе 312 обработки данных для управления доступом для различения между множеством запросов на впуск, принимаемых, по существу, одновременно от нескольких мобильных устройств 310 связи в одном автомобиле.

После определения впускного масштабирующего коэффициента мобильное устройство 310 связи сконфигурировано для масштабирования найденных значений мощности для первого и второго сигналов впуска, принятых от первого и второго впускных устройств 334, 336 связи.

Для каждого первого сигнала впуска, принятого мобильным устройством 310 связи при приближении к впускному пункту, мобильное устройство 310 связи определяет уровень принимаемого сигнала для первого и второго сигналов впуска и затем преобразует уровень принимаемого сигнала в мощность. Мобильное устройство 310 связи затем масштабирует мощность согласно впускному масштабирующему коэффициенту и применяет к масштабированному значению мощности функцию сглаживания, с учетом ранее найденных масштабируемых значений мощности, по меньшей мере для части ранее принятых первых сигналов впуска. Аналогичную процедуру выполняют в отношении каждого принятого второго сигнала впуска. В частности, для каждого второго сигнала впуска, принятого мобильным устройством 310 связи при приближении к впускному пункту, мобильное устройство 310 связи определяет уровень принимаемого сигнала для второго сигнала впуска и затем преобразует уровень принимаемого сигнала в мощность. Мобильное устройство 310 связи затем масштабирует мощность согласно впускному масштабирующему коэффициенту и применяет к масштабированному значению мощности функцию сглаживания, с учетом ранее найденных масштабируемых значений мощности, по меньшей мере для части ранее принятых вторых сигналов. Мобильное устройство 310 связи затем определяет, удовлетворяют ли масштабированные значения мощности для последних принятых отсчетов первого и второго сигналов впуска одному или более критериям впуска. Если один или более критериев для сигнала впуска удовлетворены, мобильное устройство 310 связи формирует и передает запрос на впуск. В данном примере запрос на впуск принимается вторым устройством 356 связи.

В частности, мобильное устройство связи динамически формирует первое базовое впускное масштабируемое значение мощности после приема каждого из первых сигналов впуска и второе базовое впускное масштабируемое значение мощности после приема каждого из вторых сигналов впуска. Первое и второе базовое впускное масштабируемое значение мощности может вычисляться как среднее из масштабированных значений мощности, принятых в течение порогового интервала времени или за пороговое количество принятых сигналов (например, последние 50 отсчетов). Таким образом, нужно понимать, что базовое значение может меняться во времени. Мобильное устройство 310 связи хранит в памяти первый и второй заранее заданные пороговые скорости роста для сигнала впуска. В одной из реализаций первый и второй заранее заданные пороговые скорости роста для сигнала впуска могут быть заданы в конфигурационных данных. В одном из примеров различные скорости роста могут быть выражены в процентах, однако возможны и иные представления скоростей роста. Мобильное устройство 310 связи определяет первую скорость роста сигнала впуска для текущего масштабируемого значения мощности первого сигнала впуска по сравнению с первым базовым впускным масштабируемым значением мощности. Также мобильное устройство 310 связи определяет вторую скорость роста сигнала впуска для текущего масштабируемого значения мощности второго сигнала впуска по сравнению со вторым базовым впускным масштабируемым значением мощности. Мобильное устройство 310 связи затем определяет, являются ли первая и вторая скорости роста сигнала впуска большими или равными заранее заданным первой и второй пороговым скоростям роста сигнала впуска, соответственно. В одной из реализаций мобильное устройство 310 связи может также определять, являются ли первое и второе масштабируемые значения мощности последних принятых сигналов большими или равными первой и второй пороговой масштабируемой мощности, что позволяет исключить ложноположительное срабатывание. В случае положительного результата определения мобильное устройство 310 связи формирует и передает запрос на впуск. В одном из вариантов для формирования и передачи запроса на впуск в целях исключения влияния резких перепадов уровня помехи и аналогичных факторов может предъявляться требование, чтобы несколько последовательных скоростей роста были больше или равны порогам для последовательных масштабируемых значений мощности.

В случае, когда первая и вторая скорости роста сигнала впуска не достигают и не превосходят соответственно заранее заданных первой и второй пороговых скоростей роста, мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для проверки, являются ли последовательные масштабируемые значения мощности за пороговый интервал времени большими, чем заранее заданное пороговое значение масштабируемой мощности. Временной порог и соответствующее заранее заданное пороговое значение масштабируемой мощности могут храниться в памяти мобильного устройства 310 связи и могут быть заданы в конфигурационных данных. Подобная отказоустойчивая процедура может выполняться при возникновении необычных условий, например, когда пользователь управляет мобильным устройством связи, приближаясь к впускному пункту. К примеру, если мобильное устройство 310 связи опреде-

лит, что масштабированное значение мощности для первого сигнала впуска больше, чем первая пороговая масштабированная мощность (например, 200) в течение порогового интервала времени (например, 4 с), и масштабированное значение мощности для второго сигнала впуска больше, чем вторая пороговая масштабированная мощность (например, 400) в течение порогового интервала времени (например, 4 с), мобильное устройство 310 связи может определить, что удовлетворены один или более критериев впуска, и перейти к формированию и передаче запроса на выпуск.

Аналогичную процедуру выполняют в отношении первого и второго выпускных устройств связи. В частности, мобильное 310 устройство связи может быть сконфигурировано для непрерывного преобразования уровня принимаемого сигнала для третьего и четвертого сигналов выпуска в значения принимаемой мощности. Каждое значение мощности определяется в мобильном устройстве 310 связи с использованием уровня принимаемого сигнала и заранее заданных данных, хранимых в памяти и указывающих на характеристики передачи первого и второго выпускных передатчиков 350, 352. Затем мобильное устройство 310 связи анализирует, по меньшей мере, некоторые из принятых значений мощности (например, значения мощности принятых третьего и четвертого сигналов выпуска, прошедшие в скользящем временном окне) для определения порядка величины значений мощности. В одной из реализаций порядок величины может быть определен на основе величины пикового значения мощности для первого или второго выпускных передатчиков 350, 352. В одной из реализаций может быть определено, что достигнуто пиковое значение мощности, когда мобильное устройство 310 связи только что прошло точку, ближайшую в пространстве к первому или второму выпускному передатчику 350, 352, в соответствии с фиг. 11В. Длину скользящего окна прошедших значений определяют с учетом вариаций из-за помех и аналогичных факторов, при этом длительность окна может быть задана в конфигурационных данных. В зависимости от местоположения мобильного устройства 310 связи внутри автомобиля 1000 пиковое значение мощности может соответствовать любому из первого и второго выпускных передатчиков 350, 352. После того как будет обнаружено пиковое значение мощности для первого либо второго выпускного передатчика 350, 352, благодаря обнаруженному спаду мощности принимаемого третьего или четвертого сигналов выпуска, мобильное устройство 310 связи может определить выпускной масштабирующий коэффициент на основе значения пиковой мощности принятого третьего или четвертого сигналов выпуска от первого или второго выпускных передатчиков 350, 352. Выпускной масштабирующий коэффициент может определяться мобильным устройством 310 связи таким образом, чтобы пиковое значение мощности масштабировалось линейно до заранее заданного масштабированного значения мощности (например, 1000). Выпускной масштабирующий коэффициент может храниться в памяти мобильного устройства 310 связи и использоваться в дальнейшем для определения необходимости и момента времени передачи запроса на выпуск в ответ на первый и второй сигналы выпуска.

В некоторых случаях мобильное устройство 310 связи может определять и сравнивать пиковые значения мощности для первого и второго выпускных передатчиков 350, 352 и определять, с какой стороны автомобиля 1000 (например, слева или справа) расположено мобильное устройство 310 связи при попытке выезда из зоны с ограниченным доступом. Мобильное устройство 310 связи хранит в памяти конфигурационные данные, принятые от серверной системы 340 обработки данных, которые указывают, с какой стороны выходного прохода для автомобилей расположен каждый из выпускных передатчиков 350, 352. К примеру, первый выпускной передатчик 350 может быть расположен с левой стороны выходного прохода для автомобилей, а второй выпускной передатчик 352 может быть расположен с правой стороны выходного прохода для автомобилей. Если наибольшее пиковое значение мощности для одного из двух выпускных передатчиков 350, 352 соответствует третьему сигналу, принятому от первого выпускного передатчика 330, мобильное устройство 310 связи определяет, что оно расположено с левой стороны автомобиля 1000. Альтернативно, если наибольшее пиковое значение мощности для одного из двух выпускных передатчиков 350, 352 соответствует четвертому сигналу, принятому от второго выпускного передатчика 352, мобильное устройство 310 связи определяет, что оно расположено с правой стороны автомобиля 1000. Данные о местоположении, указывающие на конкретную сторону автомобиля, где расположено мобильное устройство 310 связи, сохраняют в памяти мобильного устройства 310 связи и предоставляют как часть запроса на выпуск, что может использоваться в системе 312 обработки данных для управления доступом для различения между множеством запросов на выпуск, принимаемых, по существу, одновременно от нескольких мобильных устройств 1000 связи в одном автомобиле.

После определения выпускного масштабирующего коэффициента мобильное устройство 310 связи сконфигурировано для масштабирования найденных значений мощности для первого и второго сигналов, принятых от первого и второго выпускных устройств связи.

Для каждого первого сигнала выпуска, принятого мобильным устройством 310 связи при приближении к выпускному пункту, мобильное устройство 310 связи определяет уровень принимаемого сигнала для первого и второго сигналов выпуска и затем преобразует уровень принимаемого сигнала в мощность. Мобильное устройство 310 связи затем масштабирует мощность согласно выпускному масштабирующему коэффициенту и применяет к масштабированному значению мощности функцию сглаживания, с учетом ранее найденных масштабированных значений мощности, по меньшей мере для части ранее принятых первых сигналов выпуска. Аналогичную процедуру выполняют в отношении каждого приня-

того второго сигнала выпуска. В частности, для каждого второго сигнала выпуска, принятого мобильным устройством 310 связи при приближении к выпускному пункту, мобильное устройство 310 связи определяет уровень принимаемого сигнала для второго сигнала выпуска и затем преобразует уровень принимаемого сигнала в мощность. Мобильное устройство 310 связи затем масштабирует мощность согласно выпускному масштабирующему коэффициенту и применяет к масштабированному значению мощности функцию сглаживания, с учетом ранее найденных масштабированных значений мощности, по меньшей мере для части ранее принятых вторых сигналов выпуска. Мобильное устройство 310 связи затем определяет, удовлетворяют ли масштабированные значения мощности для последних принятых первого и второго сигналов выпуска одному или более критериям выпуска. Если один или более критериев выпуска удовлетворены, мобильное устройство 310 связи формирует и передает запрос на выпуск. В данном конкретном примере запрос на выпуск может приниматься вторым выпускным устройством 356 связи системы 306 связи.

В частности, мобильное устройство 301 связи динамически формирует первое базовое выпускное масштабированное значение мощности после приема каждого из первых сигналов выпуска и второе базовое выпускное масштабированное значение мощности после приема каждого из вторых сигналов выпуска. Первое и второе базовое выпускное масштабированное значение мощности может вычисляться как среднее масштабированных значений мощности, принятых в течение порогового интервала времени или за пороговое количество принятых сигналов (например, последние 50 отсчетов). Таким образом, нужно понимать, что базовое значение может меняться во времени. Мобильное устройство 310 связи хранит в памяти первую и вторую заранее заданные пороговые скорости роста для сигнала выпуска. Мобильное устройство 310 связи определяет первую скорость роста сигнала выпуска для текущего масштабированного значения мощности первого сигнала выпуска по сравнению с первым базовым выпускным масштабированным значением мощности. Также мобильное устройство 310 связи определяет вторую скорость роста сигнала выпуска для текущего масштабированного значения мощности второго сигнала выпуска по сравнению со вторым базовым выпускным масштабированным значением мощности. Мобильное устройство 310 связи затем определяет, являются ли первая и вторая скорости роста сигнала выпуска большими или равными заранее заданным первой и второй пороговым скоростям роста сигнала выпуска, соответственно. Опционально, мобильное устройство 310 связи может также определять, являются ли масштабированные значения мощности последних принятых первого и второго сигналов большими или равными пороговой масштабированной мощности. В случае положительного результата определения мобильное устройство 310 связи формирует и передает запрос на выпуск. В соответствии с предшествующим описанием, касающимся критериев выпуска, в одном из вариантов осуществления изобретения для формирования и передачи запроса на выпуск, в целях исключения влияния резких перепадов уровня помехи и аналогичных факторов, может предъявляться требование, чтобы несколько последовательных скоростей роста были больше или равны порогу для последовательных масштабированных значений мощности.

В случае, когда первая и вторая скорости роста сигнала выпуска не достигают и не превосходят соответственно заранее заданных первой и второй пороговых скоростей роста сигнала выпуска, мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для проверки, являются ли последовательные масштабированные значения мощности за пороговый интервал времени большими или равными заранее заданному пороговому значению масштабированной мощности. Временной порог и пороговое значение масштабированной мощности могут храниться в памяти мобильного устройства 310 связи и могут быть частью конфигурационных данных. Подобная отказоустойчивая процедура может выполняться при возникновении необычных условий, например, когда пользователь выполняет операции со своим мобильным 310 устройством связи при приближении к выпускному пункту. К примеру, если мобильное устройство 310 связи определит, что масштабированное значение мощности для первого сигнала выпуска больше, чем первая пороговая масштабированная мощность (например, 200) в течение порогового интервала времени (например, 4 с), и масштабированное значение мощности для второго сигнала выпуска больше, чем вторая пороговая масштабированная мощность (например, 400) в течение порогового интервала времени (например, 4 с), мобильное устройство 310 связи может определить, что удовлетворены один или более критериев выпуска, и перейти к формированию и передаче запроса на выпуск.

В некоторых конфигурациях, как отмечалось выше, возможны случаи, когда в автомобиле 1000, приближающемся к выпускному пункту, находятся несколько мобильных устройств 310 связи. Однако только в памяти одного из этих мобильных устройств 310 могут храниться авторизационные данные для соответствующей парковочной стоянки. В ответ на прием одного или более сигналов выпуска от выпускной системы 326 связи каждое мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано, при помощи компьютерной программы 308, для определения, хранятся ли в текущий момент в памяти авторизационные данные, указывающие на данную зону с ограниченным доступом. Если мобильное устройство 310 связи определит, что авторизационные данные в памяти отсутствуют, соответствующее мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для игнорирования принятых сигналов выпуска. Соответственно, в большинстве случаев запрос на выпуск, указывающий на положение соответствующего мобильного устройства 310 связи внутри соответствующего автомобиля 1000, может не

требоваться. Т.е. в некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения для задания выпускного масштабирующего коэффициента мобильным устройством 310 связи может быть достаточно только одного выпускного передатчика. Однако в некоторых случаях пользователи двух различных мобильных устройств 310 связи, каждому из которых в отдельности разрешен доступ в зону с ограниченным доступом, могут одновременно выезжать с парковочной стоянки в одном автомобиле 1000. В таком случае данные о местоположении, соответствующие запросу на выпуск, могут использоваться в системе 312 обработки данных для управления доступом для различения между несколькими запросами на выпуск и определения, с какой учетной записью пользователя следует ассоциировать текущий сеанс парковки.

Мобильное устройство 310 связи, предпочтительно, сконфигурировано для использования сервисов определения местоположения и контроля области в соответствующей операционной системе. В частности, в операционной системе мобильного устройства 310 связи могут быть зарегистрированы одна или более географических областей, при этом каждая зарегистрированная географическая область может определять географическую границу вокруг соответствующей парковочной стоянки. Граница может быть заранее заданного радиуса (например, 500 м) вокруг точки, соответствующей парковочной стоянке. Каждая географическая область, зарегистрированная при помощи компьютерной программы 308, имеет список областей передачи (также называемых областями маячков), связанных с устройствами 330, 332, 334, 336, 350, 352, 354, 356 связи системы 306 связи парковочной стоянки. Мобильное устройство 310 связи может быть сконфигурировано для определения события пересечения границы области при помощи сервисов определения местоположения в операционной системе, когда мобильное устройство 310 связи пересекает заданную географическую границу, связанную с соответствующей парковочной стоянкой. После того как мобильное устройство 310 связи определит, что мобильное устройство 310 связи вошло в заданную географическую область с помощью сервисов определения местоположения, компьютерную программу 308 запускают в фоновой среде операционной системы, если она еще не загружена в фоновую среду операционной системы. Мобильное устройство 310 связи сконфигурировано для контроля передаваемых сигналов впуска или выпуска, связанных с одной или более из зарегистрированных областей передачи (которые также называют областями маячков), связанных с устройствами 330, 332, 334, 336, 350, 352, 354, 356 связи соответствующей системы 306 связи.

Микроконтроллер 338 впускного пункта включает порт передачи данных для связи с автоматом 314 выдачи талонов по информационному кабелю 334. Микроконтроллер 358 выпускного пункта также имеет порт передачи данных для связи с автоматом 316 приема талонов по информационному кабелю 338. Каждый из этих портов передачи данных может быть последовательным портом, который соединен с последовательным портом автомата 314, 316 выдачи/приема талонов по кабелю 334, 338 последовательной передачи данных. Нужно понимать, что могут также применяться другие типы информационных кабелей и портов передачи данных. Нужно понимать, что автомат 314 выдачи талонов и автомат приема талонов могут включать контроллер соответственно для выдачи и считывания талонов.

В случае автомата 314 выдачи талонов второе впускное устройство 336 связи передает данные в автомат 314 выдачи талонов по информационному кабелю 334 на основе принятого запроса на впуск. Данные, переданные в автомат выдачи талонов, могут указывать на запрос на впуск или включать его, а также, в дополнение, включать флаг или маркер, указывающий на то, что пользователь является зарегистрированным пользователем системы 302, и, следовательно, автомату 314 выдачи талонов нет необходимости выдавать физический талон. Автомат 314 выдачи талонов передает запрос на впуск в систему 312 обработки данных для управления доступом через локальную компьютерную сеть. Система управления доступом затем может определять, следует ли предоставить доступ, на основе данных, хранимых в хранилище 340 данных, или на основе определения, выполненного серверной системой 340 обработки данных и хранилища 342 данных. В ответ на положительный результат определения, что пользователю должен быть предоставлен доступ, система 312 обработки данных для управления доступом или серверная система 340 обработки данных формирует авторизационные данные. Затем авторизационные данные передают из системы 312 обработки данных для управления доступом в автомат 314 выдачи талонов, который пересылает эти авторизационные данные в микроконтроллер 338 впускного пункта по информационному кабелю 334. Затем микроконтроллер 338 впускного пункта передает посредством беспроводной связи при помощи второго впускного устройства 336 связи авторизационные данные в мобильное устройство 310 связи, которое сконфигурировано для сохранения авторизационных данных в памяти мобильного устройства 310 связи. После формирования/приема авторизационных данных система 312 обработки данных для управления доступом передает команду активации впуска в узел 318 впускного шлагбаума на впускном пункте, в результате чего впускной шлагбаум переводят в открытое положение, что дает пользователю возможность въехать на автомобиле на парковочную стоянку. В различных конкретных реализациях узел 318 впускного шлагбаума может быть электрически связан с системой 322 обнаружения автомобиля, при этом узел 318 шлагбаума может быть переведен в открытое состояние в ответ на прием команды активации впуска в сочетании с приемом электрического сигнала от системы 322 обнаружения автомобиля, указывающего на присутствие автомобиля вблизи узла впускного шлагбаума. В одной из конкретных реализаций система 322 обнаружения автомобиля может быть выполнена в виде петлевого детектора или аналогичного устройства.



В случае автомата 316 считывания талонов, расположенного на выпускном пункте, второе выпускное устройство 356 связи передает запрос на выпуск, принятый от мобильного устройства 310 связи, в автомат 316 считывания талонов по информационному кабелю 338. Запрос на выпуск указывает на принятые авторизационные данные, хранимые в памяти мобильного устройства 310 связи. Нужно понимать, что в некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения авторизационные данные могут включать типовые данные талона, хранимые на магнитной полоске или кодированные данные традиционного парковочного талона. Однако в соответствии с дальнейшим описанием в отношении различных вариантов осуществления настоящего изобретения авторизационные данные могут также включать дополнительную информацию. Затем запрос на выпуск передают в систему 312 обработки данных для управления доступом через компьютерную сеть. В некоторых конфигурациях авторизационные данные могут далее пересылаться в серверную систему 340 обработки данных. Система 312 обработки данных для управления доступом или серверная система 340 обработки данных определяет, на основе принятого запроса на выпуск, указывающего на авторизационные данные, разрешено ли пользователю покинуть парковочную стоянку. В ответ на положительный результат определения система 312 обработки данных для управления доступом или серверная система 340 обработки данных записывает время выезда в хранилище 344 данных или хранилище 342 данных, а система 312 обработки данных для управления доступом передает команду активации выпуска в узел 320 выпускного шлагбаума на выпускном пункте через автомат 316 считывания талонов. Затем узел 320 выпускного шлагбаума переводят в открытое положение, что дает пользователю возможность выехать на своем автомобиле с парковочной стоянки.

В соответствии с фиг. 3, как уже отмечалось, система 302 содержит также серверную систему 340 обработки данных, имеющую соединение связи с системой 312 обработки данных для управления доступом. Серверная система 340 обработки данных может быть сконфигурирована при помощи одной или более серверных компьютерных программ. Серверная система 340 обработки данных содержит хранилище 342 данных или может получать доступ к хранилищу 342 данных, которое выполнено в виде базы данных, содержащей записи об объектах для зарегистрированных пользователей системы 302. Пользователи могут регистрироваться для использования системы 302 при помощи веб-сайта, размещенного на веб-сервере, связанном с серверной системой 340 обработки данных, или при помощи компьютерной программы 308, исполняемой на мобильном устройстве 310 связи.

После успешной регистрации серверная система 340 обработки данных сохраняет в серверной базе 342 данных данные, специфичные для устройства, которые привязывают пользователя к этому мобильному устройству 310 связи. Специфичные для устройства данные могут включать MAC-адрес мобильного устройства 310 связи и данные о типе устройства. Пользовательская запись, хранимая в серверной базе 342 данных, дополнительно содержит идентификатор пользователя. Идентификатор пользователя может быть передан в мобильное устройство 310 связи для хранения в памяти мобильного устройства 310 связи. Альтернативно, идентификатор пользователя может быть отображен пользователю таким образом, чтобы он мог быть введен, когда потребуется, при взаимодействии с компьютерной программой 308.

Каждая пользовательская запись в хранилище 342 данных дополнительно содержит финансовые данные, указывающие на финансовый счет, с которого серверная система 340 обработки данных может списывать средства в соответствии с парковочными тарифами, накладываемыми системой 340 управления доступом парковочной стоянки. В частности, когда пользователь выезжает с парковочной стоянки, система 314 обработки данных для управления доступом может формировать электронный счет-фактуру, который передают в серверную систему 340 обработки данных по сети связи, например, глобальной вычислительной сети (Wide Area Network, WAN), такой как Интернет. Затем серверная система 340 обработки данных автоматически списывает средства с соответствующего счета пользователя согласно требуемой в счете-фактуре сумме. Оператором системы 302 со счета пользователя может быть дополнительно списан сервисный платеж.

После успешной регистрации пользователя для использования системы 302 серверная система 340 обработки данных дополнительно формирует данные ключа, которые привязывают к пользовательской записи. Данные ключа хранят в серверной базе 342 данных. В дополнение, данные ключа передают в мобильное устройство 310 связи по сети связи, а мобильное устройство 310 связи сохраняет данные ключа в памяти. Данные ключа включают пары ключей, при этом каждая пара ключей содержит одноразовый впускной ключ и соответствующий одноразовый выпускной ключ. Мобильное устройство 310 связи формирует запрос на впуск, включая в него один из впускных ключей, связанных с пользователем. Система 312 обработки данных для управления доступом запрашивает базу данных 344 зарегистрированных объектов, к которой система 312 обработки данных для управления доступом имеет доступ, и определяет, является ли указанный впускной ключ действительным. Мобильное устройство 310 связи формирует также запрос на выпуск, включая в него соответствующий выпускной ключ, связанный с пользователем. Система 312 обработки данных для управления доступом запрашивает базу данных 344 зарегистрированных объектов и определяет, является ли указанный выпускной ключ действительным. Серверная система 340 обработки данных периодически обновляет данные, хранимые в базе 344 данных зарегистрированных объектов, с использованием новых данных ключа и новых идентификаторов пользователей, что позволяет системе 312 обработки данных для управления доступом проверять действи-

тельность принятых запросов на впуск и выпуск.

Когда впускная система 324 связи принимает запрос на впуск, в этом запросе на впуск может быть также указан идентификатор пользователя и хешированный идентификатор пользователя. Компьютерная программа 308 в мобильном устройстве 310 связи сконфигурирована для получения идентификатора пользователя из памяти или при помощи пользовательского ввода и для хеширования идентификатора пользователя с использованием специфичной для устройства информации, связанной с мобильным устройством 310 связи, например MAC-адреса и типа мобильного устройства 310 связи. Запрос на впуск пересылают в систему 304 управления доступом для проверки с использованием базы 344 данных зарегистрированных объектов. В базе 344 данных зарегистрированных объектов хранят пользовательские записи, каждая из которых содержит соответствующий идентификатор пользователя, информацию, специфичную для мобильного устройства 310 связи соответствующего пользователя, и пары ключей, ассоциированные с соответствующим пользователем. Система 312 обработки данных для управления доступом применяет ту же самую функцию хеширования к идентификатору пользователя, используя специфическую для устройства информацию, и сравнивает сформированный хешированный идентификатор пользователя с принятым хешированным идентификатором пользователя, указанным в запросе на впуск. Система 312 обработки данных для управления доступом также определяет, ассоциирован ли впускной ключ с соответствующим пользователем, на которого указывает принятый идентификатор пользователя. В ответ на положительный результат сравнения, система 312 обработки данных для управления доступом определяет, что принятый запрос на впуск является действительным, и формирует авторизационные данные для передачи в автомат 314 выдачи талонов, которые, в конечном счете, передают в мобильное устройство 310 связи. Процесс проверки действительности был описан как выполняемый системой 312 обработки данных для управления доступом, однако, альтернативно, процесс проверки действительности может выполняться серверной системой 340 обработки данных. В случае, когда система 312 обработки данных для управления доступом или серверная система 340 обработки данных определяют, что принятый запрос на впуск не является действительным, на основе результата сравнения, система 312 обработки данных для управления доступом возвращает сигнал ошибки в автомат 314 выдачи талонов, который выдает физический талон, как при своей обычной работе. Если система 312 обработки данных для управления доступом успешно выполнит проверку, то система 312 обработки данных для управления доступом обновляет базу 344 данных зарегистрированных объектов, указывая на то, что принятый впускной ключ был использован и не может быть использован снова.

Когда выпускная система 326 связи принимает запрос на выпуск, в этом запросе на выпуск может быть указан выпускной ключ, соответствующий предоставленному ранее, на въезде в парковочную стоянку, впускному ключу, идентификатор пользователя и хешированный идентификатор пользователя. Система 312 обработки данных для управления доступом может выполнять процедуры хеширования и сравнения, описанные выше. В дополнение, система 312 обработки данных для управления доступом может также определять, связан ли выпускной ключ с пользователем в базе данных и соответствует ли выпускной ключ впускному ключу, предоставленному на въезде в парковочную стоянку. В альтернативных схемах реализации эту процедуру проверки действительности может выполнять серверная система 340 обработки данных. В ответ на положительный результат сравнения система 312 обработки данных для управления доступом определяет или принимает данные, указывающие на то, что принятый запрос на выпуск является действительным, и возвращает команду активации выпуска в автомат 316 считывания талонов для перевода узла 320 выпускного шлагбаума в открытое состояние, что дает пользователю возможность выехать на автомобиле с парковочной стоянки.

Поскольку пары ключей являются одноразовыми, мобильное устройство 310 связи, под управлением компьютерной программы 308, может передавать запрос на пополнение пар ключей в серверную систему 340 обработки данных, который передают по сети связи, при этом серверная система 340 обработки данных формирует множество новых пар ключей, передаваемых обратно в мобильное устройство 310 связи для хранения. Запрос на пополнение пар ключей может передаваться автоматически компьютерной программой 308 после достижения порогового значения для пар ключей. Альтернативно, запрос на пополнение пар ключей может передаваться за счет взаимодействия пользователя с компьютерной программой 308. Копии созданных пар ключей сохраняют также в серверной базе 342 данных серверной системы 340 обработки данных. Кроме того, копии новых пар ключей обновляют в базе 344 данных зарегистрированных объектов, к которой имеет доступ система 318 обработки данных для управления доступом. Каждый раз, когда для запроса на впуск или выпуск используют впускной или выпускной ключ, мобильное устройство 310 связи отмечает или маркирует эту пару ключей, или, альтернативно, удаляет соответствующую пару ключей после использования, чтобы она не могла быть использована повторно.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения компьютерная программа 308 обеспечивает формирование мобильным устройством 310 связи запросов на впуск и на выпуск, указывающих на одно или более беспроводных устройств, с которыми мобильное устройство 310 связи имеет соединение в текущий момент. Если система 306 связи принимает данные, указывающие на, по существу, одновременные запросы на впуск или выпуск от нескольких мобильных устройств 310 связи, система 306 связи может использовать данные, которые указывают на одно или более беспроводных устройств

связи, указанных в запросах на впуск или выпуск, чтобы определить, какую из учетных записей пользователей следует связать с сеансом парковки. В частности, в запросах на впуск или выпуск от мобильного устройства 310 связи могут быть указания на конкретное мобильное устройство 310 связи, установившее соединение с системой связи, управляемой без помощи рук, которая может быть системой связи в автомобиле, управляемой без помощи рук, или отдельным устройством, например, Bluetooth-гарнитурой. Фактически, мобильное устройство 310 связи, которое соединено с другими беспроводными устройствами, рассматривается как более приоритетное по сравнению с другими мобильными устройствами 310 связи, и соответственно, должен быть обработан запрос на впуск, принятый от этого мобильного устройства 310 связи, чтобы сеанс парковки был ассоциирован с соответствующей учетной записью пользователя.

Дополнительно или альтернативно, компьютерная программа 308 обеспечивает формирование мобильным устройством 310 связи запросов на впуск и на выпуск, в которых указано на относительное местоположение мобильного устройства 310 связи внутри автомобиля, на основе уровня принимаемого сигнала или значения масштабированной мощности для третьего или четвертого сигналов впуска или выпуска. В частности, благодаря тому, что в локальной памяти мобильного устройства 310 связи хранятся конфигурационные данные, указывающие на конфигурацию системы 306 связи для парковочной стоянки, уровень принимаемого сигнала или значение масштабированной мощности для третьего и четвертого сигналов впуска или выпуска могут указывать на то, расположено ли мобильное устройство 310 связи с левой или правой стороны автомобиля 1000. К примеру, на фиг. 12 показан график значений масштабированной мощности, сформированный мобильным устройством 310 связи на основе принятых сигналов впуска от первого впускного устройства 334 связи (кривая 1230), второго впускного устройства 338 связи (кривая 1240), первого впускного передатчика 330 (кривая 1220), установленного с левой стороны от проезда для автомобилей, и второго впускного передатчика 332 (кривая 1210), установленного с правой стороны от проезда для автомобилей. В данном примере второй впускной передатчик 332, установленный с правой стороны от проезда для автомобилей, как показано на фиг. 12, имеет более высокое значение масштабированной мощности, при этом компьютерная программа конфигурирует мобильное устройство 310 связи для формирования запроса на впуск таким образом, чтобы он включал данные о стороне, указывающие на правую сторону автомобиля. Если система 306 связи принимает, по существу, одновременные запросы на впуск или на выпуск от нескольких мобильных устройств 310 связи, система 312 обработки данных для управления доступом может использовать относительное местоположение мобильного устройства 310 связи для определения, какая из учетных записей пользователей должна быть связана с данным сеансом парковки. В одной из реализаций, в странах, где место водителя расположено в автомобиле справа, приоритет отдают запросам на впуск и на выпуск, указывающим на относительное местоположение в правой части автомобиля. Нужно понимать, что в тех странах, где место водителя находится в автомобиле слева, приоритет отдают запросам на впуск и на выпуск, указывающим на расположение слева.

В еще одной из реализаций мобильное устройство 310 связи формирует запрос на впуск или на выпуск, в которых указаны одна или более временных отметок, связанных с сигналами впуска или выпуска, при этом упомянутые одна или более временных отметок могут использоваться в качестве средства для определения, расположен ли пользователь в передней или задней части автомобиля. Эта информация вместе с информацией о том, с какой стороны автомобиля расположен пользователь, слева или справа, может использоваться для указания на квадрант автомобиля, в котором расположено мобильное устройство 310 связи. К примеру, квадранты могут быть следующими: спереди-слева, спереди-справа, сзади-слева и сзади-справа. В системе 312 обработки данных для управления доступом квадранты могут использоваться для определения, какое из мобильных устройств 310 связи с большей вероятностью ассоциировано с водителем автомобиля. К примеру, в странах, где место водителя расположено в передней правой части автомобиля, система обработки данных для управления доступом будет отдавать приоритет запросам, принятым от мобильного устройства 310 связи, для которого указано относительное местоположение спереди-справа в автомобиле.

В некоторых ситуациях, когда из одного автомобиля 1000 принято несколько, по существу, одновременных запросов на впуск, может быть неясно, какое из мобильных устройств 310 связи должно быть ассоциировано с данным сеансом парковки. В результате, мобильным устройствам 310 связи, ассоциированным с, по существу, одновременными запросами на впуск, могут быть выданы временные авторизационные данные. Затем серверная система 340 обработки данных может передать уведомление о подтверждении в каждое из этих мобильных устройств 310 связи. Уведомление о подтверждении, отображаемое компьютерной программой 308, запрашивает у пользователя подтверждение о том, какое из мобильных устройств 310 связи должно быть ассоциировано с данным сеансом парковки. Когда пользователь одного из мобильных устройств 310 связи отвечает на уведомление о подтверждении, указывая, что соответствующее мобильное устройство связи должно быть ассоциировано с данным сеансом парковки, серверная система обработки данных и/или система 312 обработки данных для управления доступом обновляют данные, хранимые в хранилищах 342, 344 данных. Система 312 обработки данных для управления доступом и/или серверная система 340 обработки данных формируют авторизационные данные для

замены временных авторизационных данных, которые затем передают в мобильное устройство 310 связи, подтвердившее запрос, для сохранения в памяти.

В одной из реализаций парковочная стоянка может быть связана с различными коммерческими магазинами, торговыми площадками и объектами, которые разрешают парковку для своих пользователей. К примеру, зачастую кинотеатры, связанные с парковочными стоянками, могут проверять действительность талонов своих посетителей, чтобы они не платили за парковку. С этой целью мобильное устройство 310 связи может функционировать под управлением компьютерной программы 308 таким образом, чтобы получать парковочный код проверки действительности и передавать авторизационные данные, указывающие на код проверки действительности, в выпускное устройство 326 связи для обработки системой 304 управления доступом. В частности, пользователю, являющемуся клиентом компании, связанной с парковочной стоянкой, может выдаться чек, который может включать машиночитаемые элементы, например штрих-код или QR-код. Компьютерная программа 308 дает пользователю возможность получить фотоснимок упомянутых машиночитаемых элементов, который затем интерпретируют для определения парковочного кода проверки действительности. Парковочный код проверки действительности может объединяться с уже хранимыми авторизационными данными, и, следовательно, когда авторизационные данные передают в выпускное устройство 326 связи, при приближении к выпускному пункту парковочной стоянки, система 304 управления доступом может обрабатывать талон в соответствии с кодом проверки действительности.

Система 302 может дополнительно включать множество устройств 346 связи парковочной стоянки, распределенных по парковочной стоянке. Каждое устройство 346 связи парковочной стоянки может выполнять широкополосную передачу навигационной информации, которая может приниматься мобильным устройством 310 связи в зоне широкополосной передачи устройств 346 связи и отображаться пользователю. В одной из реализаций навигационная информация может воспроизводиться в звуковой форме.

На фиг. 4 показана блок-схема, иллюстрирующая способ, выполняемый различными компонентами системы 302 и системы 304 управления доступом автомобильной парковочной стоянки.

В частности, на шаге 405 способ 400 включает обнаружение мобильным устройством связи события пересечения границы. В ответ на обнаружение события пересечения границы, мобильное устройство связи начинает отлеживать список зарегистрированных областей передачи в системе 306 связи. В дополнение, в фоновой среде операционной системы мобильного устройства 310 связи запускают компьютерную программу 308, если она еще не была запущена.

При приближении пользователя к впускному пункту автомобильной парковочной стоянки шаг 410 способа 400 включает прием мобильным устройством 310 связи под управлением компьютерной программы 308 сигналов впуска от впускной системы 324 связи системы 306 связи, связанной с контролируемой областью.

На шаге 412 способ 400 включает определение мобильным устройством связи впускного масштабирующего коэффициента, на основе обнаруженного пикового значения мощности для одного из впускных устройств связи впускной системы 324 связи, для масштабирования значений мощности принятых сигналов впуска.

На шаге 415 способ 400 включает формирование и передачу мобильным устройством 310 связи во второе впускное устройство 338 связи запроса на впуск, если один или более принятых сигналов впуска удовлетворяют одному или более критериям впуска. В одной из предпочтительных реализаций запрос на впуск формируют и передают автоматически, без вмешательства пользователя (т.е. без необходимости для пользователя удерживать в руке мобильное устройство связи и выполнять с ним операции).

На шаге 420 способ 400 включает передачу вторым впускным устройством 336 связи принятого запроса на впуск в систему 304 управления доступом при помощи автомата 314 выдачи талонов. В частности, впускное устройство 336 связи осуществляет связь с автоматом 314 выдачи талонов по информационному кабелю. Затем автомат 314 выдачи талонов передает запрос на впуск в систему 312 обработки данных для управления доступом через компьютерную сеть, например локальную вычислительную сеть (LAN).

На шаге 425 способ 400 включает передачу вторым впускным устройством 336 связи принятых авторизационных данных, сформированных системой 304 управления доступом, при помощи автомата 304 выдачи талонов. В частности, система 312 обработки данных для управления доступом формирует авторизационные данные, которые передают по компьютерной сети в автомат 314 выдачи талонов, который, в свою очередь, передает эти авторизационные данные во второе впускное устройство 336 связи микроконтроллера 338 впускного пункта по соединительному информационному кабелю. Авторизационные данные сохраняют в базе данных 344, к которой имеет доступ система 312 обработки данных для управления доступом.

На шаге 430 способ 400 включает беспроводную передачу вторым впускным устройством 336 связи авторизационных данных в мобильное устройство 310 связи пользователя для сохранения в памяти мобильного устройства 310 связи в виде виртуального талона.

На шаге 435 способ 400 включает выдачу команды системой 312 обработки данных для управления доступом в автомат 314 выдачи талонов для перевода узла 318 впускного шлагбаума в открытое состояние.

При приближении пользователя к выпускному пункту автомобильной парковочной стоянки шаг 440 способа 400 включает прием мобильным устройством 310 связи под управлением компьютерной программы 308 сигналов выпуска по меньшей мере от части из выпускных устройств связи системы 306 связи, связанной с контролируемой областью.

На шаге 442 способ 400 включает определение мобильным устройством связи выпускного масштабирующего коэффициента, на основе обнаруженного пикового значения мощности для одного из устройств связи выпускной системы 326 связи, для масштабирования значений мощности принятых сигналов выпуска.

На шаге 445 способ 400 включает передачу пользовательским мобильным устройством 310 связи запроса на выпуск, указывающего на авторизационные данные, в выпускную систему 326 связи, если один или более из принятых сигналов выпуска удовлетворяют одному или более критериям выпуска. В одной из предпочтительных реализаций запрос на выпуск формируют и передают автоматически, без вмешательства пользователя (т.е. без необходимости для пользователя удерживать в руке мобильное устройство связи и выполнять с ним операции). В данном примере в запросе на выпуск указано по меньшей мере на упомянутые авторизационные данные.

На шаге 450 способ 400 включает передачу вторым выпускным устройством 356 связи запроса на выпуск в систему 312 обработки данных для управления доступом и в автомат 316 считывания талонов. В частности, второе выпускное устройство 326 связи микроконтроллера 358 выпускного пункта передает запрос на выпуск в автомат 316 считывания талонов по информационному кабелю 338. Автомат 316 считывания талонов затем передает запрос на выпуск в систему 312 обработки данных для управления доступом по сети LAN.

На шаге 455 способ 400 включает передачу системой 312 обработки данных для управления доступом команды активации выпуска в автомат 316 считывания талонов, в результате чего узел 320 выпускного шлагбаума открывается, и пользователь может проехать на автомобиле через выпускной пункт автомобильной парковочной стоянки.

Компьютерная программа 308, исполняемая на мобильном устройстве 310 связи, может открываться пользователем и отображать пользовательский интерфейс, представляющий пользователю различную информацию и дающий ему возможность запрашивать выполнение различных функций. К примеру, пользователю может отображаться информация о времени въезда на парковочную стоянку, которую сохраняют как часть авторизационных данных. Кроме того, может отображаться временная индикация, указывающая на количество времени, оставшегося для парковки на парковочной стоянке. Также пользователь может передавать авторизационные данные другому зарегистрированному пользователю, при этом авторизационные данные передают в серверную систему 340 обработки данных и пересылают в другое мобильное устройство 310 связи, ассоциированное с выбранным зарегистрированным пользователем. Серверная система 340 обработки данных передает информацию о пересылке в систему 312 обработки данных для управления доступом, чтобы для аутентификации запроса на выпуск использовалась другая пара ключей.

Кроме того, пользователь, при помощи компьютерной программы 308, может запрашивать оплату стоимости парковки через альтернативный финансовый счет. Пользователь может просматривать историю транзакций. Пользователь может пометить конкретные транзакции тегами (например, "рабочие расходы", "личные расходы" и т.п.). При помощи компьютерной программы 308 пользователь может запросить распечатку физического талона, при этом формируют код, который может быть введен пользователем в автомат выдачи талонов, связанный с парковочной стоянкой, чтобы с распечатанным физическим талоном были ассоциированы авторизационные данные. Кроме того, пользователь может запросить, чтобы компьютерной программе 308 было запрещено формировать запросы на впуск и запросы на выпуск до тех пор, пока они не будут активированы заново. Эта функция может быть выбрана для гарантии того, что при наличии нескольких мобильных устройств 310 связи в автомобиле авторизационные данные сформированы для нужного мобильного устройства 310 связи.

В конкретных вариантах осуществления настоящего изобретения пользователь может взаимодействовать с компьютерной программой 308 для резервирования парковочного места на парковочной стоянке. Мобильное устройство 310 связи может взаимодействовать с серверной системой 340 обработки данных для передачи запроса на резервирование. Серверная система обработки данных передает маркерные данные, указывающие на то, что резервирование было выполнено, в систему управления доступом выбранной парковочной стоянки. Когда при помощи мобильного устройства 310 связи формируют запрос на впуск, в запросе на впуск указан упомянутый маркер. Система 312 обработки данных для управления доступом может использовать этот маркер для вычисления окончательного счета-фактуры, передаваемого в серверную систему 340 обработки данных. Нужно понимать, что аналогичные маркеры могут запрашиваться при помощи компьютерной программы 308 от серверной системы 340 обработки данных для тарифов различных типов.

В одной из возможных реализаций может использоваться альтернативное мобильное устройство связи, постоянно закрепленное внутри автомобиля 1000. Например, такое мобильное устройство связи может быть выполнено в виде микроконтроллера, на постоянной основе ассоциированного с автомобилем.

Как следует из приведенного выше описания, для использования системы 302 могут быть зарегистрированы множество пользователей, использующих множество мобильных устройств связи. Также нужно понимать, что мобильные устройства 310 связи могут использоваться для множества зон с ограниченным доступом (например, множества парковочных стоянок). Также нужно понимать, что для эксплуатации вместе с системой 302 могут быть модернизированы множество существующих парковочных стоянок.

Нужно понимать, что в некоторых схемах для разрешения въезда и выезда из зоны с ограниченным доступом необязательно управлять шлагбаумом. Однако предпочтительно, чтобы в такой конфигурации система на каждом пропускном пункте включала устройство обратной связи, например электрическую лампу, которая может приводиться в действие для указания на успешную связь между мобильным устройством 310 связи и системой 304 управления доступом. К примеру, система может иметь в своем составе впускную электрическую лампу, которая может зажигаться красным светом, если для мобильного устройства 310 связи в приближающемся автомобиле не были выданы авторизационные данные. После успешной передачи авторизационных данных впускная электрическая лампа может быть переключена на зеленый свет. Аналогично, может использоваться выпускная электрическая лампа, которая может приводиться в действие для указания на то, что авторизационные данные были успешно приняты от мобильного устройства 310 связи и обработаны.

Нужно понимать, что для компенсации различий в мобильных устройствах связи различных производителей система 306 связи может быть сконфигурирована так, чтобы включать на пропускном пункте множество устройств связи. Это дает возможность вычислить масштабирующий коэффициент на основе одного из устройств связи для последующего масштабирования сигналов, принятых от второго устройства связи, для определения, была ли достигнута или превзойдена пороговая скорость роста масштабированной мощности для формирования запроса на впуск или на выпуск. Соответственно, может быть реализована система, включающая только два устройства связи, а не четыре устройства связи, как было описано в предшествующих примерах. Например, если информация об относительном местоположении мобильного устройства 310 связи не является необходимой, то система 300 может быть реализована с наличием первого устройства связи, выполненного в виде впускного/выпускного передатчика (например, радиомаячка), передающего первый беспроводной сигнал в мобильное устройство 310 связи при приближении к пропускному пункту, для обеспечения возможности определить масштабирующий коэффициент, и второго устройства связи (например, впускного/выпускного устройства 336, 356 или 334, 354 связи), расположенного ближе к узлу пропускного пункта (т.е. шлагбауму), для обеспечения возможности определить, на основе скорости роста масштабированных значений мощности, когда оно будет расположено, по существу, вблизи узла пропускного пункта для своевременной передачи запроса на впуск или на выпуск. Альтернативно, в ситуациях, когда использование передатчиков невозможно, беспроводные сигналы, принятые от первого впускного/выпускного устройства 334, 354 связи, могут использоваться для определения масштабирующего коэффициента, а масштабированные значения мощности, вычисленные на основе принятых беспроводных сигналов от второго впускного/выпускного устройства 336, 356 связи, могут использоваться для определения момента передачи запроса на впуск или на выпуск.

В некоторых из вариантов осуществления настоящего изобретения разнообразие характеристик принимаемых беспроводных сигналов может быть ограничено для множества мобильных устройств связи, применяемых множеством пользователей системы управления доступом (т.е. сотрудниками компании, имеющей автопарковку, и предоставляющей сотрудникам мобильные устройства связи одного типа) для доступа к зоне с ограниченным доступом. Соответственно, масштабирование принимаемой мощности может не быть необходимым. При таких условиях на каждом пропускном пункте может применяться только одно устройство связи для анализа скорости роста мощности сигнала впуска или выпуска для определения момента передачи запроса на впуск или на выпуск.

В тех вариантах осуществления настоящего изобретения, где автомобиль 1000, приближаясь к впускному или выпускному пункту зоны с ограниченным доступом, может иметь внутри несколько мобильных устройств связи, каждое из этих мобильных устройств 310 связи может осуществлять связь с остальными мобильными устройствами 310 связи внутри автомобиля 1000, чтобы определить, какое единственное из них передаст запрос на впуск или на выпуск. Такая конфигурация позволяет исключить передачу множественных запросов на впуск или на выпуск. В одной из реализаций множество мобильных устройств 310 связи могут локально осуществлять связь друг с другом при помощи ближней беспроводной связи, например, протокола низкоэнергетического протокола Bluetooth. В некоторых ситуациях, когда упомянутое множество мобильных устройств 310 связи включает альтернативное беспроводное устройство связи, не используемое для приема сигналов впуска и выпуска от системы 360 связи, множество мобильных устройств 310 связи может выполнять процедуру квитирования связи и осуществлять связь друг с другом при помощи альтернативного протокола беспроводной связи. Это может быть предпочтительным в условиях, когда устройство связи по протоколу Bluetooth в мобильном устройстве связи уже имеет значительную вычислительную нагрузку.

К примеру, в результате процедуры квитирования связи (которая исходно может выполнять с помощью Bluetooth) может быть определено, что все мобильные устройства связи могут взаимодействовать

при помощи связи в ближней зоне (Near Field Communication, NFC). Беспроводная связь между мобильными устройствами 310 связи внутри автомобиля 1000 может затем осуществляться с использованием NFC-устройств в составе мобильных устройств 310 связи. Каждое из мобильных устройств связи может передавать по беспроводной связи данные о принятых сигналах впуска или выпуска. К примеру, передаваемые данные могут включать временные отметки для моментов времени приема конкретных сигналов впуска или выпуска, масштабированные значения мощности принятых сигналов впуска или выпуска, необработанные значения мощности принятых сигналов и/или уровни принимаемых сигналов. Каждое мобильное устройство 310 связи сконфигурировано, при помощи компьютерной программы 308, для определения, на основе данных, принятых от других мобильных устройств 310 связи, а также сигналов впуска и выпуска, принятых соответствующим мобильным устройством 310 связи, ассоциировано ли соответствующее мобильное устройство 310 связи с водителем. В каждом из мобильных устройств 310 связи должен выполняться одинаковый анализ, но только одно из мобильных устройств связи определит, что оно ассоциировано с водителем, и будет затем сконфигурировано для передачи запроса на впуск или на выпуск.

Нужно понимать, что для устройств связи, использующих низкоэнергетический протокол Bluetooth, сигналы впуска и выпуска могут представлять собой "рекламные" пакеты BLE, которые могут включать уникальный идентификатор соответствующего устройства связи (например, универсальный уникальный идентификатор).

В рассмотренных выше примерах, в которых мобильное устройство 310 связи предпринимает попытку передачи запроса на впуск или на выпуск во второе впускное или выпускное устройство 336, 356 связи, эта связь может осуществляться с использованием низкоэнергетического протокола Bluetooth. В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения мобильное устройство 310 связи, при передаче запроса на впуск или на выпуск, предпринимает попытку установить сеанс связи со вторым устройством 336, 356 связи, встроенным в микроконтроллер 338, 358 впускного/выпускного пункта, или имеющего с ним соединение. В общем случае сеанс связи представляет собой анонимное соединение, при этом второе устройство 336, 356 связи в каждый момент времени может принимать участие только в одном сеансе связи. После приведения в действие впускного/выпускного узла 318, 320 доступа (например, шлагбаума), чтобы дать пользователю возможность въехать или выехать из зоны с ограниченным доступом, сеанс связи, в конечном счете, завершается, поскольку мобильное устройство 310 связи выходит из зоны досягаемости, и, соответственно, второе впускное или выпускное устройство 336, 356 связи может установить новое соединение связи с мобильным устройством 310 связи следующего автомобиля в очереди на въезд или выезд.

В некоторых случаях мобильное устройство 310 связи в автомобиле 1000, прошедшем через узел 318, 320 впускного/выпускного пункта, может сохранять сеанс беспроводной связи слишком длительное время, пересекающееся с моментом, когда другое мобильное устройство 310 связи, расположенное в следующем автомобиле в очереди на въезд или на выезд, предпринимает попытку передать запрос на впуск или на выпуск. В такой ситуации мобильное устройство 310 связи следующего автомобиля 1000 будет неспособно определить, что второе устройство 336, 356 связи является доступным для соединения, из-за неоконченного сеанса связи с мобильным устройством 310 связи предыдущего автомобиля 1000. Однако операция сканирования позволит определить, что первое впускное устройство 334 связи доступно для соединения связи, что обеспечивает бесперебойную работу в подобных случаях. Соответственно, мобильное устройство 310 связи в следующем автомобиле 1000 установит соединение связи с первым впускным/выпускным устройством 334, 354 связи, которое затем перешлет запрос на впуск или на выпуск в микроконтроллер 338, 358 впускного/выпускного пункта. Если первым впускным устройством 334 связи принят запрос на впуск, микроконтроллер 338 впускного пункта пересылает сформированные авторизационные данные в первое устройство 334 связи, которое затем пересылает их в подключенное мобильное устройство 310 связи на хранение. Затем, как и в обычном случае, микроконтроллер 338 впускного пункта приводит в действие узел 318 впускного шлагбаума при помощи автомата 314 выдачи талонов. Если первым выпускным устройством 354 связи принят запрос на выпуск, первое мобильное устройство 310 связи передает авторизационные данные в микроконтроллер 358 выпускного пункта, и эти данные затем обрабатывают при помощи системы 318 обработки данных для управления доступом. После успешной проверки действительности и обработки данных микроконтроллер 358 выпускного пункта осуществляет связь с автоматом 316 считывания талонов и приводит в действие узел 320 выпускного шлагбаума.

На фиг. 13 показан пример системы 1302, которая может применяться с системой мониторинга, представленной в виде системы 1304 управления доступом для автостоянки жилого или коммерческого здания. Для ясности аналогичными числовыми позициями на фиг. 3 и 13 обозначены аналогичные элементы, имеющие сходную функциональность. Системы 1302 и 1304, функционируя совместно, образуют систему 1300.

В частности, система 1302 содержит впускную систему 324 связи, содержащую множество впускных устройств 330, 336 связи, и выпускную систему 326 связи, содержащую множество выпускных устройств 350, 356 связи. Обычно один и тот же пропускной пункт используют для въезда и выезда с авто-

стоянки жилого или коммерческого здания, при этом система 306 связи может иметь единственный микроконтроллер 1330 пропускного пункта, имеющий связь по меньшей мере с одним впускным устройством 336 связи и по меньшей мере одним выпускным устройством 356 связи. Микроконтроллер 1330 пропускного пункта осуществляет связь с системой 312 обработки данных для управления доступом. Система 312 обработки данных для управления доступом электрически связана с узлом 1318 доступа к парковке, который может включать узлы для управления доступом, такие как ворота, рулонные ворота и т.п. Система 312 обработки данных для управления доступом может иметь информационное соединение с серверной системой 340 обработки данных, имеющей доступ к хранилищу 342 данных. Нужно понимать, что в случае более простых систем 312 обработки данных для управления доступом серверная система 340 обработки данных может не иметь информационного соединения с системой 312 обработки данных для управления доступом.

Система 1302 функционирует аналогично системе 300. Когда водитель автомобиля приближается к пропускному пункту для въезда на стоянку жилого или коммерческого здания, мобильное устройство 310 связи может принимать сигнал выпуска от впускного передатчика 330. Пиковое значение мощности для впускного передатчика 330 используют для определения впускного масштабирующего коэффициента. Еще один сигнал выпуска принимается мобильным устройством 310 связи от впускного устройства 336 связи. Мобильное устройство связи выполняет аналогичные описанным выше процедуры, при этом, если удовлетворены, по меньшей мере, некоторые из одного или более критериев выпуска, мобильное устройство 310 связи передает запрос на выпуск, принимаемый устройством 336 связи впускного пункта и передаваемый в систему 312 обработки данных для управления доступом через микроконтроллер 1330 пропускного пункта. Затем система 312 обработки данных для управления доступом определяет, является ли запрос на выпуск действительным, как описано выше. Если проверка действительности прошла успешно, система 312 обработки данных для управления доступом электрически управляет узлом 1318 доступа к парковке, разрешая пользователю въезд на автостоянку жилого или коммерческого здания.

Сходная процедура выполняется, когда водитель автомобиля 1000 приближается к пропускному пункту для въезда со стоянки жилого или коммерческого здания, тогда мобильное устройство 310 связи может принимать сигнал выпуска от выпускного передатчика 350. Пиковое значение мощности для выпускного передатчика 350 используют для определения выпускного масштабирующего коэффициента. Еще один сигнал выпуска принимается мобильным устройством 310 связи от выпускного устройства 356 связи. Мобильное устройство связи выполняет аналогичные описанным выше процедуры, при этом, если удовлетворены, по меньшей мере, некоторые из одного или более критериев выпуска, мобильное устройство 310 связи передает запрос на выпуск, принимаемый устройством 356 связи выпускного пункта и передаваемый в систему 312 обработки данных для управления доступом через микроконтроллер 1330 пропускного пункта. Затем система 312 обработки данных для управления доступом определяет, является ли запрос на выпуск действительным. В отличие от описанной выше системы выдачи талонов в запросе на выпуск не обязательно должны быть указаны авторизационные данные, достаточно, чтобы он уникально и надежно идентифицировал пользователя для разрешения выезда через пропускной пункт. Соответственно, запросы на выпуск могут обрабатываться аналогично запросам на выпуск. Если проверка действительности прошла успешно, система 312 обработки данных для управления доступом управляет узлом 1418 доступа к парковке, разрешая пользователю выезд с автостоянки жилого или коммерческого здания.

Нужно понимать, что система 1302 может быть сконфигурирована аналогично системе на базе талонов, описанной в связи с системой 302. Также нужно понимать, что для некоторых автостоянок для жилых или коммерческих зданий въезд на парковку может быть ограничен, однако для выезда с автостоянки может не требоваться передача запроса на выпуск. К примеру, устройство обнаружения автомобиля, например описанное выше, может применяться для обнаружения того, что автомобилю необходимо выехать с автостоянки жилого или коммерческого здания. При подобной конфигурации выпускная система 326 связи в составе системы 1302 не является обязательной.

На фиг. 14 показана еще одна схема системы 1402 для использования с системой мониторинга, представленной в виде системы 1404 управления доступом для управления дверями внутри здания. Системы 1402 и 1404, функционируя совместно, образуют систему 1400. Для ясности аналогичными числовыми позициями на фиг. 3 и 14 обозначены аналогичные элементы, имеющие сходную функциональность. В частности, система 1402 включает систему 306 связи, имеющую множество устройств 330, 336 связи. Система 306 связи также включает микроконтроллер 1330 пропускного пункта, осуществляющий связь по меньшей мере с одним из устройств 330, 336 связи. Микроконтроллер 1330 пропускного пункта осуществляет связь с системой 312 обработки данных для управления доступом. Система 312 обработки данных для управления доступом электрически связана с узлом 1418 доступа к дверному замку. Система 312 обработки данных для управления доступом может иметь информационное соединение с серверной системой 340 обработки данных, имеющей доступ к хранилищу 342 данных. Нужно понимать, что в случае более простых систем 312 обработки данных для управления доступом серверная система 340 обработки данных может не иметь информационного соединения с системой 312 обработки данных для управления доступом. Система 1402 может быть сконфигурирована таким образом, чтобы пользователю



было необходимо только подать запрос на выпуск, для прохода через дверной проем в первом направлении, при этом дверь может открываться без выдачи запроса доступа при прохождении через дверной проем в противоположном направлении.

Система 1402 функционирует аналогично системе 302. В общем случае пользователь носит мобильное устройство 310 связи с собой тем или иным образом (т.е. в кармане, в руке и т.п.). Когда пользователь подходит к двери в направлении, для которого требуется передача запроса на выпуск для прохода в зону с ограниченным доступом здания, мобильным устройством 310 связи может быть принят сигнал впуска от впускного передатчика 330. Пиковое значение мощности для впускного передатчика 330 используют для определения впускного масштабирующего коэффициента. Еще один сигнал впуска принимается мобильным устройством 310 связи от впускного устройства 336 связи. Мобильное устройство связи выполняет аналогичные описанным выше процедуры, при этом, если удовлетворены, по меньшей мере, некоторые из одного или более критериев впуска, мобильное устройство 310 связи передает запрос на выпуск, принимаемый устройством 336 связи впускного пункта и передаваемый в систему 312 обработки данных для управления доступом через микроконтроллер 1330 пропускного пункта. Затем система 312 обработки данных для управления доступом определяет, является ли запрос на выпуск действительным, и выполняет авторизацию пользователя, как описано выше. Если проверка действительности и авторизация были выполнены успешно, система 312 обработки данных для управления доступом электрически управляет узлом 1418 замка двери и разрешает пользователю открыть дверь и пройти через дверной проем для входа в зону с ограниченным доступом внутри здания.

В соответствии с предшествующим описанием мобильное устройство 310 связи может принимать конфигурационные данные от серверной системы 340 обработки данных. Серверная система 340 обработки данных может быть "облачным" сервером. Конфигурационные данные могут включать данные о конфигурации одной или более систем 306 связи, относящихся к одной или более зонам с ограниченным доступом. В частности, конфигурационные данные могут включать уникальные идентификаторы устройств (например, универсальный уникальный идентификатор, MAC-адрес и т.п.) для каждого впускного и выпускного устройства связи, а также соответствующий идентификатор зоны с ограниченным доступом (т.е. идентификатор парковочной стоянки или аналогичного объекта), калибровочные данные, например характеристики передачи для каждого впускного и выпускного устройства связи, и информацию о стороне проезда для автомобилей, с которой находится каждое из устройств связи. Компьютерная программа 308 может конфигурировать мобильное устройство 310 связи для получения время от времени обновленных конфигурационных данных. Конфигурационные данные могут запрашиваться мобильным устройством 310 связи с облачного сервера 340 или передаваться в мобильное устройство 310 связи с облачного сервера 340. Соответственно, если какая-либо система 306 связи переконфигурирована, и, соответственно, были изменены различные характеристики связи этой конкретной системы 306 связи для зоны с ограниченным доступом, конфигурационные данные могут быть изменены на облачном сервере 340, при этом каждое мобильное устройство 310 связи может своевременно получать измененные конфигурационные данные (например, в течение 6 ч).

Системы 302, 1302, 1402 являются предпочтительными, поскольку мобильное устройство 310 связи передает запрос на выпуск или выпуск при помощи соединения с локальной системой 306 связи по сети беспроводной связи малой дальности. Таким образом, пользователю не нужно иметь доступ к сети Интернет для въезда или выезда из зоны с ограниченным доступом. Однако в других вариантах реализации систем 302, 1302, 1402, альтернативно, запрос на выпуск и на выпуск может передаваться на обработку в серверную систему 340 обработки данных по сети WAN, например Интернет. Пример подобной системной конфигурации 1502 показан на фиг. 15. Нужно понимать, что некоторые зоны с ограниченным доступом (например, подземные парковочные стоянки) могут быть непригодны для такой конфигурации. Однако для подходящих зон, где мобильное устройство 310 связи способно осуществлять доступ к сети Интернет при помощи услуг мобильной связи, серверная система 340 обработки данных может быть сконфигурирована для обработки принятых запросов на выпуск или на выпуск на основе данных, хранимых в хранилище 342 данных, для определения действительности запроса. В ответ на положительный результат проверки действительности серверная система 340 обработки данных может передавать команду в систему 312 обработки данных для управления доступом системы 1504 управления доступом для приведения в действие соответствующего впускного/выпускного управляющего узла 318, 320 (т.е. шлагбаума или аналогичного устройства), что дает возможность пользователю въехать или выехать из зоны с ограниченным доступом. В некоторых случаях впускной/выпускной управляющий узел 318/320 может быть более интеллектуальным и может принимать данные непосредственно от серверной системы 340 обработки данных. Системы 1502 и 1504, функционируя совместно, образуют систему 1500.

На фиг. 16А и 16В показан еще один пример системы 1600. В частности, система 1600 содержит множество передатчиков 1610А, 1610В, 1610С, 1610D и мобильное устройство 310, представленное в виде мобильного устройства 310 связи, сконфигурированного компьютерной программой 308. Ссылочное обозначение используется для обозначения любого из передатчиков 1610А, 1610В, 1610С, 1610D. Каждый передатчик 1610 имеет связанную с ним отражающую антенну 1615 (т.е. передатчик 1610А имеет связанную с ним отражающую антенну 1615А, передатчик 1610В имеет связанную с ним отражающую

щую антенну 1615B, передатчик 1610C имеет связанную с ним отражающую антенну 1615C, а передатчик 1610D имеет связанную с ним отражающую антенну 1615D). Каждая отражающая антенна 1615 выполнена с возможностью, по существу, отражать передаваемый сигнал в направлении зоны 1630 обнаружения, которая находится между передатчиками. Следует понимать, что несмотря на то что пример системы, показанный на фиг. 16А и 16В, содержит четыре передатчика, реализация системы 1600 возможна с использованием двух или более передатчиков 1600.

Компьютерная программа 308 представляет собой исполнимую программу, хранящуюся в памяти мобильного устройства 310 связи. Мобильное устройство 310 связи может быть связано с объектом, таким как пользователь. Мобильное устройство 310 связи сконфигурировано компьютерной программой 308 на прием сигналов передатчика от двух или более передатчиков 1610 из множества передатчиков 1610, когда объект приближается к зоне 1630 обнаружения или находится в ее пределах. Мобильное устройство 310 связи сконфигурировано компьютерной программой 308 для определения, на основе по меньшей мере двух сигналов передатчика из множества передатчиков, того, находится ли мобильное устройство 310 связи в пределах зоны 1630 обнаружения. В одном варианте осуществления в случае положительного результата определения мобильное устройство 310 связи сконфигурировано для генерирования и передачи данных на систему мониторинга для указания на обнаружение.

В одном варианте осуществления система 1600 мониторинга может представлять собой систему управления доступом для впускного или выпускного пункта, такого как впускной или выпускной пункт автомобильной парковочной стоянки. В данном варианте осуществления данные, переданные на систему управления доступом, могут представлять собой запрос на прохождение через впускной или выпускной пункт 1620 на основе принятых сигналов. В одном варианте осуществления запрос основан на результате сравнения среднего значения с пороговым значением, причем среднее значение вычислено мобильным устройством 310 связи на основе по меньшей мере двух сигналов передатчика, принятых по меньшей мере от некоторых передатчиков 1610. В одном варианте осуществления среднее значение указывает на среднее значение уровня принятого сигнала, которое может быть выражено в дБм, мВт или т.п., или может быть безразмерным. Аналогичным образом, пороговое значение может быть выражено в дБм, мВт или т.п., или может быть безразмерным.

Предпочтительно, мобильное устройство 310 связи вычисляет среднее значение и затем сравнивает его с пороговым значением, хранящимся в памяти мобильного устройства 310 связи. Предпочтительно, мобильное устройство 310 связи определяет то, является ли среднее значение больше порогового значения или равняется ли ему. В одном варианте осуществления среднее значение представляет собой гармоническое среднее значение. В другом варианте осуществления среднее значение представляет собой геометрическое среднее значение.

В одном варианте осуществления запрос на прохождение через впускной или выпускной пункт передается в ответ на определение мобильным устройством 310 связи того, что среднее значение уровней принимаемого сигнала больше и равняется пороговому значению уровня сигнала в течение порогового интервала времени. Более конкретно, запрос на прохождение через впускной или выпускной пункт передается в ответ на определение мобильным устройством 310 связи того, что среднее значение уровней принимаемого сигнала больше или равняется первому пороговому значению уровня сигнала в течение порогового интервала времени, начиная с того момента, когда среднее значение уровней принимаемого сигнала больше чем второе пороговое значение уровня сигнала. В данном случае второе пороговое значение уровня сигнала больше чем первое пороговое значение уровня сигнала. Оба пороговых значения могут храниться в памяти мобильного устройства 310 связи и могут быть приняты в виде части конфигурационных данных, как описано в предыдущем примере. Благодаря данной конфигурации предпринимается попытка преодолеть проблемы чувствительности системы, при которых могут иметь место изменения уровня принимаемого сигнала в течение очень короткого интервала времени вследствие широкого ряда факторов.

На фиг. 16А можно увидеть, что мобильное устройство 310 связи приближается к впускному/выпускному пункту 1620 в направлении 9000. Однако, как можно увидеть на фиг. 16А, мобильное устройство 310 связи находится, по существу, за пределами зоны 1630 обнаружения. В частности, отражающие антенны 1615А и 1615В подавляют передачу сигналов передатчика в направлении за соответствующими отражающими антеннами 1615А, 1615В. Хотя сигналы передатчика, вероятно, принимаются мобильным устройством 310 связи от передатчиков 1610С и 1610D, эти передатчики 1610С и 1610D находятся дальше от мобильного устройства 310 связи, и когда среднее значение вычислено с учетом подавленных переданных сигналов, принятых от 1610А и 1610В, среднее значение будет, по существу, меньше порогового значения, которое определяет зону 1630 обнаружения. В результате, мобильное устройство 310 связи в данной ситуации, показанной на фиг. 3А, не генерирует или не передает какой-либо запрос, и, следовательно, объекту не был предоставлен доступ на прохождение через впускной/выпускной пункт, управляемый системой 304 управления доступом.

Обращаясь к фиг. 16В, мобильное устройство 310 связи продолжило двигаться в направлении 9000 к впускному/выпускному пункту 1620. Однако на фиг. 16В мобильное устройство 310 связи находится в пределах зоны 1630 обнаружения, определенной средним пороговым значением. Мобильное устройство

310 связи вычисляет среднее значение на основе уровня сигналов передатчика, такого как значения RSSI, принимаемых от передатчиков 1610A, 1610B, 1610C и 1610D. Поскольку принимаемые сигналы передатчика будут иметь более высокий уровень сигнала в пределах зоны 1630 обнаружения за счет отражающих антенн 1615, среднее значение, по существу, превышает среднее значение, вычисленное за пределами зоны 1630 обнаружения. Когда мобильное устройство 310 связи сравнивает среднее значение с пороговым значением в ситуации, изображенной на фиг. 16B, среднее значение превышает или равняется пороговому значению. В результате данного сравнения мобильное устройство 310 связи генерирует или передает запрос, тем самым запрашивая разрешение для объекта на прохождение через впускной/выпускной пункт, управляемый системой 304 управления доступом. На основе запроса на доступ система 304 управления доступом может привести в действие узел 318, 320 управления доступом для предоставления объекту разрешения на прохождение через впускной/выпускной пункт 1620, который в данном случае может представлять собой ворота, шлагбаум или подобное.

Следует понимать, что прямоугольное представление зоны 1630 обнаружения на фиг. 16A и 16B является лишь иллюстративным в целях обеспечения ясности. Однако, как будет показано в дополнительных результатах, использование отражающих антенн 1615, связанных с передатчиками 1610, и вычисление среднего значения принятых сигналов передатчика обеспечивают, по существу, явные границы или периметр зоны 1630 обнаружения, где мобильное устройство 310 связи может генерировать и передавать запрос на прохождение через связанный впускной/выпускной пункт 1630. Более конкретно, использование отражающих антенн создает существенную частоту изменения среднего уровня принимаемого сигнала для сигналов, тем самым обеспечивая возможность установки порогового значения в памяти мобильного устройства 310 связи для определения того, когда оно находится в зоне 1630 обнаружения. Следует понимать, что среднее значение принимаемых сигналов передатчика в пределах границ зоны 1630 обнаружения выше, чем пороговое значение, установленное для определения границ зоны 1630 обнаружения.

На фиг. 17A показана схема примера системы 1700 для системы мониторинга, представленной в виде системы управления доступом для парковочной стоянки. В частности, система 1700 представляет собой модификацию системы 300, описанной ранее. Общие ссылочные обозначения были использованы для общих компонентов между системой 300 и системой 1700 для предотвращения дублирования функционального описания общих компонентов. Таким образом, предыдущее описание, относящееся к общим компонентам, включено в описание системы 1700. Впускная 324 система связи содержит впускные передатчики 1710, в том числе множество передатчиков 1610. Аналогичным образом, выпускная система 326 связи содержит выпускные передатчики 1720, в том числе множество передатчиков 1610.

Работа системы 1700 далее будет описана со ссылкой на способ 1750, представленный схемой на фиг. 17B.

В частности, на шаге 1752 способ 1750 включает обнаружение события пересечения границ мобильным устройством 310 связи. Например, мобильное устройство 310 связи может сгенерировать локальное push-уведомление в ответ на событие пересечения границ. Мобильное устройство 310 связи начинает выполнять мониторинг перечня зарегистрированных зон передачи системы 306 связи в ответ на обнаружение события пересечения границ. Кроме того, компьютерная программа 308 загружается в фоновую среду операционной системы мобильного устройства 310 связи в случае, если она уже не загружена.

По мере приближения пользователя к впускному пункту автомобильной парковочной стоянки шаг 1754 способа 1750 включает прием мобильным устройством 310 связи, под управлением компьютерной программы 308, сигналов впускного передатчика от впускных передатчиков 1710 впускной системы 324 связи в системе 306 связи, которые связаны с зоной, подвергаемой мониторингу.

На шаге 1756 способ 1750 включает определение мобильным устройством 310 связи среднего значения уровня принимаемого сигнала на основе принятых сигналов впускного передатчика и сравнение среднего значения с пороговым значением. В частности, как описано ранее, среднее значение может представлять собой гармоническое среднее значение уровня принимаемого сигнала для сигналов, принимаемых от впускных передатчиков 1610. В некоторых обстоятельствах среднее значение может быть вычислено как геометрическое среднее значение уровня принимаемого сигнала. При проведении экспериментальной работы было обнаружено, что гармоническое среднее значение обеспечивает более различимые границы для зоны обнаружения.

В случае, когда критерий впуска удовлетворен, при котором среднее значение больше или равняется первому пороговому значению, определяющему зону обнаружения, способ 1750 переходит к шагу 1758. В противном случае, когда среднее значение не удовлетворяет критерию (т.е. меньше или равняется первому пороговому значению), способ переходит к шагу 1754, тогда как объект, связанный с мобильным устройством 310 связи, продолжает приближаться к впускному пункту 1630. Однако в некоторых вариантах осуществления в случае, когда критерий впуска удовлетворен, мобильное устройство 310 связи может далее продолжать вычисление среднего значения для принимаемых выборок сигналов, принимаемых от передатчиков 1610, и определять то, что еще один критерий впуска удовлетворен, причем среднее значение падает ниже или равняется второму пороговому значению в течение порогового интервала времени. Второе пороговое значение может быть меньше чем первое пороговое значение. В случае,

когда второй критерий удовлетворен, способ переходит к шагу 1758.

На шаге 1758 способ 1750 включает генерирование и передачу запроса на впуск в ответ на то, когда среднее значение больше или равняется пороговому значению, мобильным устройством 310 связи на микроконтроллер 338 впускного пункта посредством устройства 336 связи. В предпочтительном варианте осуществления запрос на впуск генерируется и передается автоматическим образом без вмешательства со стороны пользователя (т.е. пользователь не держит мобильное устройство 310 связи и не управляет мобильным устройством 310 связи).

На шаге 1760 способ 1750 включает передачу принятого запроса на впуск микроконтроллером 338 впускного пункта на систему 304 управления доступом посредством автомата 314 выдачи талонов. Более конкретно, микроконтроллер 338 впускного пункта находится в связи с автоматом 314 выдачи талонов по информационному кабелю 334. Затем автомат 314 выдачи талонов передает запрос на впуск на систему 312 обработки данных для управления доступом по компьютерной сети, такой как локальная вычислительная сеть (LAN).

На шаге 1762 способ 1750 включает прием авторизационных данных, сгенерированных системой 304 управления доступом, микроконтроллером 338 впускного пункта посредством устройства 336 связи и автомата 314 выдачи талонов. В частности, система 312 обработки данных для управления доступом генерирует авторизационные данные, которые передаются на автомат 314 выдачи талонов по компьютерной сети, которая, в свою очередь, передает авторизационные данные на устройство 336 связи микроконтроллера 338 впускного пункта и соединительный информационный кабель 334. Авторизационные данные сохраняются в базе 344 данных, к которой имеется доступ у системы 312 обработки данных для управления доступом.

На шаге 1764 способ 1750 включает беспроводную передачу авторизационных данных устройством 336 связи, связанным с микроконтроллером 338 впускного пункта, на мобильное устройство 310 связи пользователя для сохранения в памяти мобильного устройства 310 связи в виде виртуального талона.

На шаге 1766 способ 1750 включает выдачу системой 312 обработки данных для управления доступом инструкций на автомат 314 выдачи талонов для активации узла 318 впускного шлагбаума для его передвижения в открытое положение.

По мере приближения пользователя к выпускному пункту автомобильной парковочной стоянки шаг 1768 способа 1750 включает прием сигналов выпускного передатчика мобильным устройством 310 связи под управлением компьютерной программы 308, по меньшей мере, от некоторых выпускных устройств связи системы 306 связи, которые связаны с областью, подвергаемой мониторингу.

На шаге 1770 способ 1750 включает определение среднего значения мобильным устройством 310 связи на основе уровня принятого сигнала из сигналов выпускного передатчика от выпускных передатчиков 1610 и сравнение среднего значения с пороговым значением. В частности, как описано ранее, среднее значение может представлять собой гармоническое среднее значение. В некоторых обстоятельствах среднее значение может быть вычислено как геометрическое среднее значение. При проведении экспериментальной работы было обнаружено, что гармоническое среднее значение обеспечивает более различимые границы зоны обнаружения.

В случае, когда среднее значение удовлетворяет критерию выпуска (т.е. среднее значение превышает или равняется пороговому значению, определяющему зону обнаружения для выпускного пункта), способ 1750 переходит к шагу 1772. В противном случае, в случае, когда среднее значение не удовлетворяет выпускному пороговому значению (т.е. среднее значение меньше или равняется пороговому значению, определяющему зону обнаружения для выпускного пункта), способ 1750 переходит обратно к шагу 1768, тогда как объект, связанный с мобильным устройством 310 связи, продолжает приближаться к выпускному пункту 1630. Однако в некоторых вариантах осуществления мобильное устройство 310 связи может далее перейти к вычислению среднего значения для принятых выборок сигналов, принятых от передатчиков 1610 с течением времени, и определению того, что каждое среднее значение падает ниже или равняется второму пороговому значению в течение порогового интервала времени. Второе пороговое значение может быть меньше чем первое пороговое значение. В случае, когда второй критерий впуска удовлетворен, при котором средние значения, которые были вычислены после того, как первый критерий был удовлетворен, были больше чем второе пороговое значение в течение порогового интервала времени, способ переходит к шагу 1772.

На шаге 1772 способ 1750 включает передачу запроса на выпуск, указывающего на авторизационные данные, мобильным устройством 310 связи пользователя на выпускную систему 356 связи в ответ на удовлетворение средним значением одного или более критериев выпуска. В предпочтительном варианте осуществления запрос на выпуск генерируется и передается автоматическим образом без вмешательства со стороны пользователя (т.е. пользователь не держит мобильное устройство связи и не управляет мобильным устройством связи). Запрос на выпуск указывает, по меньшей мере, на авторизационные данные в данном размере.

На шаге 1774 способ 1750 включает передачу запроса на выпуск устройством 356 связи на систему 312 обработки данных для управления доступом и автомат 316 считывания талонов. В частности, выпускное устройство 356 связи микроконтроллера 358 выпускного пункта передает запрос на выпуск на ав-

томат 316 считывания талонов по информационному кабелю 338. Затем автомат 316 считывания талонов передает запрос на выпуск на систему 312 обработки данных для управления доступом по LAN.

На шаге 1776 способ 1750 включает передачу команды на активацию выпуска системой 312 обработки данных для управления доступом на автомат 316 считывания талонов таким образом, что узел 320 выпускного шлагбаума открывается, чтобы обеспечить пользователю возможность выезда на своем автомобиле через выпускной пункт автомобильной парковочной стоянки.

Как описано выше, мобильное устройство 310 связи может принимать конфигурационные данные от серверной системы 340 обработки данных. Серверная система 340 обработки данных может представлять собой облачный сервер. Конфигурационные данные могут содержать данные в отношении одного или более пороговых значений для множества впускных/выпускных пунктов. Компьютерная программа 308 может конфигурировать мобильное устройство 310 связи для получения обновленных конфигурационных данных в тот или иной момент времени. Конфигурационные данные могут быть загружены мобильным устройством 310 связи в облачный сервер 340 или извлечены из него. Таким образом, в случае, когда конкретная система 306 связи заново сконфигурирована, тем самым изменяя различные характеристики передачи в конкретной системе 306 связи для зоны с ограниченным доступом, конфигурационные данные могут быть изменены в облачном сервере 340, причем каждое мобильное устройство 310 связи принимает измененные конфигурационные данные в установленный срок (например, в течение 6 ч). Различные типы конфигурационных данных могут быть сохранены облачным сервером 340 для различных типов и моделей мобильных устройств связи. Например, облачный сервер может иметь первый тип конфигурационных данных для первого типа мобильного устройства связи (например, Apple iPhone™), второй тип конфигурационных данных для второго типа мобильного устройства связи (например, мобильных телефонов Samsung и телефонов подобного типа) и третий тип конфигурационных данных для других типов мобильных устройств связи (например, мобильных устройств Motorola и подобных). Таким образом, облачный сервер выполнен с возможностью определения типа мобильного устройства 310 связи и выдачи соответствующего типа конфигурационных данных на соответствующее мобильное устройство 310 связи. Конфигурационные данные могут быть выданы в виде базы данных.

На фиг. 18 показана альтернативная схема передатчиков 1610A, 1610B. В отличие от примеров, показанных на фиг. 16A и 16B, схема передатчиков содержит только два передатчика 1610A и 1610B. Как можно увидеть на фиг. 18, множество передатчиков 1610A, 1610B находятся на расстоянии друг от друга, а отражающие антенны 1615A, 1615B, связанные с передатчиками 1610A, 1610B, обращены, по существу, друг в направлении друга для того чтобы таким образом определять зону 1630 обнаружения, по меньшей мере, в некоторой зоне между собой.

В конкретных схемах каждая отражающая антенна 1615 представляет собой антенну с уголковым отражателем, которая в целом содержит отражающие стенки, которые являются, по существу, ортогональными друг другу. В этих схемах каждый передатчик находится на расстоянии около половины длины волны от соответствующего угла соответствующей антенны с уголковым отражателем и при этом соответствующие отражающие стенки соответствующей антенны с уголковым отражателем равны или больше чем длина волны. В конкретных схемах передатчики 1610, предпочтительно, представляют собой Bluetooth-устройства, такие как низкоэнергетические Bluetooth-передатчики. Таким образом, при заданной рабочей частоте таких Bluetooth-устройств активированный диполем элемент 1901 передатчика расположен приблизительно на 6,25 см от угла антенны с уголковым отражателем. В данном примере отражающие стенки имеют листовый профиль в том смысле, что отражающие стенки не имеют пазов или отверстий (подобно экрану), тем самым препятствуя передаче за отражающими стенками относительно диполя 1901.

Обращаясь к фиг. 19 и 20, передатчик и отражающая антенна вместе могут образовывать узел 1900 передатчика, представленный в форме ограждающей тумбы 1905. Отражающие стенки каждой отражающей антенны 1615 представляют собой две ортогональные стенки 1910, 1920 ограждающей тумбы, содержащей в себе соответствующий передатчик. Как можно увидеть на фиг. 19 и 20, ограждающая тумба 1905 имеет, по существу, квадратный профиль поперечного сечения. Активированный диполем элемент 1901 каждого передатчика находится на расстоянии от антенны 1615 с уголковым отражателем благодаря разделительной скобе 1950, установленной внутри соответствующей ограждающей тумбы 1905. В частности, элементы 1951, 1952 и 1953 разделительной скобы проходят от стенок 1910, 1920 и угла антенны 1615 с уголковым отражателем для размещения активированного диполем элемента 1901 передатчика 1610 в свободном пространстве на требуемом расстоянии от угла. При экспериментальной работе, проведенной с Bluetooth-устройствами, горизонтальная длина отражающей антенны 1615 была больше или равна приблизительно 12,5 см (т.е. около одной длины волны Bluetooth-устройств) и, предпочтительно, около 15 см.

Как можно увидеть на фиг. 19 и 20, узел 1900 передатчика может содержать источник 1940 электропитания, который электрически соединен по электропроводу 1965 с передатчиком 1610. В примерах, показанных на фиг. 19 и 20, источник 1940 электропитания может представлять собой батарею, которая прикреплена к стенке 1940, которая не является частью отражающей антенны 1615 и не имеет окна 1970. Следует понимать, что возможно использование других источников питания, таких как питание от элек-

тросети или подобные.

Обращаясь к фиг. 20, каждая ограждающая тумба 1905 содержит открытую секцию, определяющую окно 1970 для обеспечения возможности передачи соответствующих сигналов передатчика соответствующим передатчиком 1610. Каждая ограждающая тумба 1905 имеет защитное покрытие, для того чтобы, по существу, покрывать соответствующую открытую секцию, определяющую окно 1970 без существенного прекращения передачи соответствующего сигнала передатчика соответствующим передатчиком 1610 в направлении зоны обнаружения.

Каждая ограждающая тумба может содержать верхний и нижний материал для подавления сигнала, расположенный выше и ниже передатчика, для, по существу, подавления отклонения передачи соответствующего сигнала передатчика в направлении вверх и вниз. Например, могут быть предусмотрены верхняя и нижняя отражающие пластины, тем самым определяя сегментно-параболическую антенну.

Как показано на фиг. 16А и 16В, схема передатчиков может содержать четыре передатчика 1610, расположенные в виде четырехугольной схемы. Передатчики могут находиться на достаточном расстоянии для обеспечения объекта возможности входа в зону 1630 обнаружения через и между соседними передатчиками 1610. Как также было описано в отношении фиг. 18, также представляется возможным обеспечение схемы передатчиков, содержащей два передатчика 1610. Также представляется возможным обеспечение трех передатчиков 1610, причем три передатчика находятся на расстоянии друг от друга в треугольной конфигурации, а отражающие антенны 1615 обращены, по существу, друг в направлении друга, для того чтобы тем самым определять зону обнаружения, по меньшей мере, в некоторой зоне между собой. Данная треугольная схема передатчиков может быть предусмотрена, когда один из передатчиков 1610 перестает работать.

В примере, описанном в отношении фиг. 17А и 17В, запрос на впуск или выпуск принимается устройством 336, 356 связи, связанным с впускным или выпускным микроконтроллером 338, 358, который обеспечивает возможность функционирования системы в ситуациях, таких как подземные автомобильные парковочные стоянки, когда мобильное устройство 310 связи может быть неспособно использовать мобильную телекоммуникационную сеть для соединения с сетью Интернет и т.п. Однако в ситуациях, когда система функционирует в зоне, в которой мобильное устройство 310 связи может получить доступ к мобильной телекоммуникационной сети, запрос на впуск или выпуск может быть передан на систему 312 обработки данных для управления доступом по мобильной телекоммуникационной сети, связанной с мобильным устройством 310 связи. После приема запроса на впуск или выпуск система 312 обработки данных для управления доступом может выдать инструкции впускному или выпускному микроконтроллеру 338, 358 на активацию соответствующего узла 318, 320 управления доступом. Авторизационные данные могут быть переданы системой 312 обработки данных для управления доступом по компьютерной сети, которые принимаются мобильным устройством 310 связи по мобильной телекоммуникационной сети. Таким образом, в данной схеме связь между мобильным устройством 310 связи и системой 312 обработки данных для управления доступом не должна ретранслироваться через впускной/выпускной микроконтроллер 338, 358.

Во время установки схемы передатчиков установщик может ходить вблизи планируемых границ зоны обнаружения, держа при этом установочное мобильное устройство связи, наблюдая за средними значениями уровня принимаемого сигнала, которые вычисляются и отображаются установщику. Кроме того, установочное мобильное устройство связи может записывать регистрационную запись. В точке, в которой имеет место существенная частота изменений среднего значения, записанного на границах, среднее значение записывается. Средние значения записываются в разных местоположениях (т.е. на переднем крае, заднем крае, левом крае, правом крае) зоны обнаружения. Затем вычисляется пороговое значение в виде усредненных средних значений, как показано ниже в уравнении 1

$$RSSI_{\text{Пороговое значение}} = \frac{RSSI_{\text{край1}} + RSSI_{\text{край2}} + RSSI_{\text{край3}} + RSSI_{\text{край4}}}{4} \quad \text{- Уравнение 1}$$

Затем определенное пороговое значение может быть сохранено в виде части конфигурационных данных, администрируемых облачным сервером 340, который может быть распространен на одно или более мобильных устройств 310 связи в системе. Установщик может располагать различными типами установочных мобильных устройств связи, которые представляют собой общие типы мобильных устройств связи, используемых пользователями. В результате, процесс может быть повторен для оставшихся установочных мобильных устройств связи для захвата релевантных конфигурационных данных для этих типов мобильных устройств связи, которые имеют различные варианты исполнения антенны.

Результаты имитации, описанные в отношении фиг. 21-34, относятся к схемам передатчиков, в которых передатчики разнесены на 3,5 м. Например, в схеме с четырьмя передатчиками 1610 расположены в квадратной конфигурации, причем расстояние между соседними передатчиками составляет 3,5 м. В схеме с тремя передатчиками один из передатчиков из схемы с четырьмя передатчиками выключен. В схеме с двумя передатчиками два соседних передатчика выключены, так что оставшиеся два передатчика находятся на расстоянии 3,5 м друг от друга.

На фиг. 21 показан контурный график имитации вычисленного гармонического среднего значения для зоны вблизи впускного/выпускного пункта. В имитации отсутствует шум. На контурный график

также наложены идеальные границы зоны обнаружения. На основе гармонического среднего значения может быть выбрано пороговое гармоническое среднее значение, которое в данном примере установлено на  $-79$  дБм, для определения зоны обнаружения, показанной на фиг. 22. Как показано на фиг. 22, при выборе  $-79$  дБм пороговое гармоническое среднее значение в результате дает зону обнаружения, покрывающую  $3,7$  метра по осям  $x$  и  $y$ . На фиг. 23 и 24 показаны графики вычисленных гармонических средних значений по осям  $x$  и  $y$  зоны вблизи впускного/выпускного пункта вдоль линий  $E$ ,  $F$ , показанных на фиг. 21. На фиг. 23 и 24 явным образом показано, что имеет место существенное увеличение гармонического среднего значения и скорости его изменения при приближении к границам зоны обнаружения, что, таким образом, обеспечивает возможность выбора и установки подходящего порогового гармонического среднего значения для того чтобы мобильное устройство 310 связи могло определить то, когда оно находится в пределах зоны 1630 обнаружения.

На фиг. 25, 26, 27 и 28 показаны контурные графики, аналогичные показанным на фиг. 21, 22, 23 и 24, но для имитированной схемы передатчиков, содержащей шум. Как можно увидеть на этих контурных графиках, явная зона обнаружения может быть определена на основе выбора подходящего порогового гармонического среднего значения несмотря на шум, которое в данном примере также выбрано  $-79$  дБм. Вследствие шума, примененного при имитации, зона обнаружения покрывает зону, проходящую на  $4,1$  м по оси  $x$  и на  $3,8$  м по оси  $y$  для зоны вблизи впускного/выпускного пункта.

На фиг. 29, 30, 31 и 32 показаны контурные графики, аналогичные показанным на фиг. 21, 22, 23 и 24, но для имитированной схемы передатчиков без шума при наличии только двух передатчиков, как описано и показано на фиг. 18. Кроме того, как можно увидеть на фиг. 30, при выборе подходящего порогового гармонического среднего значения может быть определена другая зона обнаружения. На фиг. 31 и 32 явным образом показано, что гармоническое среднее значение увеличивается, по существу, на границах зоны обнаружения, определенной выбранным пороговым гармоническим средним значением. В данном примере пороговое гармоническое среднее значение установлена на  $-77$  дБм, которое определяет зону обнаружения, которая проходит на  $3,4$  метра по оси  $x$  и на  $4,1$  м по оси  $y$ .

На фиг. 33 показан график, на который нанесена частота возникновения ошибок для различных выбранных пороговых гармонических средних значений для имитированных схем с четырьмя передатчиками и двумя передатчиками. Частоты возникновения ошибок были вычислены с использованием имитации прохождения мобильного устройства 310 связи через каждую зону обнаружения с различными случайными скоростями и с использованием случайных коммуникационных переходов, а также с использованием различных пороговых средних значений. Как можно увидеть на фиг. 33, аналогичная частота возникновения ошибок (т.е. меньше чем  $0,001$ ) может быть достигнута при других выбранных пороговых гармонических средних значениях. Как также можно увидеть, по существу, низкие частоты возникновения ошибок могут быть достигнуты при использовании описанных схем с множеством передатчиков.

На фиг. 34 показан контурный график вычисленного гармонического среднего значения в зоне вблизи впускного/выпускного пункта с использованием конфигурации передатчиков 1610 с треугольным разнесением. В частности, один из передатчиков 1610 из конфигурации с четырьмя передатчиками был выключен, и было вычислено гармоническое среднее значение в зоне. Как можно увидеть из контурного графика на фиг. 34, схема передатчиков, содержащая три передатчика 1610, расположенные в треугольной конфигурации, может быть использована, если подходящим образом выбранное пороговое гармоническое среднее значение используется для определения четких границ зоны обнаружения.

На фиг. 35 показан контурный график вычисленного геометрического среднего значения в той же зоне вблизи впускного/выпускного пункта с использованием той же имитированной конфигурации передатчиков 1610 в квадратном разнесении, как используется на фиг. 21. При сравнении контурных графиков, показанных на фиг. 35 и 21, можно увидеть, что геометрическое среднее значение также может быть вычислено мобильным устройством 310 связи и что пороговое среднее значение может быть установлено на подходящее пороговое геометрическое среднее значение для того, чтобы таким образом определить границы зоны обнаружения. Однако из сравнения фиг. 21 и 35 следует понимать, что более предпочтительным является использование гармонического среднего значения.

Следует понимать, что схемы передатчиков 1610 для того, чтобы мобильное устройство 310 связи могло автоматически определить то, что оно находится в пределах определенной зоны обнаружения, являются очень предпочтительными. В частности, вследствие использования порогового среднего значения RSSI, эффективным образом определяющего относительно изолированную зону обнаружения, представляется возможным расположить схему с множеством передатчиков в зоне. Например, автомобильная парковочная стоянка может иметь множество впускных и выпускных пунктов, расположенных друг вблизи друга. Используя указанные выше технологии, изолированные зоны обнаружения могут быть определены таким образом, чтобы не попадать и не перекрываться с другими зонами, такими как соседний тротуар с соответствующей схемой передатчиков и зоной обнаружения. Данное преимущество является уникальным, поскольку очень сложно достигнуть данного уровня точности с существующими реализациями, такими как iBeacon компании Apple, который не обладает уровнем управления в отношении определенных зон, при котором мобильное устройство связи будет выполнять автоматическое действие в ответ на прием сигнала с маячка.

В другом варианте представляется возможным, чтобы мобильное устройство 310 связи определяло множество средних значений для расположенных рядом передатчиков 1610. Например, первое среднее значение может быть определено для передатчиков 1615А и 1615В, а затем второе среднее значение может быть определено для передатчиков 1615С и 1615D. Затем мобильное устройство 310 связи может определить значение расхождения между первым и вторым средними значениями. После этого мобильное устройство 310 связи может сравнить расхождение с диапазоном расхождения, хранящимся в памяти. В случае, когда расхождение попадает в пределы диапазона, мобильное устройство 310 связи определяет то, что запрос на впуск/выпуск может быть соответствующим образом передан. В дополнительном или альтернативном варианте для передатчиков 1615А и 1615В может быть определено среднее значение первой диагональной пары передатчиков, а затем для передатчиков 1615С и 1615D может быть определено среднее значение второй диагональной пары передатчиков. Затем мобильное устройство связи может определить значение расхождения диагональной пары между средними значениями первой и второй диагональной пары передатчиков. После этого мобильное устройство связи может сравнить значение расхождения диагональной пары с диапазоном расхождения диагональной пары, хранящимся в памяти. В случае, когда значение расхождения диагональной пары попадает в пределы диапазона, мобильное устройство 310 связи определяет, что запрос на впуск/выпуск может быть соответствующим образом передан. При необходимости, оба значения расхождения должны попадать в пределы соответствующих диапазонов для того чтобы запрос на впуск/выпуск был передан.

Еще в одном варианте для определения пути прохождения через зону обнаружения может быть использован временной ряд значений расхождения.

На фиг. 36 и 37 показан еще один пример схемы 3800 передатчиков для двух впускных пунктов, предусмотренных для двух полос 3820А, 3820В движения автомобилей. Каждый впускной пункт имеет связанный узел 304А, 304В впускного узла. В передатчиках 1610А, 1610В, 1610С, 1610D используются отражающие антенны 1615А, 1615В, 1615С, 1615D, как описано выше. В данном примере мобильное устройство 310 связи может выполнять технологию обработки сигналов в левой или правой полосе движения для определения того, должен ли быть передан запрос на впуск на основе сигналов, принятых от четырех передатчиков 1610А, 1610В, 1610С, 1610D. В частности, мобильное устройство 310 связи определяет значение маски на основе уровня принимаемых сигналов передатчика и затем определяет среднее значение уровня принимаемых сигналов передатчика, причем среднее значение было замаскировано значением маски. Замаскированное среднее значение затем может быть использовано для определения, был ли удовлетворен один или более критериев, для указания на то, что мобильное устройство 310 связи находится в зоне обнаружения, связанной с конкретной полосой 3820А, 3820В движения, причем отличающиеся и разные зоны 1630А, 1630В обнаружения определены в пределах общей зоны 3810 передачи для передатчиков 1610А, 1610В, 1610С, 1610D.

Более конкретно, замаскированное среднее значение может быть использовано для определения того, находится ли мобильное устройство 310 связи для автомобиля в пределах левой части или правой части периметра 3810, определенного передатчиками 1610А, 1610В, 1610С, 1610D, осуществляющими передачу по двум полосам 3820А, 3820В движения. Таким образом, вместо установки четырех передатчиков из расчета на автомобильную полосу движения на каждом впускном или выпускном пункте для определения зоны обнаружения для одной полосы движения, четыре передатчика 1610А, 1610В, 1610С, 1610D могут быть выполнены общими для двух соседних полос 3820А, 3820В движения на двух соседних впускных/выпускных пунктах, причем указанная выше обработка сигнала с использованием значения маски может быть использована мобильным устройством 310 связи для определения того, находится ли мобильное устройство связи в левой или правой полосе движения. Таким образом, в некоторых обстоятельствах может быть необходимо установить лишь половину передатчиков 1610 для конкретной впускной или выпускной зоны, в которой предусмотрено множество полос движения. Кроме того, данная схема передатчиков может быть необходима в обстоятельствах, при которых могут присутствовать физические преграды для установки передатчиков 1610 между соседними автомобильными полосами движения. Как показано на фиг. 38А, мобильное устройство 310 связи не может быть обнаружено как находящееся в левой или правой зонах 1630А, 1630В обнаружения. Однако на фиг. 38В по мере приближения автомобиля, связанного с мобильным устройством 310 связи, к впускному пункту, мобильное устройство связи, используя описанную выше технологию обработки сигнала, определяет то, что оно находится в пределах левой зоны 1630А обнаружения.

На фиг. 38 и 39 показана схема, представляющая способ 3900 выполнения обработки сигнала, описанной в отношении фиг. 36 и 37. Способ 3800 будет описан изначально со ссылкой на схему передатчиков, показанную на фиг. 36 и 37, функционирующую на впускных пунктах, а затем позже функционирующую на выпускных пунктах. Данная схема передатчиков может быть использована в отношении системы, описанной в отношении фиг. 17А. Следует понимать, что термины "левый" и "правый" используются по всему описанию этих примеров для обеспечения ясности, следовательно, примеры не ограничены конкретными левыми и правыми конфигурациями, и термины "левый" и "правый" могут быть взаимно заменены терминами "первый" и "второй" соответственно в этих примерах для представления более общего примера.



В частности, шаг 3802 способа 3800 выполняется таким же образом, что и шаг 1752.

По мере приближения пользователя к впускному пункту автомобильной парковочной стоянки шаг 3804 способа 3800 выполняется таким же образом, что и шаг 1754.

На шаге 3806 способ 3800 включает определение мобильным устройством 310 связи среднего значения, указывающего на уровень принимаемого сигнала, на основе принятых сигналов впускного передатчика. В одном конкретном варианте среднее значение может представлять собой гармоническое среднее значение. Могут быть определены другие средние значения.

На шаге 3808 способ 3800 включает определение мобильным устройством 310 связи среднего значения, указывающего на уровень сигналов, принимаемых от левой пары передатчиков. В схеме передатчиков, показанной на фиг. 36 и 37, они могут представлять собой передатчики 1610A и 1610C. В одном конкретном варианте среднее значение может представлять собой гармоническое среднее значение. Могут быть определены другие средние значения.

На шаге 3810 способ 3800 включает определение мобильным устройством 310 связи среднего значения, указывающего на уровень сигналов, принимаемых от правой пары передатчиков. В схеме передатчиков, показанной на фиг. 36 и 37, они могут представлять собой передатчики 1610B и 1610D. В одном конкретном варианте среднее значение может представлять собой гармоническое среднее значение. Могут быть определены другие средние значения.

На шаге 3812 способ 3800 включает определение мобильным устройством 310 связи левого и правого значений маски на основе средних значений для левой и правой пар передатчиков. В частности, каждое значение маски определяют в качестве значения, которое находится в диапазоне от 0 до 1.

В конкретном варианте в случае, когда левое значение маски должно быть вычислено для использования при определении того, находится ли мобильное устройство связи в левой полосе движения, как показано на фиг. 36 и 37, может быть использовано уравнение 2, показанное ниже

$$\text{маска}_L(i) = \frac{10 \log_{10}(\text{среднее}_L) - 10 \log_{10}(\text{среднее}_R)}{0,5 \times \text{ПЗС}} + 0,5 \quad - \text{ Уравнение 2}$$

где  $\text{маска}_L(i)$  является левым значением маски для выборки;

$\text{среднее}_L(i)$  является средним значением (мВт) для выборки с левых передатчиков;

$\text{среднее}_R(i)$  является средним значением (мВт) для выборки с правых передатчиков;

ПЗС является соотношением передняя/задняя сторона (дБ) для антенны передатчиков.

В случае, когда необходимо вычислить правое значение маски, может быть использовано уравнение 3, как показано ниже

$$\text{маска}_R(i) = \frac{10 \log_{10}(\text{среднее}_R(i)) - 10 \log_{10}(\text{среднее}_L(i))}{0,5 \times \text{FBR}} + 0,5 \quad - \text{ Уравнение 3}$$

где  $\text{маска}_R(i)$  является левым значением маски для выборки.

Значение "0,5", указанное в знаменателе в уравнениях 2 и 3, используется для возведения значения маски в квадрат, так что между сегментами зоны обнаружения имеется явное отличие. Следует понимать, что данное значение приведено лишь в качестве примера и что в зависимости от обстоятельств данное значение может быть увеличено или уменьшено для более четкого определения границ зоны обнаружения. Значение 0,5, которое прибавляют к исходной части уравнений 2 и 3, дает в результате значение маски, находящееся в диапазоне от 0 до 1.

На шаге 3814 способ 3800 включает определение мобильным устройством 310 связи левого и правого замаскированного среднего значения с использованием среднего значения и левого и правого значений маски соответственно. В одном варианте замаскированное среднее значение может быть выражено в дБм. Таким образом, левое и правое замаскированные средние значения, выраженные в дБм, могут быть вычислены в соответствии с уравнением 4 и 5 соответственно

$$\begin{aligned} \text{среднее}_{L,\text{замаскированное}}(i) & \quad - \text{ Уравнение 4} \\ & = 10 \log_{10}(\text{среднее}_{L,R}(i)) \times \text{среднее}_L(i) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{среднее}_{R,\text{замаскированное}}(i) & \quad - \text{ Уравнение 5} \\ & = 10 \log_{10}(\text{среднее}_{L,R}(i)) \times \text{среднее}_R(i) \end{aligned}$$

где  $\text{среднее}_{L,\text{замаскированное}}(i)$  является левым замаскированным средним значением для выборки;

$\text{среднее}_{R,\text{замаскированное}}(i)$  является правым замаскированным средним значением для выборки;

$\text{среднее}_{L,R}(i)$  является средним значением (мВт) для выборки, полученной с левого и правого передатчиков.

На шаге 3816 способ 3800 включает использование мобильным устройством 310 связи левого и правого замаскированных средних значений для определения того, был ли удовлетворен один или более критериев, для указания того, что мобильное устройство 310 связи находится в пределах левой или правой зоны обнаружения. Например, левое замаскированное среднее значение может быть сравнено с по-

роговым значением левой полосы движения для определения того, находится ли мобильное устройство 310 связи в зоне 1630А обнаружения, связанной с левой полосой движения. Более конкретно, в случае, когда левое замаскированное среднее значение больше чем пороговое значение, хранящееся в памяти мобильного устройства 310 связи, мобильное устройство 310 связи определяет, что мобильное устройство 310 связи находится в зоне 1630А обнаружения для левой полосы движения. Аналогично, правое замаскированное среднее значение может быть сравнено мобильным устройством 310 связи с пороговым значением для правой полосы движения, хранящимся в памяти мобильного устройства 310 связи, для определения того, находится ли мобильное устройство 310 связи в зоне обнаружения, связанной с правой полосой движения. Более конкретно, в случае, когда правое замаскированное среднее значение больше чем пороговое значение, мобильное устройство 310 связи определяет, что мобильное устройство 310 связи находится в зоне 1630В обнаружения для правой полосы движения.

В случае, когда левое или правое замаскированные средние значения удовлетворяют (т.е. больше или равняются) соответствующему пороговому значению, определяющему соответствующие левые или правые зоны 1630А, 1630В обнаружения, способ 3900 переходит к шагу 3845. В противном случае, когда оба левое и правое замаскированные средние значения не удовлетворяют (т.е. меньше или равняются) соответствующим пороговым значениям, способ 3900 переходит обратно к шагу 3804, тогда как объект, связанный с мобильным устройством 310 связи, продолжает приближаться к выпускному пункту 1630.

На шаге 3818 способ 3800 включает генерирование и передачу запроса на выпуск мобильным устройством 310 связи на микроконтроллер 338 выпускного пункта, связанного с соответствующей полосой движения для автомобиля, и через устройство 336 связи в ответ на удовлетворение порогового значения одним из замаскированных средних значений. В предпочтительном варианте запрос на выпуск генерируется и передается автоматически без вмешательства со стороны пользователя (т.е. пользователь не держит мобильное устройство связи и не работает с мобильным устройством связи).

Шаг 3820 способа 3800 выполняется таким же образом, что и шаг 1760.

Шаг 3822 способа 3800 выполняется таким же образом, что и шаг 1762.

Шаг 3824 способа 3800 выполняется таким же образом, что и шаг 1764.

Шаг 3826 способа 3800 выполняется таким же образом, что и шаг 1766.

Далее будут описаны следующие шаги способа 3800 на основе схемы передатчиков, показанной на фиг. 36 и 37, функционирующей на выпускных пунктах.

По мере приближения пользователя к выпускному пункту автомобильной парковочной стоянки, шаг 3828 способа 3800 выполняется таким же образом, что и шаг 1768.

На шаге 3830 способ 3800 включает определение мобильным устройством 310 связи среднего значения, указывающего на уровень принимаемого сигнала, на основе принятых сигналов выпускного передатчика. В одном конкретном варианте среднее значение может представлять собой гармоническое среднее значение. Могут быть определены другие средние значения.

На шаге 3832 способ 3800 включает определение мобильным устройством 310 связи среднего значения, указывающего на уровень принимаемого сигнала, для сигналов, принятых от левой пары передатчиков. В схеме передатчиков, показанной на фиг. 36 и 37, они могут представлять собой передатчики 1610А и 1610С. В одном конкретном варианте среднее значение может представлять собой гармоническое среднее значение. Могут быть определены другие средние значения.

На шаге 3834 способ 3800 включает определение мобильным устройством 310 связи среднего значения, указывающего на уровень принимаемого сигнала, для сигналов, принятых от правой пары передатчиков. В схеме передатчиков, показанной на фиг. 36 и 37, они могут представлять собой передатчики 1610В и 1610D. В одном конкретном варианте среднее значение может представлять собой гармоническое среднее значение. Могут быть определены другие средние значения.

На шаге 3836 способ 3800 включает определение мобильным устройством 310 связи левого и правого значений маски на основе средних значений для левой и правой пары передатчиков 1610А и 1610С, 1610В и 1610D. В частности, каждое значение маски определяется как значение, находящееся в диапазоне от 0 до 1. В конкретном варианте осуществления в случае, когда левое значение маски должно быть вычислено для определения того, находится ли мобильное устройство 310 связи в левой полосе движения, как показано на фиг. 36 и 37, может быть использовано уравнение 2, которое описано выше. В случае, когда должно быть вычислено правое значение маски, может быть использовано уравнение 3, которое описано выше.

На шаге 3838 способ 3800 включает определение левого и правого замаскированного среднего значения с использованием среднего значения и левого и правого значений маски соответственно. В одном варианте осуществления замаскированное среднее значение может быть выражено в дБм. Таким образом, левое и правое замаскированные средние значения, выражаемые в дБм, могут быть вычислены мобильным устройством 310 связи, в соответствии с уравнениями 4 и 5, описанными выше.

На шаге 3840 способ 3800 включает использование мобильным устройством 310 связи левого и правого замаскированных средних значений для определения того, был ли удовлетворен один или более критериев, для указания на то, что мобильное устройство 310 связи находится в пределах левой или правой зоны 1630А, 1630В обнаружения в выпускных пунктах. Например, левое замаскированное среднее

значение может быть сравнено с пороговым значением левой полосы движения для определения того, находится ли мобильное устройство 310 связи в зоне обнаружения, связанной с левой полосой движения. Более конкретно, в случае, когда левое замаскированное среднее значение больше чем пороговое значение, мобильное устройство 310 связи определяет то, что мобильное устройство 310 связи находится в зоне 1630A обнаружения для выпускного пункта левой полосы движения. Аналогично, правое замаскированное среднее значение может быть сравнено с пороговым значением правой полосы движения для определения того, находится ли мобильное устройство 310 связи в зоне 1630B обнаружения, связанной с правой полосой движения. Более конкретно, в случае, когда правое замаскированное среднее значение больше чем пороговое значение, мобильное устройство 310 связи определяет то, что мобильное устройство 310 связи находится в зоне 1630B обнаружения для выпускного пункта правой полосы движения.

В случае, когда левые или правые замаскированные средние значения удовлетворяют (т.е. больше или равняются) соответствующему пороговому значению, определяющему соответствующую левую или правую зону обнаружения, способ 3800 переходит к шагу 3842. В противном случае, когда оба левое и правое замаскированные средние значения не удовлетворяют (т.е. меньше или равняются) соответствующим пороговым значениям, способ 3800 переходит обратно к шагу 3828, тогда как объект, связанный с мобильным устройством 310 связи продолжает приближаться к выпускному пункту 1630.

На шаге 3842 способ 3800 включает передачу мобильным устройством 310 связи пользователя запроса на выпуск, указывающего на авторизационные данные, на выпускную систему 356 связи, связанную с обнаруженной полосой движения, в ответ на удовлетворение (т.е. больше или равняется) соответствующим средним значением соответствующего выпускного порогового значения. В предпочтительном варианте осуществления запрос на выпуск генерируется и передается автоматически без вмешательства со стороны пользователя (т.е. пользователь не держит мобильное устройство связи и не работает с мобильным устройством связи). Запрос на выпуск указывает, по меньшей мере, на авторизационные данные в данном примере.

На шаге 3844 способ 3800 включает передачу устройством 356 связи запроса на выпуск на систему 312 обработки данных для управления доступом и автомат 316 выдачи талонов. В частности, выпускное устройство 356 связи микроконтроллера 358 выпускного пункта передает запрос на выпуск на автомат 316 выдачи талонов по информационному кабелю 338. Затем автомат 316 выдачи талонов передает запрос на выпуск на систему 312 обработки данных для управления доступом через LAN.

Шаг 3846 способа 3800 выполняется таким же образом, что и шаг 1774.

Шаг 3848 способа 3800 выполняется таким же образом, что и шаг 1776.

Следует понимать, что для способа 3900 значения уровня принимаемого сигнала могут быть масштабированы. Например, масштабирование может быть выполнено таким образом, что магнитуда конкретных значений может быть выражены более предпочтительно с точки зрения управления памятью и скоростью обработки. В частности, значения RSSI, выражаемые в дБм, могут быть смещены на 100 дБм таким образом, что значения, выражаемые в Ваттах или милливаттах, могут быть сохранены в таких структурах данных, как структура целочисленных данных или подобное. В случае, когда замаскированное среднее значение должно быть сравнено с пороговым значением в дБм, замаскированное среднее значение может быть отрегулировано (например, путем вычитания -100 дБм) или пороговое значение может быть отрегулировано, согласно данному масштабированию. Дополнительно или альтернативно, вследствие различных положений, в которых может находиться мобильное устройство 310 связи в автомобиле, что может влиять на прием соответствующим мобильным устройством связи, способ 3800 может быть модифицирован до применения масштабированных впускных и выпускных значений к значениям уровня принимаемого сигнала для определения того, находится ли мобильное устройство 310 связи в конкретной зоне обнаружения, связанной с конкретной полосой движения.

На фиг. 40А, 40В и 40С показано три контурных графика на основе имитации, которая иллюстрирует обработку сигнала, выполняемую для обнаружения того, находится ли мобильное устройство 310 связи, находящееся в пределах автомобиля, в левой или правой полосе движения, с использованием схемы передатчика, показанной на фиг. 36 и 37. Контурный график на фиг. 40А показывает среднее гармоническое значение принимаемых сигналов от передатчиков, которое определяется в различных положениях. Контурный график на 40В показывает левое значение маски для левой пары передатчиков, определяемое в различных положениях. Контурный график на 40С показывает совмещение первого контурного графика (т.е. среднего значения) и второго контурного графика (значения маски), что в результате дает замаскированное среднее значение в различных положениях. Как можно увидеть на третьем контурном графике, более высокие значения RSSI показаны в левой части общей зоны 3810 передачи для передатчиков 1610. На фиг. 41 и 42 показаны значения RSSI на оси x и y для третьего контурного графика. За счет установки подходящего порогового значения, может быть определена зона обнаружения для левой полосы движения, как показано на фиг. 43.

На фиг. 44 показана сравнение частоты возникновения ошибок между вариантом исполнения, описанным в отношении схемы передатчиков, описанной в отношении фиг. 16А и 16В, со схемой передатчиков, описанной в отношении фиг. 38А и 38В. Как можно увидеть, схема передатчиков на фиг. 38А и 38В, имеет минимальную частоту возникновения ошибок, составляющую 0,13% (т.е. коэффициент ус-

пешного выполнения 99,87%), которая является более высокой частотой возникновения ошибок, чем в схеме передатчиков на фиг. 16А и 16В (0,02%, что в результате дает коэффициент успешного выполнения 99,98%). Однако при условии, что частота возникновения ошибок по-прежнему является чрезвычайно малой, преимущества установки половины (или приблизительно половины в зависимости от физического расположения) передатчиков, которые должны обнаруживать то, находится ли автомобиль в левой полосе движения или правой полосе движения, могут считаться более выгодными, несмотря на несколько более высокую частоту возникновения ошибки.

Следует понимать, что если имеет место большое количество соседних объектов или выпускных пунктов, может быть использована описанная выше альтернативная схема передатчиков, в которой набор передатчиков 1610 осуществляет передачу в двух соседних полосах движения. Таким образом, может быть предусмотрено множество наборов передатчиков в такой конфигурации.

Как описано выше, мобильное устройство 310 связи может принимать конфигурационные данные от серверной системы 340 обработки данных. Серверная система 340 обработки данных может представлять собой облачный сервер. Конфигурационные данные могут содержать данные в отношении конфигурации одной или более систем 306 связи, связанных с одной или более зонами с ограниченным доступом. В частности, конфигурационные данные могут содержать уникальные идентификационные данные устройства (такие как универсальный уникальный идентификатор, MAC-адреса и т.д.) для каждого впускного и выпускного устройства связи и связанные идентификационные данные зоны с ограниченным доступом (т.е. идентификационные данные парковочной стоянки или подобное), калибровочные данные, такие как характеристики передачи каждого впускного и выпускного устройства связи, а также сторону автомобильного пути, с которой расположено каждое устройство связи. Компьютерная программа 308 может конфигурировать мобильное устройство 310 связи на получение обновленных конфигурационных данных в тот или иной момент времени. Конфигурационные данные могут быть загружены мобильным устройством 310 связи в облачный сервер 340 или извлечены из него. Таким образом, в случае, когда конкретная система 306 связи заново сконфигурирована, тем самым изменяя различные характеристики передачи в конкретной системе 306 связи для зоны с ограниченным доступом, конфигурационные данные могут быть изменены в облачном сервере 340, причем каждое мобильное устройство 310 связи принимает измененные конфигурационные данные в установленный срок (например, в течение 6 ч).

Описанные системы являются предпочтительными, поскольку мобильное устройство 310 связи передает запрос на впуск/выпуск при помощи соединения с локальной системой 306 связи по сети беспроводной связи малой дальности. Таким образом, пользователю не нужно иметь доступ к сети Интернет для въезда или выезда из зоны с ограниченным доступом. Однако в других вариантах осуществления этих систем, альтернативно, запрос на впуск и на выпуск может передаваться на обработку в серверную систему 340 обработки данных по сети WAN, например Интернет. Пример подобной системной конфигурации 1502 показан на фиг. 15. Нужно понимать, что некоторые зоны с ограниченным доступом (например, подземные парковочные стоянки) могут быть непригодны для такой конфигурации. Однако для подходящих зон, где мобильное устройство 310 связи способно осуществлять доступ к сети Интернет при помощи услуг мобильной связи, серверная система 340 обработки данных может быть сконфигурирована для обработки принятых запросов на впуск или на выпуск на основе данных, хранимых в хранилище 342 данных, для определения действительности запроса. В ответ на положительный результат проверки действительности серверная система 340 обработки данных может передавать команду в систему 312 обработки данных для управления доступом системы 1504 управления доступом для приведения в действие соответствующего впускного/выпускного управляющего узла 318, 320 (т.е. шлагбаума или аналогичного устройства), что дает возможность пользователю въехать или выехать из зоны с ограниченным доступом. В некоторых случаях впускной/выпускной управляющий узел 318/320 может быть более интеллектуальным и может принимать данные непосредственно от серверной системы 340 обработки данных. Системы 1502 и 1504, функционируя совместно, образуют систему 1500.

В рассмотренных выше примерах была проиллюстрирована единственная серверная система 340 обработки данных, однако нужно понимать, что серверная система обработки данных может представлять собой распределенную серверную систему обработки данных, содержащую несколько серверных систем обработки данных.

В рассмотренных выше примерах микроконтроллер 338 впускного пункта и микроконтроллер 358 выпускного пункта не были непосредственно соединены с системой 312 обработки данных для управления доступом (они были соединены опосредованно через автомат 314 выдачи талонов и автомат 316 считывания талонов), однако нужно понимать, что система 300 может быть модифицирована так, чтобы микроконтроллер 338 впускного пункта и микроконтроллер 358 выпускного пункта были сконфигурированы для непосредственного соединения с системой 312 обработки данных для управления доступом по среде передачи данных, например, по информационному кабелю (сетевому кабелю), в результате чего между соответствующими системами обработки данных может осуществляться непосредственная связь.

В рассмотренных выше примерах для формирования и передачи запроса на впуск или запроса на выпуск пользователю не нужно взаимодействовать с мобильным устройством 310 связи. Однако в некоторых вариантах осуществления на основе этих примеров мобильное устройство 310 связи может быть

сконфигурировано, с использованием компьютерной программы 308, таким образом, чтобы давать пользователю возможность взаимодействовать с пользовательским интерфейсом компьютерной программы, который отображают при помощи дисплея мобильного устройства 310 связи, для формирования и передачи запроса на впуск или запроса на выпуск. В некоторых примерах анализ уровня принимаемого сигнала для сигналов впуска и выпуска не является необходимым, поскольку пользователь просто взаимодействует с интерфейсом при въезде в зону с ограниченным доступом или выезде из нее. Однако в других примерах анализ уровня принимаемого сигнала для сигналов впуска и выпуска может использоваться в мобильном устройстве 310 связи для активации части интерфейса, которая обычно деактивирована. В частности, до приближения к впускному или выпускному пункту зоны с ограниченным доступом часть интерфейса компьютерной программы 308, например одна из кнопок, деактивирована. Мобильное устройство 310 связи сконфигурировано, при помощи компьютерной программы, для анализа уровня принимаемого сигнала, как описано выше. Когда мобильное устройство 310 связи определяет, что удовлетворены один или более критериев впуска или выпуска, компьютерная программа 308 активирует упомянутую кнопку в интерфейсе, благодаря чему пользователь может затем выбрать эту кнопку и выдать команду в мобильное устройство связи для формирования и передачи запроса на впуск или на выпуск. Такая конфигурация снижает риск того, что пользователь в очереди у впускного или выпускного пункта будет взаимодействовать с компьютерной программой 308, сформирует и передаст запрос на впуск или на выпуск, который позволит другому пользователю, расположенному в очереди ближе к началу, въехать в зону с ограниченным доступом или выехать из нее.

В другом примере, показанном на фиг. 45, представлена система 4500, которая может содержать мобильное устройство 310, множество передатчиков 4510 (4510A, 4510B, 4510C, 4510D) и систему 4520 обработки данных. Каждый приемник 4510 имеет связанную с ним отражающую антенну 4530 (4530A, 4530B, 4530C, 4530D). Мобильное устройство 310 выполнено с возможностью передачи сигнала, который принимается по меньшей мере двумя приемниками 4510. Приемники 4510, которые принимают сигнал, передают уровень принимаемого сигнала на систему 4520 обработки данных. На основе уровней принимаемого сигнала по меньшей мере для двух из приемников 4510 система 4520 обработки данных определяет то, находится ли мобильное устройство 310 в пределах зоны 1630 обнаружения. Аналогично предыдущим примерам, система 4520 обработки данных может определять среднее значение уровней принимаемого сигнала и затем определять то, был ли удовлетворен критерий, на основе среднего значения для указания того, что мобильное устройство 310 находится в пределах зоны 1630 обнаружения. Поскольку отражающие антенны 4530 действуют в качестве экрана, некоторые приемники 4510 не будут принимать сигнал, передаваемый мобильным устройством 310, когда мобильное устройство 310 находится за пределами зоны обнаружения, или, по меньшей мере, уровень принимаемого сигнала на этих приемниках 4510 будет низким по сравнению со случаем, когда мобильное устройство 310 находится в пределах зоны обнаружения. Например, на фиг. 45 отражающие антенны 4530A и 4530B действуют в качестве экрана для приемников 4510A, 4510B, таким образом, среднее значение ниже, что обеспечивает системе возможность корректного определения того, что мобильное устройство 310 не находится в зоне 1630 обнаружения. Каждый приемник 4510 может иметь связанную с приемником систему 4515 обработки данных для определения уровня принимаемого сигнала и передачи уровня принимаемого сигнала на систему 4520 обработки данных.

Такая схема приемников 4510, описанная в отношении фиг. 45, может быть применена вместо схемы передатчиков, используемой в системе 1700. Мобильное устройство 310 связи в системе 1700 может быть переконфигурировано на периодическую передачу сигнала, такого как Bluetooth-сигнал, при приближении к зоне обнаружения или при нахождении в ее пределах. Система 4520 обработки данных, которая определяет среднее значение уровней принимаемого сигнала, может представлять собой микроконтроллер 338 впускного пункта или микроконтроллер 358 выпускного пункта системы 1700, который принимает уровни принимаемого сигнала от систем 4515 обработки данных приемника, которые принимают сигнал, передаваемый мобильным устройством 310. Затем, микроконтроллер 338 впускного пункта или микроконтроллер 358 выпускного пункта может определить то, были ли удовлетворены критерий, для указания того, находится ли мобильное устройство 310 в пределах зоны 1630 обнаружения.

В примерах, где система мониторинга осуществляет мониторинг автомобиля, въезжающего или выезжающего из зоны, мобильное устройство 310 может представлять собой часть автомобиля, а не отдельное устройство, такое как смартфон, находящееся в автомобиле. Например, мобильное устройство 310 может представлять собой бортовую систему обработки данных в автомобиле. В некоторых вариантах осуществления данного примера автомобиль может представлять собой автономный или полуавтономный автомобиль.

Следует понимать, что для систем, описанных в отношении фиг. 17 и 36, система 304 управления доступом может принимать, по существу, одновременные запросы на впуск или выпуск от множества мобильных устройств 310 связи, находящихся в пределах зоны обнаружения. В этом отношении запрос на впуск и запрос на выпуск, сгенерированные каждым мобильным устройством, могут указывать на одно или более беспроводных устройств, с которыми это мобильное устройство связи соединено в настоящий момент, при этом в случае, когда система связи принимает данные, указывающие на множество,

по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск, принятых от множества мобильных устройств связи, упомянутые одно или более беспроводных устройств, на которые указано при помощи запроса на впуск и/или запроса на выпуск, используются, по меньшей мере, для частичного определения, какой из запросов на впуск или на выпуск из множества, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск следует обработать. Например, запрос на впуск или выпуск от одного из мобильных устройств, которое соединено с бортовой бесконтактной системой, может быть принят для обработки, а остальные запросы могут быть проигнорированы.

В дополнительном или альтернативном способе адресации, по существу, одновременных запросов на впуск или выпуск, принимаемых системой 304 управления доступом, мобильное устройство 310 связи может определять, на основе уровня принимаемых сигналов от передатчиков 1610, в какую сторону или квадрант зоны обнаружения смещено положение мобильного устройства 310 в пределах зоны обнаружения. Каждый запрос на впуск или выпуск может указывать на смещение положения мобильного устройства в пределах зоны обнаружения. Затем, система 304 управления доступом может использовать смещения положения каждого мобильного устройства для фильтрации запросов на впуск или выпуск. Например, система 304 управления доступом может принимать запросы на впуск или выпуск от мобильного устройства 130, указывающий на смещение положения, соответствующее переднему правому квадранту, в случае, когда водители традиционно находятся в передней правой части автомобиля. В районах зоны юрисдикции, в которых водитель находится в передней левой части автомобиля, система 304 управления доступом может принимать запрос на впуск или выпуск от мобильного устройства, указывающий на смещение положения, соответствующее переднему левому квадранту. После этого другие запросы на впуск или выпуск, которые были приняты, по существу, одновременно, могут быть проигнорированы.

Специалистам в данной области техники будет понятно множество модификаций без выхода за пределы сущности изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система для контроля местоположения мобильного устройства, содержащая множество передатчиков, каждый передатчик имеет связанную отражающую антенну, выполненную с возможностью, по существу, отражения передачи сигнала в направлении зоны обнаружения, причем отражающие антенны, по меньшей мере, некоторых из множества передатчиков обращены, по существу, друг в направлении друга, тем самым определяя по меньшей мере часть зоны обнаружения, расположенную между ними, и
  - мобильное устройство, выполненное с возможностью приема сигналов передатчиков по меньшей мере от двух передатчиков из множества передатчиков; и
  - определения того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, на основе уровней принимаемого сигнала, по меньшей мере, некоторых из сигналов передатчиков.
2. Система по п. 1, в которой каждая отражающая антенна представляет собой антенну с угловым отражателем.
3. Система по п. 2, в которой соответствующие отражающие стенки каждой отражающей антенны представляют собой стенки ограждающей тумбы, содержащей соответствующий передатчик.
4. Система по п. 2 или 3, в которой активируемый диполем элемент каждого передатчика находится на расстоянии от антенны с угловым отражателем благодаря разделительной скобе, установленной в соответствующей ограждающей тумбе.
5. Система по п. 3 или 4, в которой каждая ограждающая тумба содержит секцию с вырезом для обеспечения возможности передачи соответствующего сигнала передатчика соответствующим передатчиком.
6. Система по п. 5, в которой каждая ограждающая тумба имеет защитное покрытие для, по существу, покрытия соответствующей секции с вырезом без существенного подавления передачи соответствующего сигнала передатчика соответствующим передатчиком в направлении зоны обнаружения.
7. Система по любому из пп. 1-6, в которой множество передатчиков включает
  - два передатчика;
  - три передатчика, причем множество передатчиков находятся на расстоянии друг от друга в треугольной конфигурации; или
  - четыре передатчика, причем множество передатчиков находятся на расстоянии друг от друга в четырехугольной конфигурации.
8. Система по любому из пп. 1-7, в которой множество передатчиков представляют собой Bluetooth-устройства.
9. Система по п. 8, в которой Bluetooth-устройства представляют собой низкоэнергетические (BLE) Bluetooth-устройства.
10. Система по любому из пп. 1-9, в которой определение того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, основано на среднем значении уровней принимаемого сигнала.
11. Система по п. 10, в которой среднее значение представляет собой одно из: гармонического сред-

него значения и геометрического среднего значения.

12. Система по п.10 или 11, в которой мобильное устройство выполнено с возможностью определения значения маски с использованием уровней принимаемого сигнала по меньшей мере для некоторых передатчиков, причем мобильное устройство использует среднее значение и значение маски для определения того, находится ли мобильное устройство в одной из множества зон обнаружения, связанных с множеством передатчиков.

13. Система по п.10 или 11, в которой мобильное устройство выполнено с возможностью определения первого значения маски на основе расхождения между первым средним значением уровня принимаемого сигнала для сигналов, принятых от первой пары передатчиков из множества передатчиков, и вторым средним значением уровня принимаемого сигнала для сигналов, принятых от второй пары передатчиков из множества передатчиков;

определения второго значения маски на основе расхождения между вторым средним значением и первым средним значением;

определения того, находится ли мобильное устройство в первой зоне обнаружения в случае удовлетворения одного или более первых критериев, на основе маскировки среднего значения с использованием первого значения маски; и

определения того, находится ли мобильное устройство во второй зоне обнаружения в случае удовлетворения одного или более вторых критериев, на основе маскировки среднего значения с использованием второго значения маски.

14. Система по любому из пп.10 или 11, в которой мобильное устройство выполнено с возможностью определения того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, в ответ на определение мобильным устройством того, что среднее значение уровней принимаемого сигнала больше или равно пороговому значению уровня сигнала в течение порогового интервала времени.

15. Система по п.10 или 11, в которой мобильное устройство выполнено с возможностью определения того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, в ответ на определение мобильным устройством того, что среднее значение уровней принимаемого сигнала больше или равно первому пороговому значению уровня сигнала в течение порогового интервала времени, начиная с того, когда среднее значение уровней принимаемого сигнала больше чем второе пороговое значение уровня сигнала, причем второе пороговое значение уровня сигнала больше чем первое пороговое значение уровня сигнала.

16. Система по любому из пп.1-15, в которой мобильное устройство выполнено с возможностью передачи данных, указывающих на определение того, что мобильное устройство находится в пределах зоны обнаружения, в систему мониторинга.

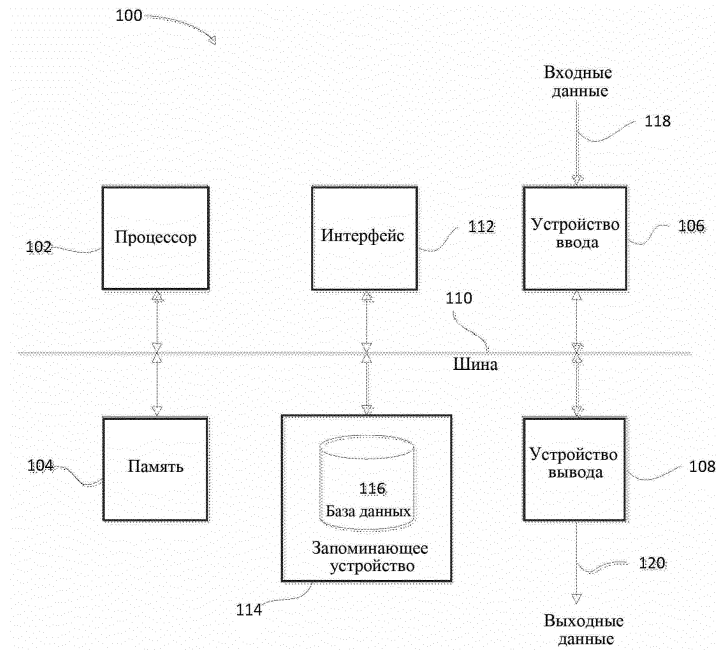
17. Система по п.16, в которой система мониторинга содержит контроллер с соответствующим устройством связи, причем данные, указывающие на определение, представляют собой запрос на доступ, сформированный и переданный мобильным устройством, который принимает контроллер через устройство связи, причем контроллер выполнен с возможностью обеспечения на основе запроса инструктирования системы управления доступом для разрешения объекту пройти через впускной или выпускной пункт.

18. Система по п.17, в которой впускной или выпускной пункты связаны с автомобильной парковочной стоянкой.

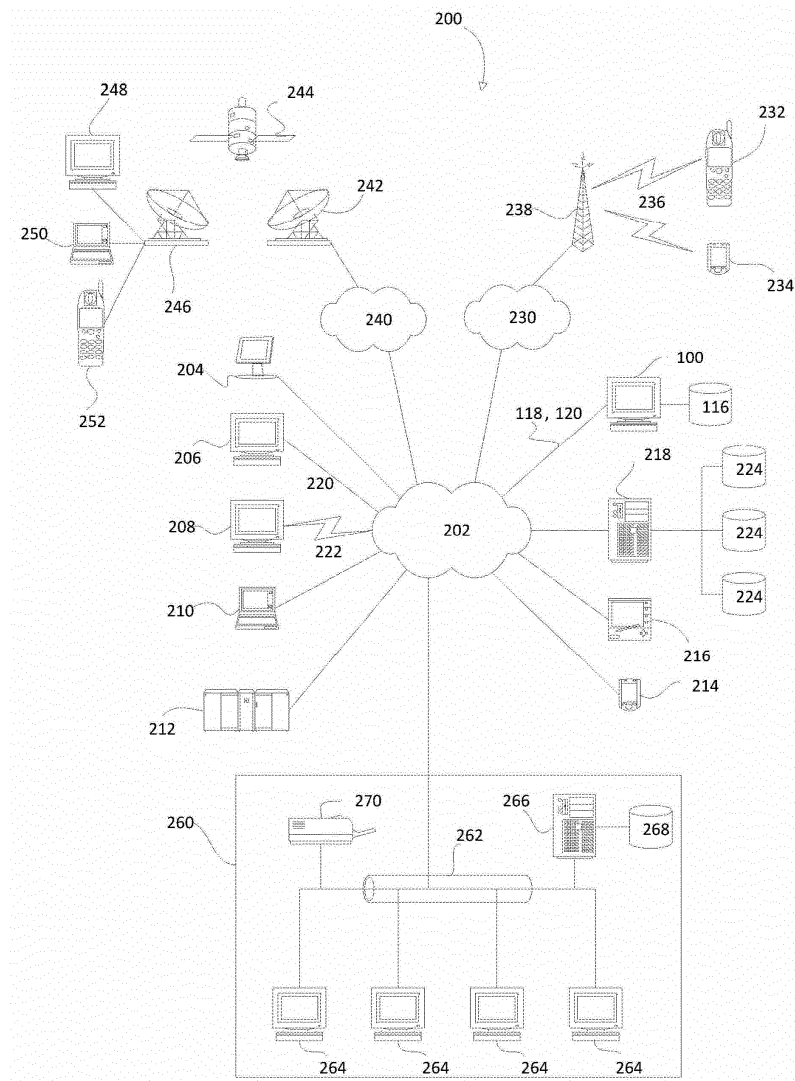
19. Система по п.17 или 18, в которой по меньшей мере один из запроса на впуск и запроса на выпуск, сформированный мобильным устройством связи, указывает на одно или более беспроводных устройств, с которыми это мобильное устройство связи соединено в настоящий момент, при этом в случае, когда контроллер принимает данные, указывающие на множество, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск, принятых от множества мобильных устройств связи, упомянутые одно или более беспроводных устройств, на которые указано при помощи по меньшей мере одного из запроса на впуск и запроса на выпуск, используют, по меньшей мере, для частичного определения, какой из запросов на впуск или на выпуск из упомянутых, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск следует обработать.

20. Система по любому из пп.17-19, в которой мобильное устройство связи выполнено с возможностью определения, используя уровни принимаемого сигнала, по меньшей мере, некоторых из сигналов передатчиков, смещения положения мобильного устройства в пределах зоны обнаружения, причем по меньшей мере один из запроса на впуск или выпуск указывает на смещение положения мобильного устройства в пределах зоны обнаружения, и в случае, когда контроллер принимает данные, указывающие на множество, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск, принятых от множества мобильных устройств связи, упомянутое смещение положения, указанное по меньшей мере одним из запроса на впуск или выпуск, используется, по меньшей мере, для частичного определения, какой из запросов на впуск или на выпуск из множества, по существу, одновременных запросов на впуск или на выпуск следует обработать.

21. Система по п.1, в которой мобильное устройство представляет собой бортовую систему обработки данных в автомобиле.

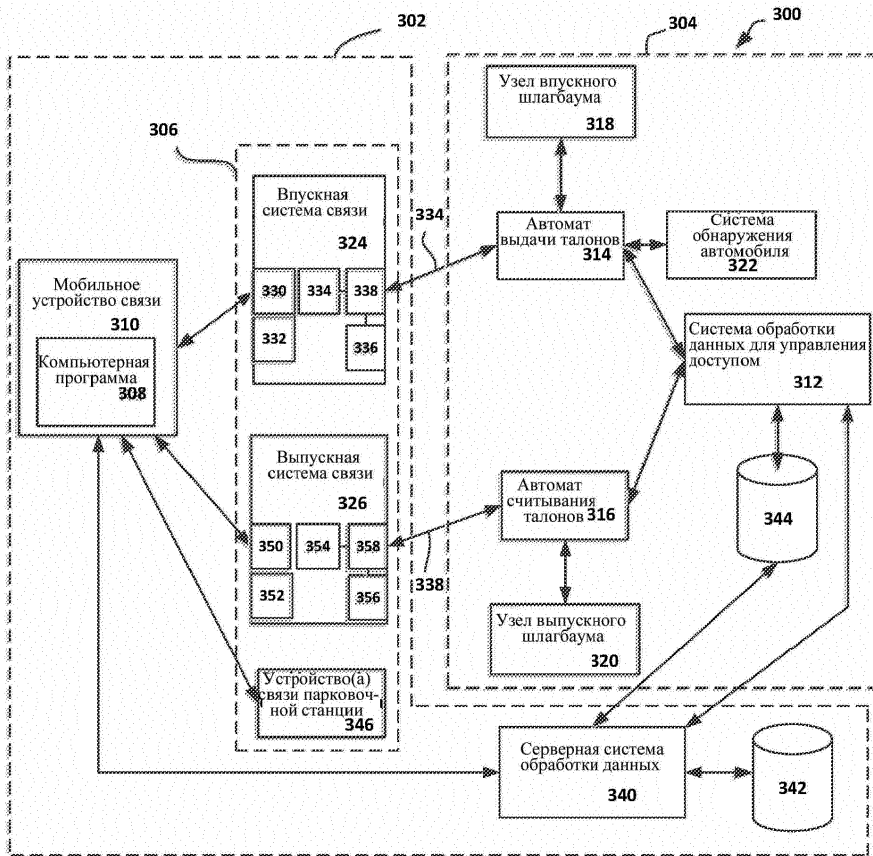


Фиг. 1

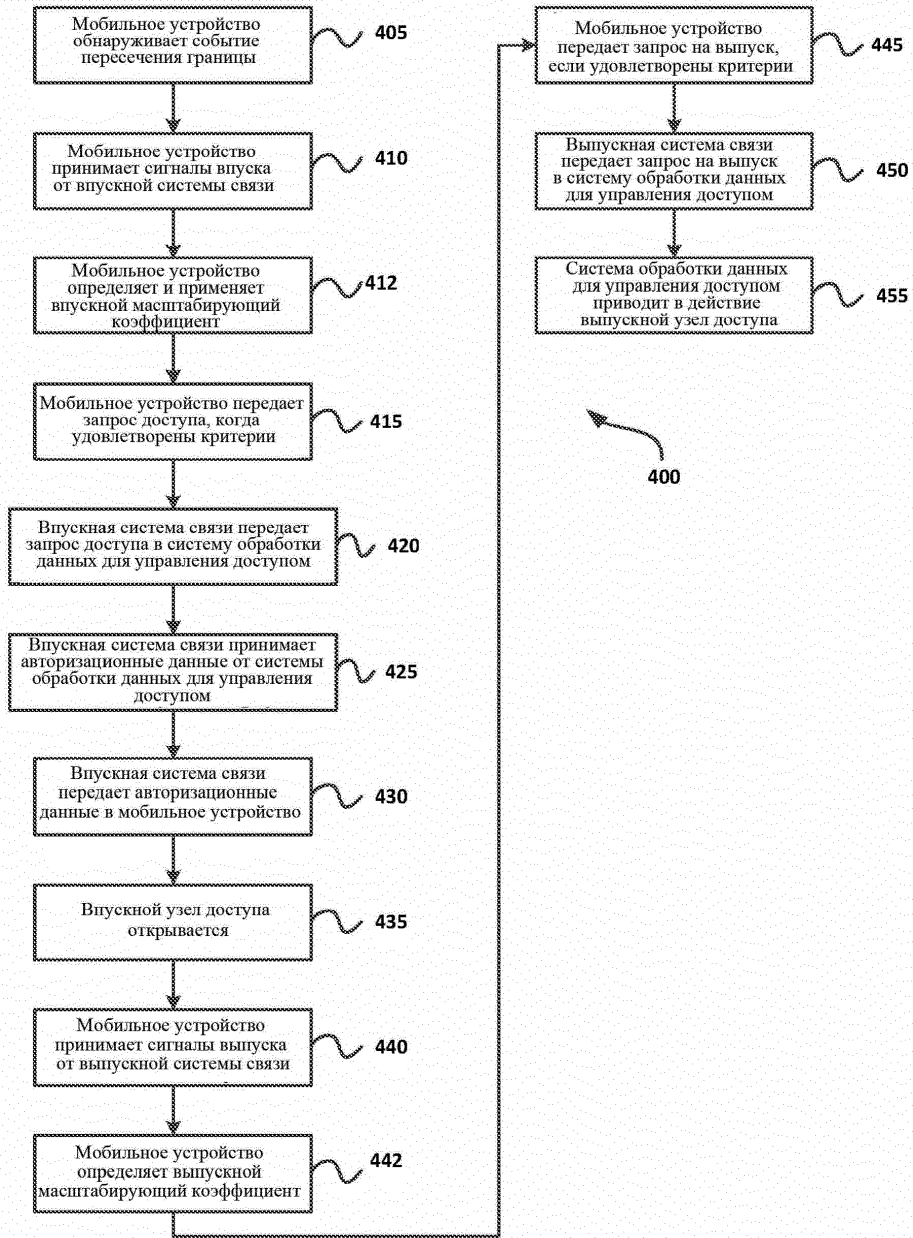


Фиг. 2

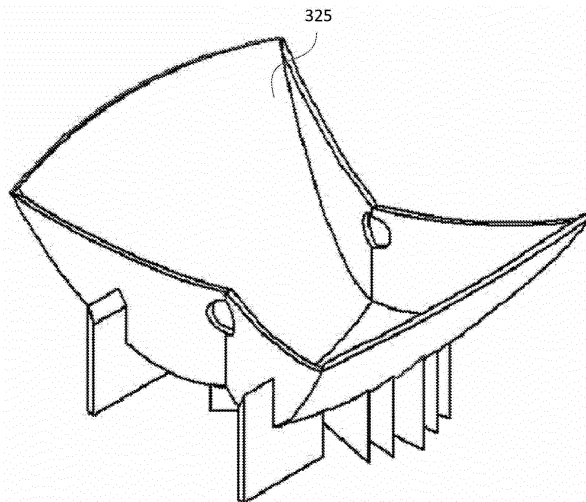




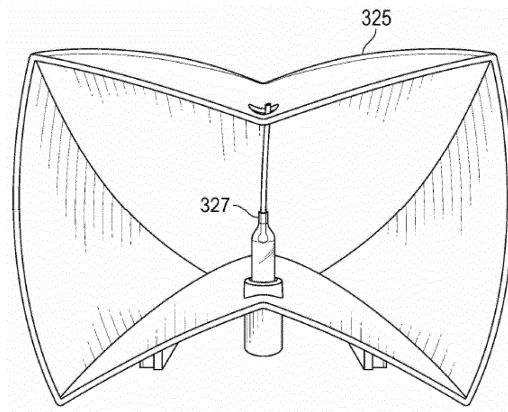
Фиг. 3



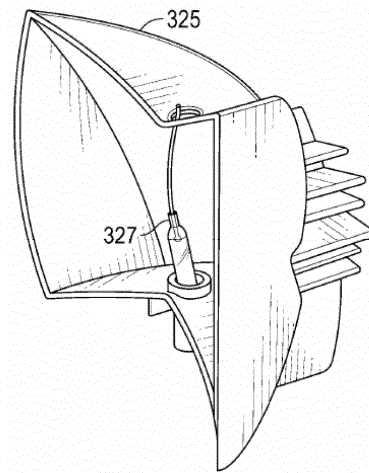
Фиг. 4



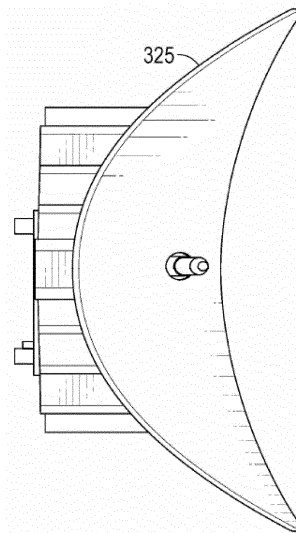
Фиг. 5



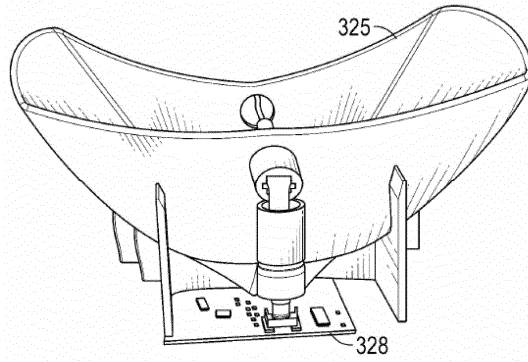
Фиг. 6



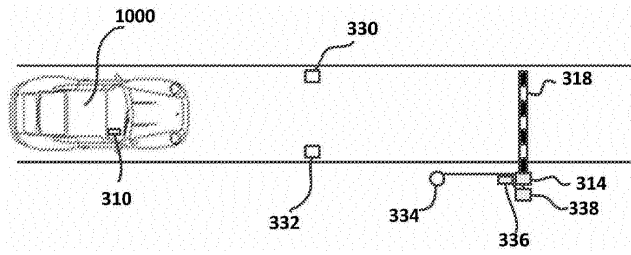
Фиг. 7



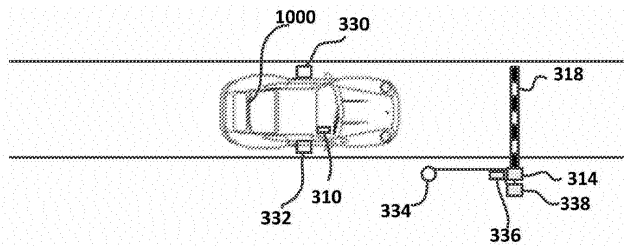
Фиг. 8



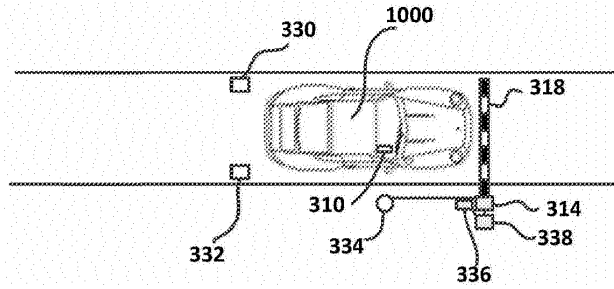
Фиг. 9



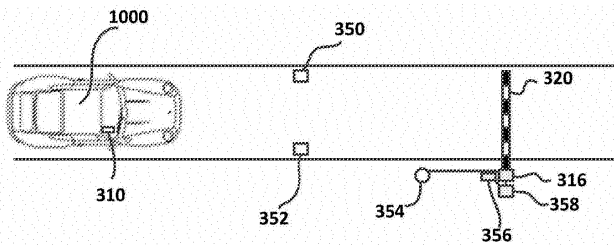
Фиг. 10А



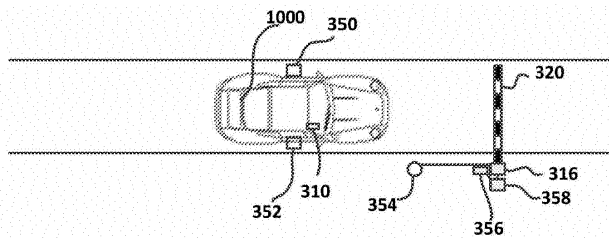
Фиг. 10В



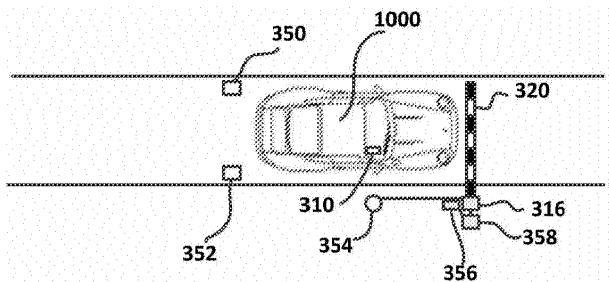
Фиг. 10С



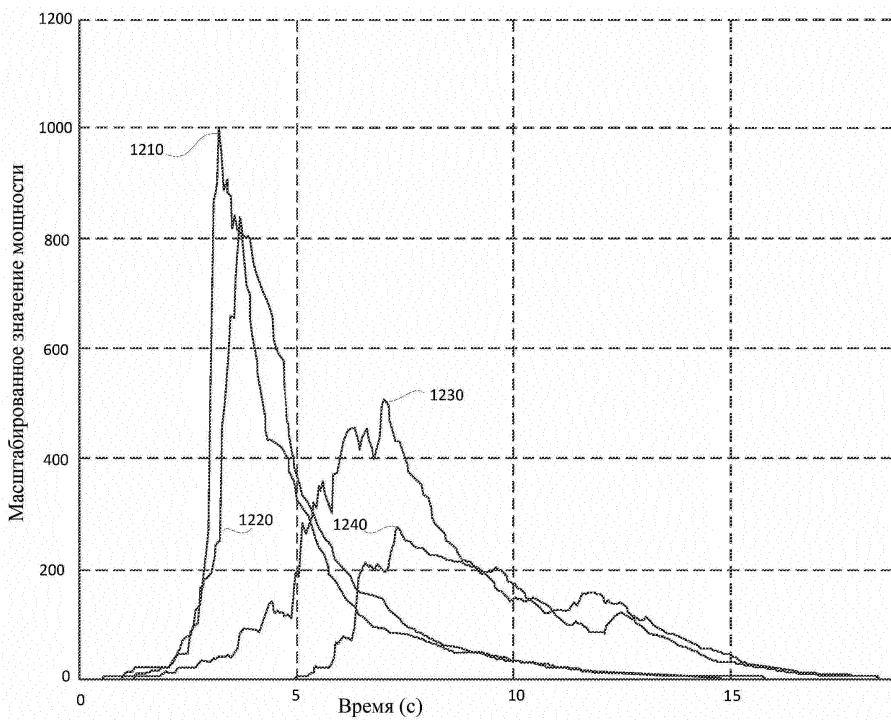
Фиг. 11А



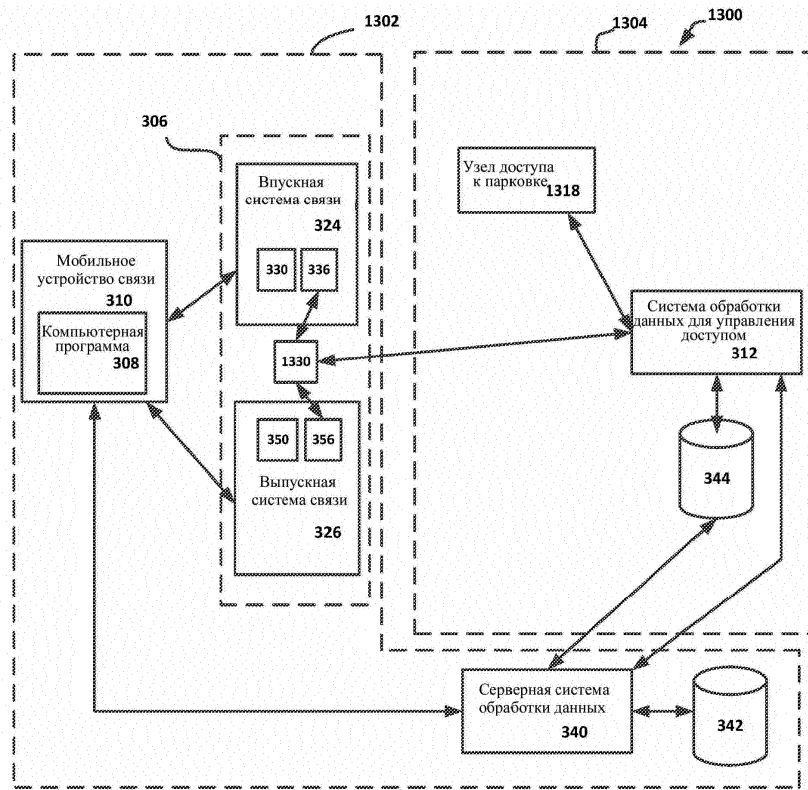
Фиг. 11В



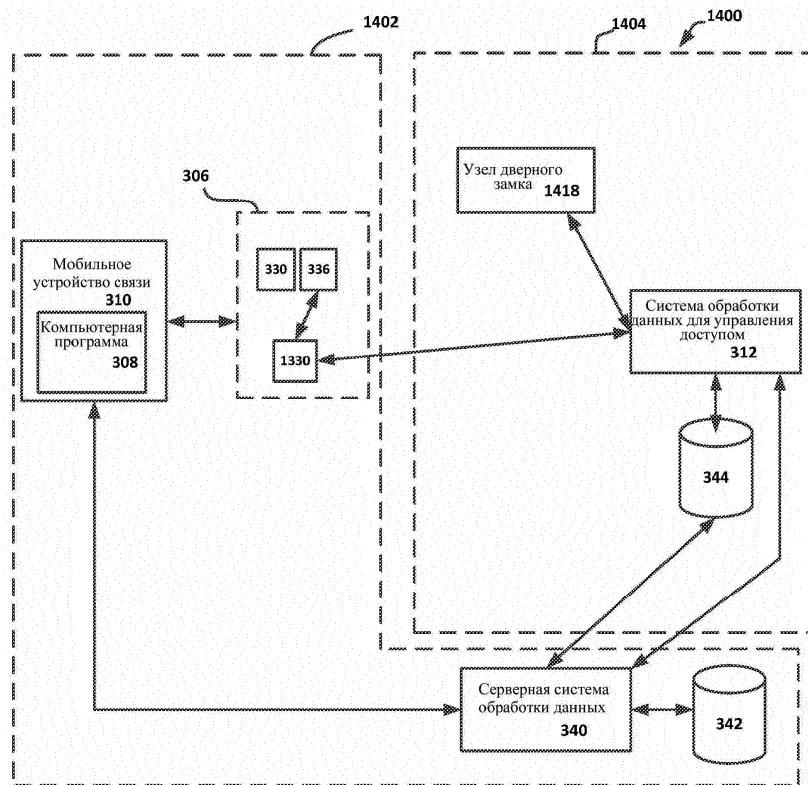
Фиг. 11С



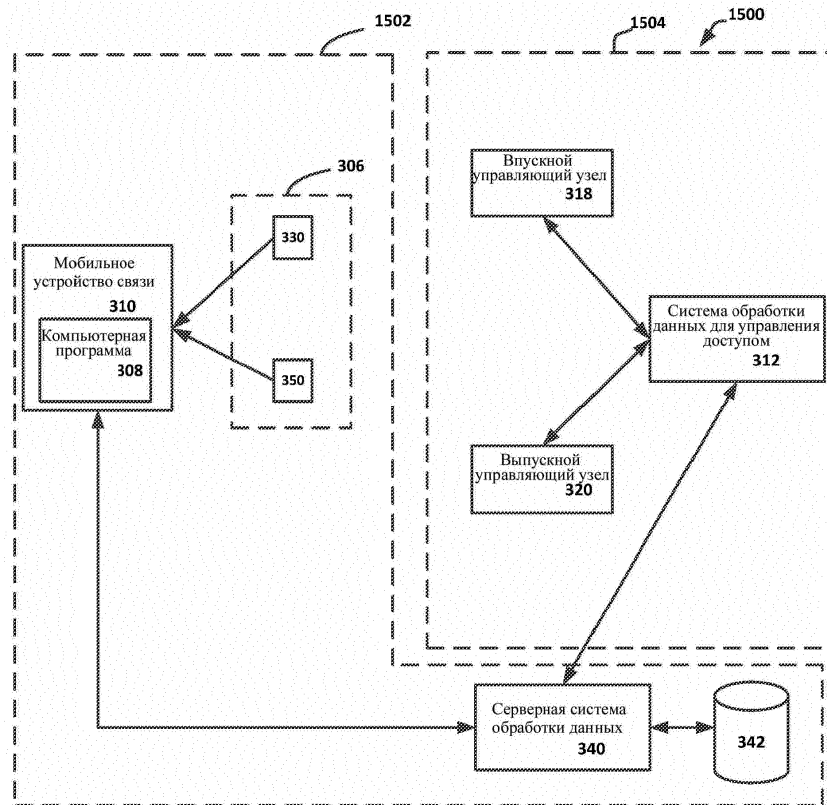
Фиг. 12



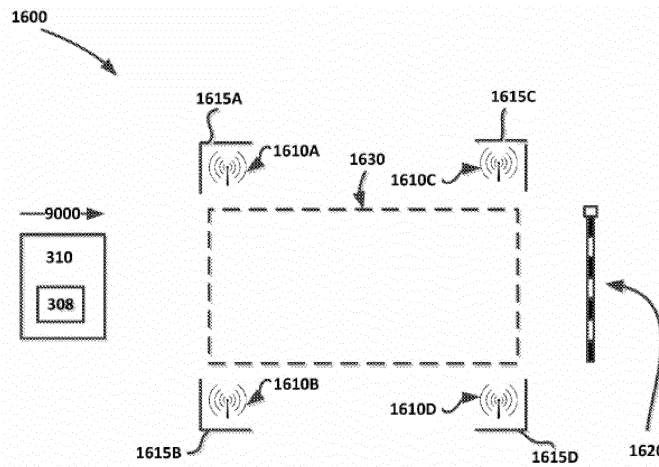
Фиг. 13



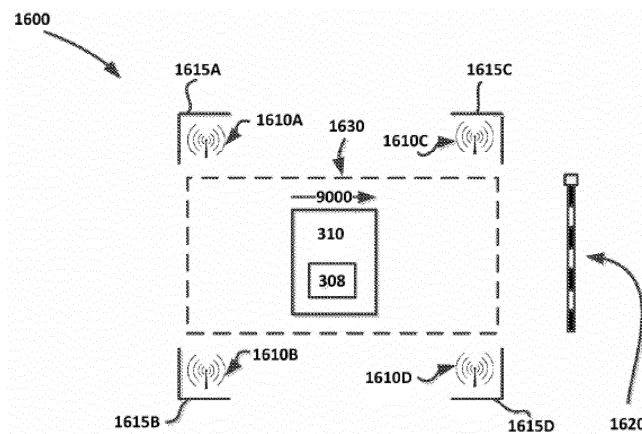
Фиг. 14



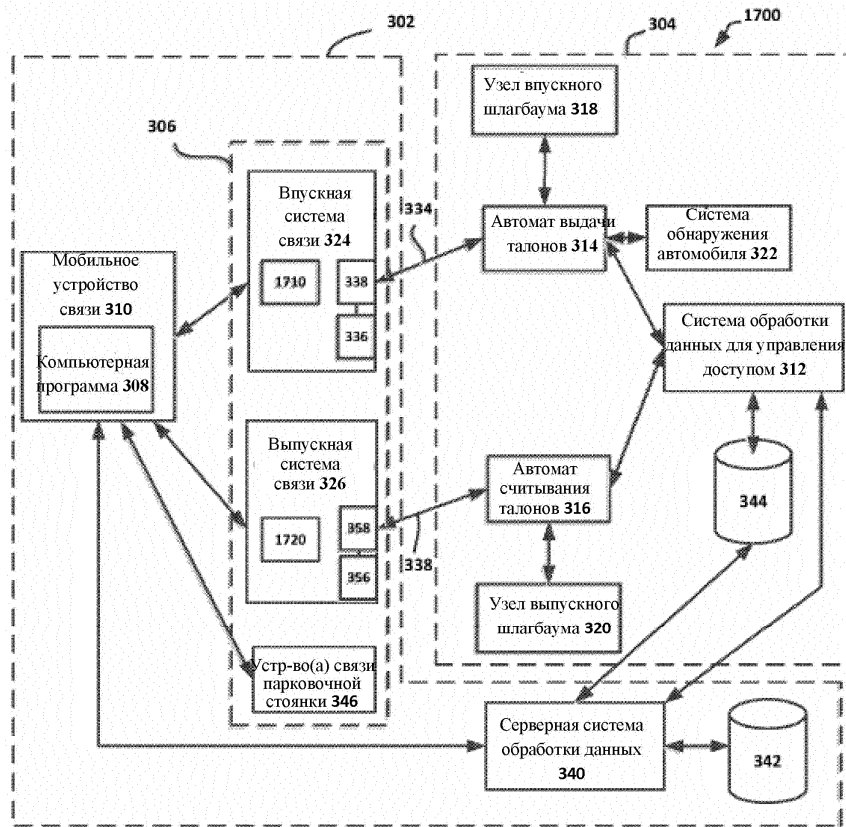
Фиг. 15



Фиг. 16А

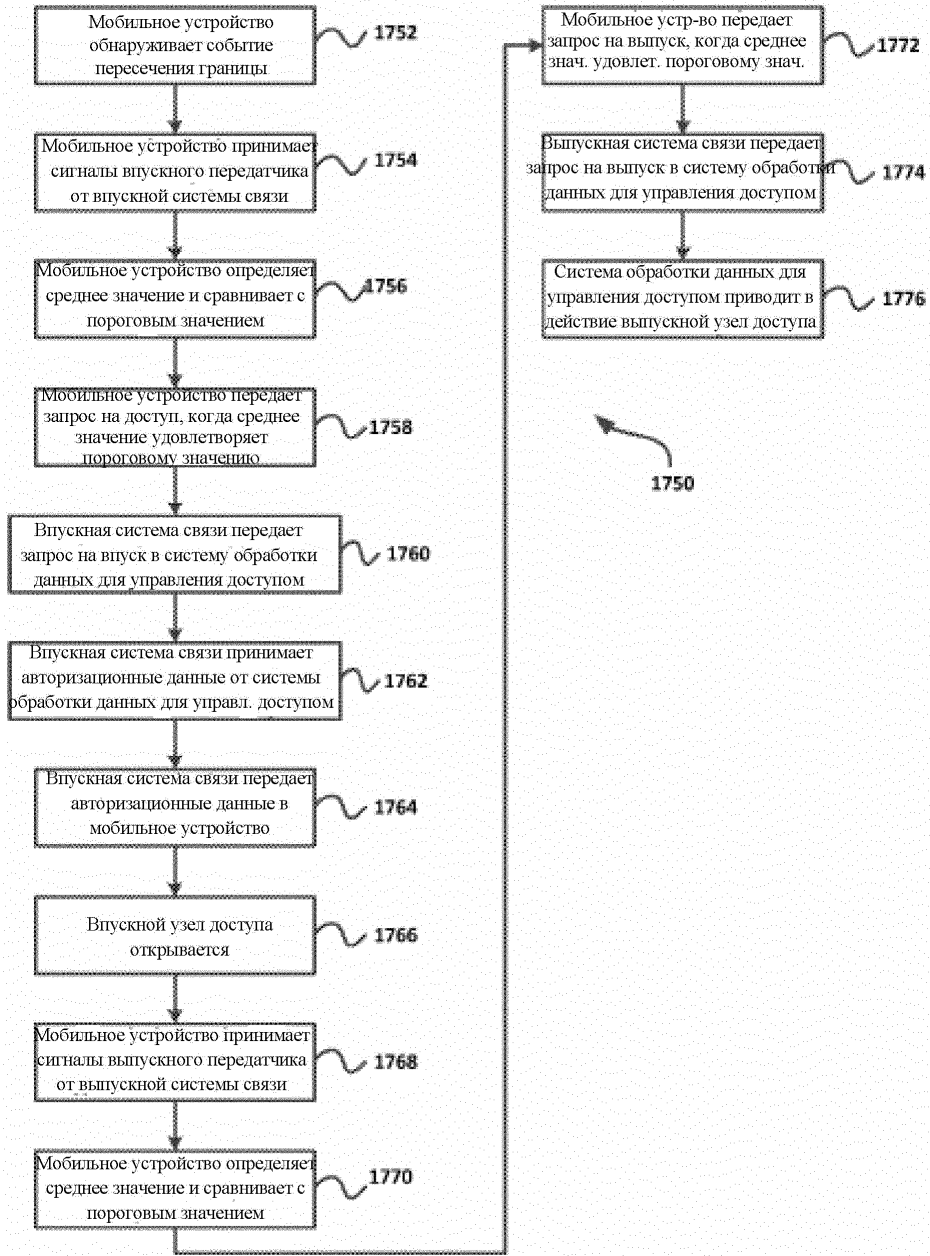


Фиг. 16В

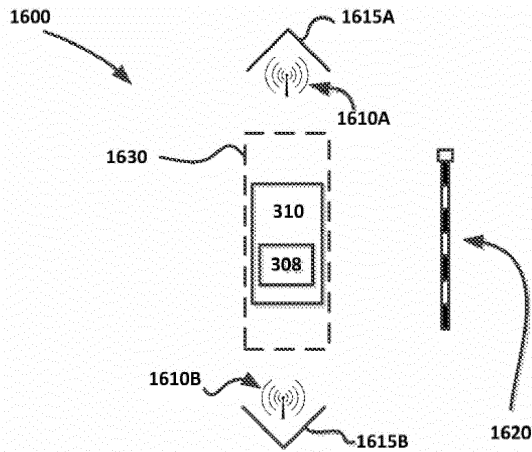


Фиг. 17А

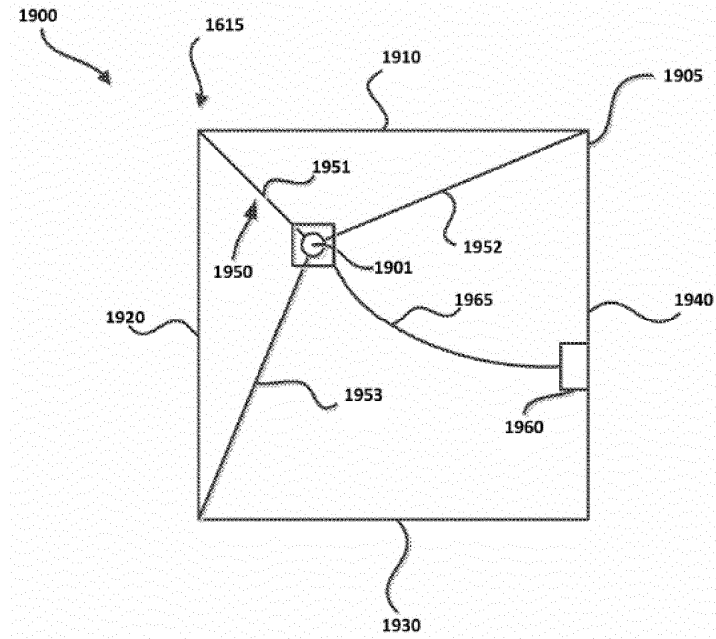




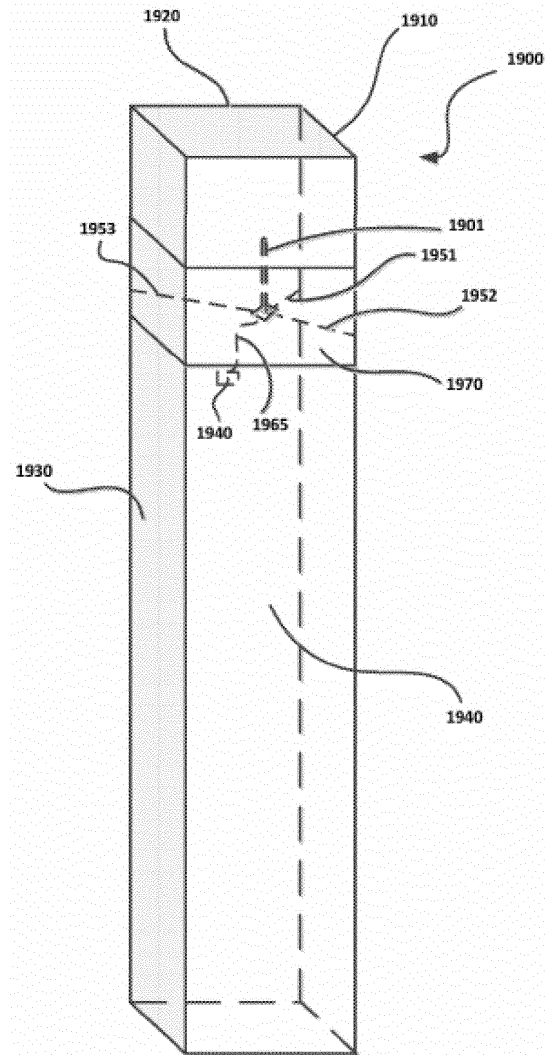
Фиг. 17В



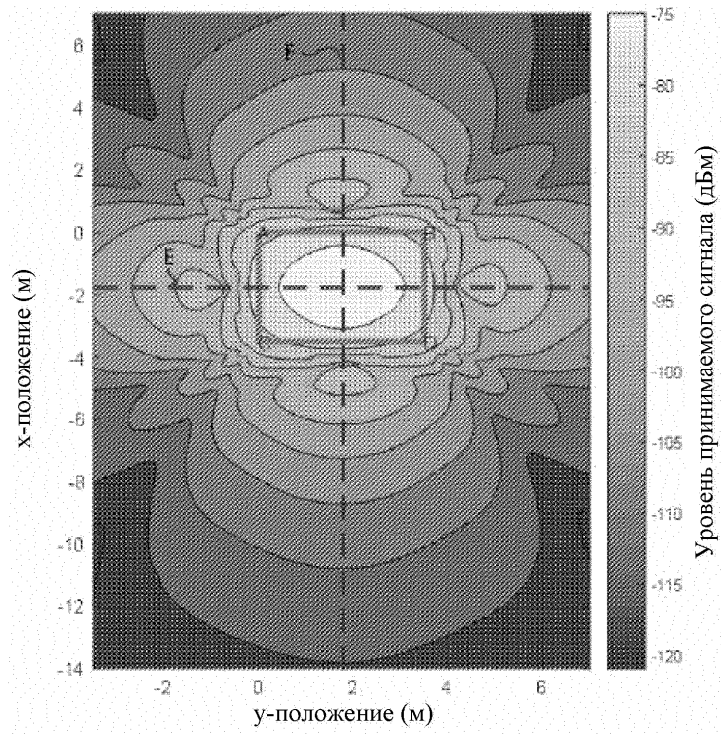
Фиг. 18



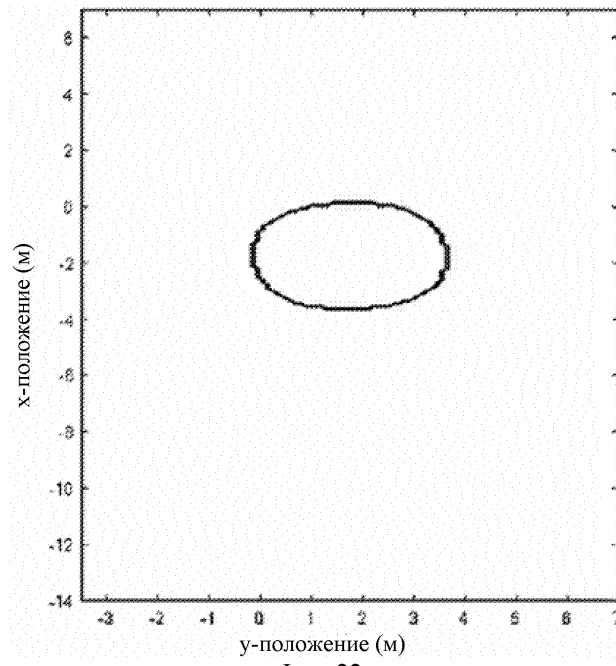
Фиг. 19



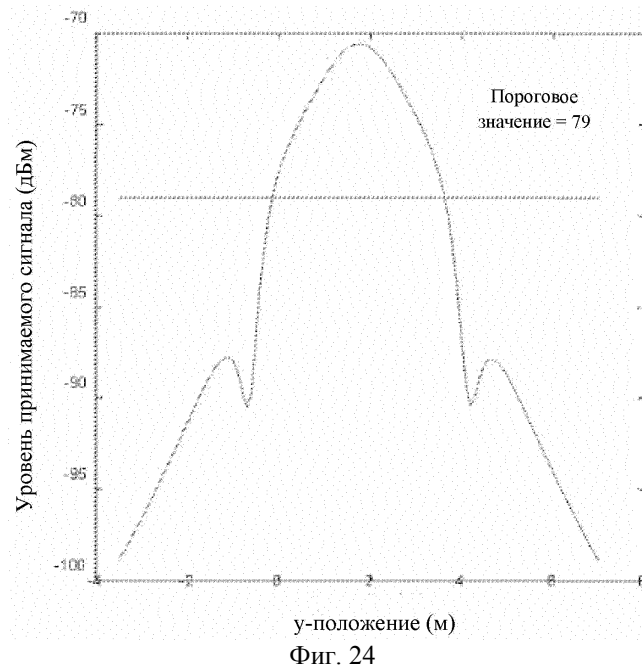
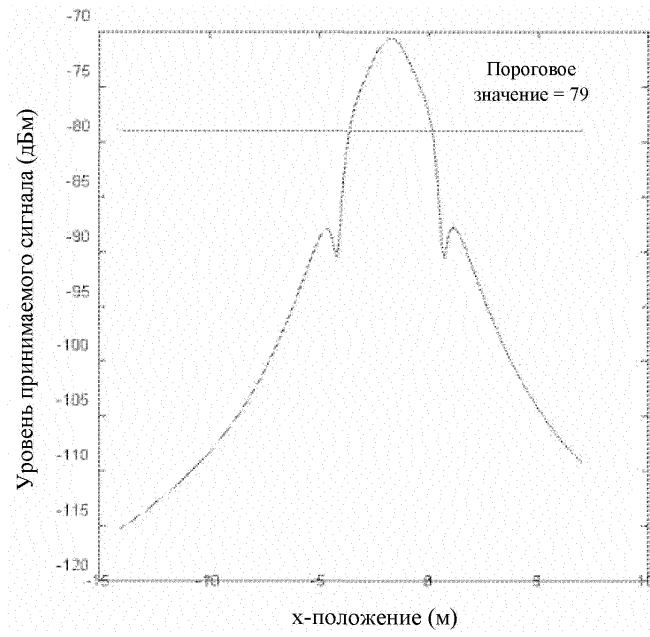
Фиг. 20

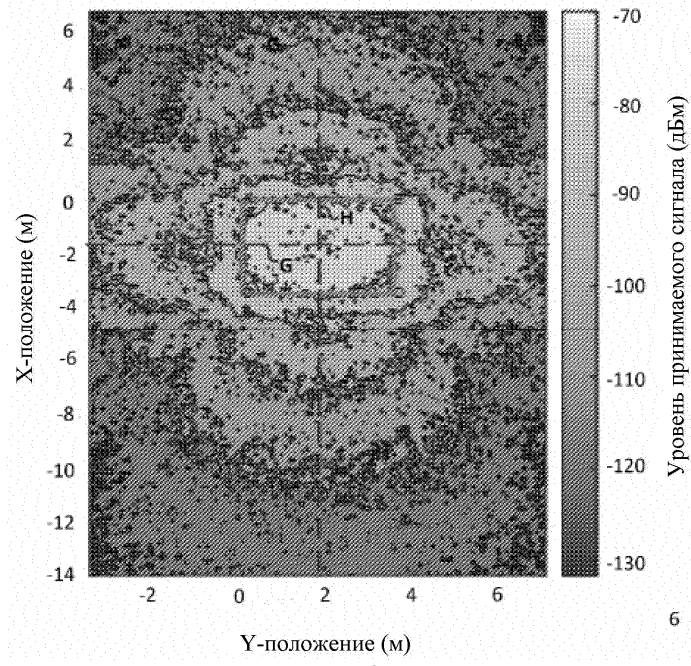


Фиг. 21

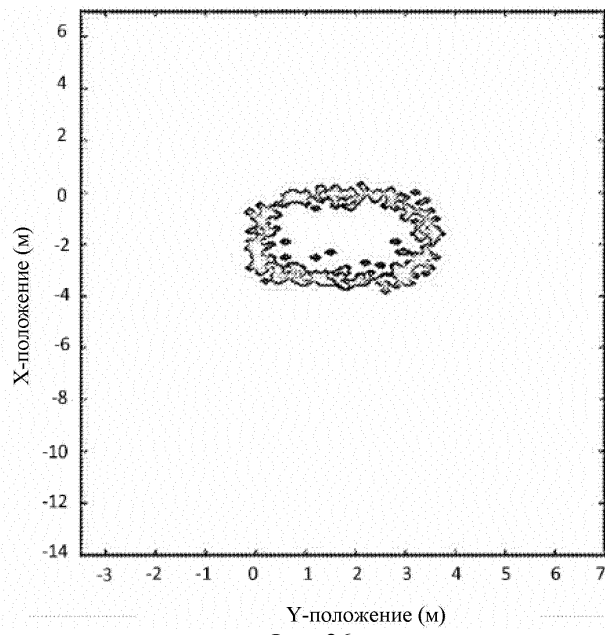


Фиг. 22

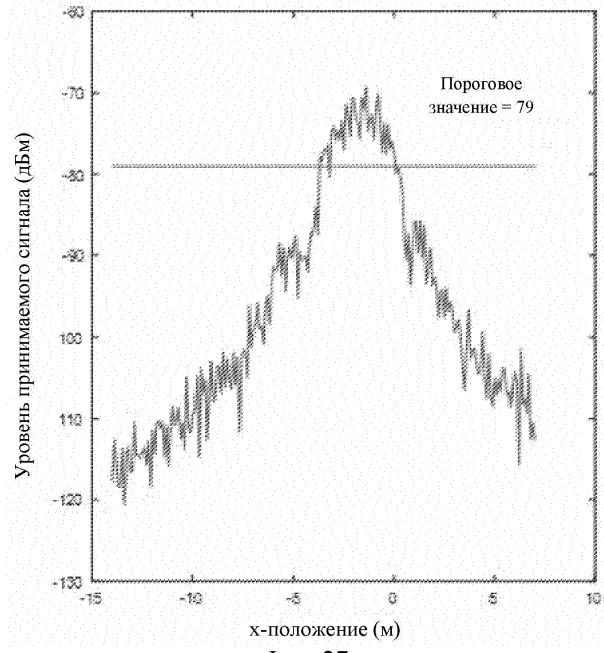




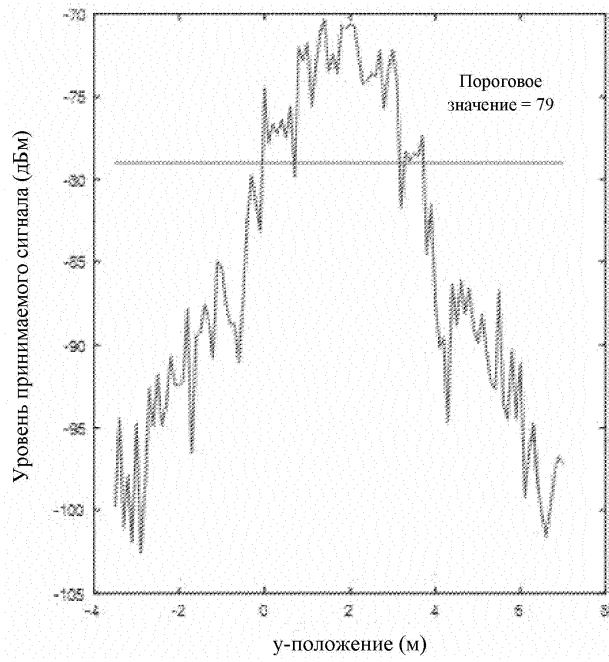
Фиг. 25



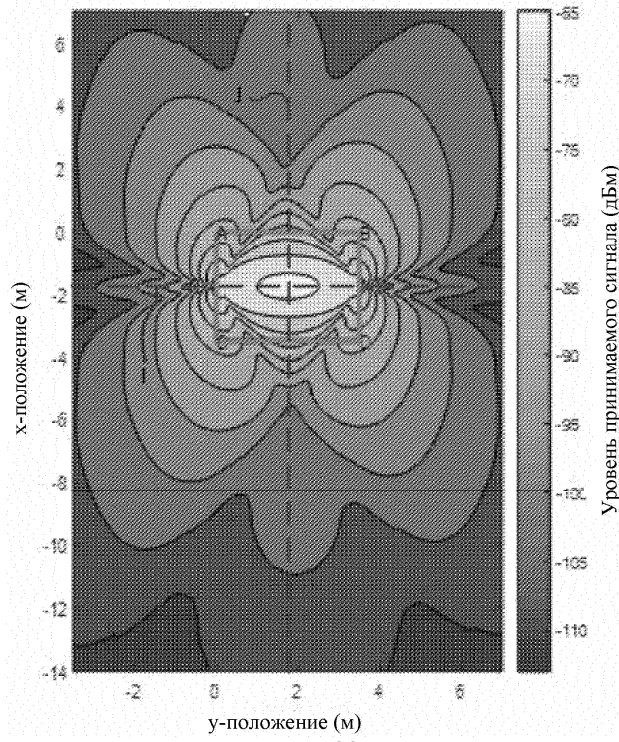
Фиг. 26



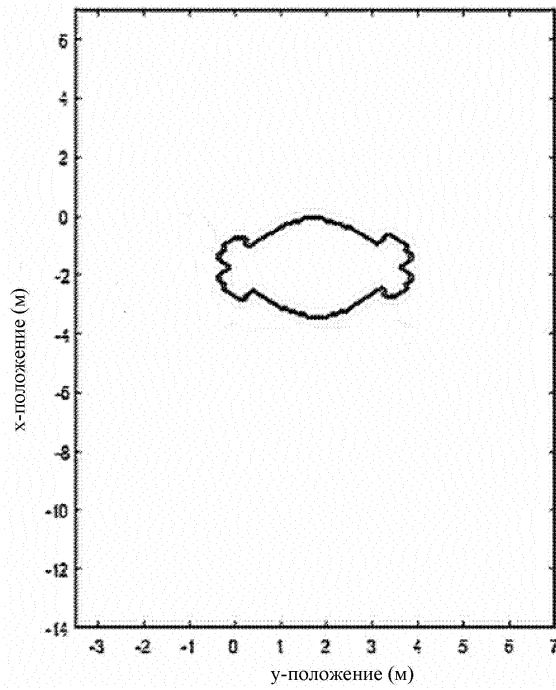
Фиг. 27



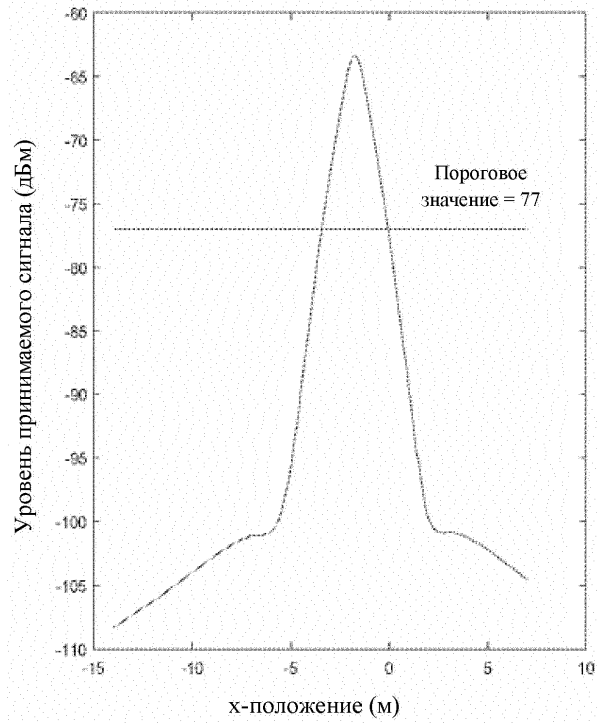
Фиг. 28



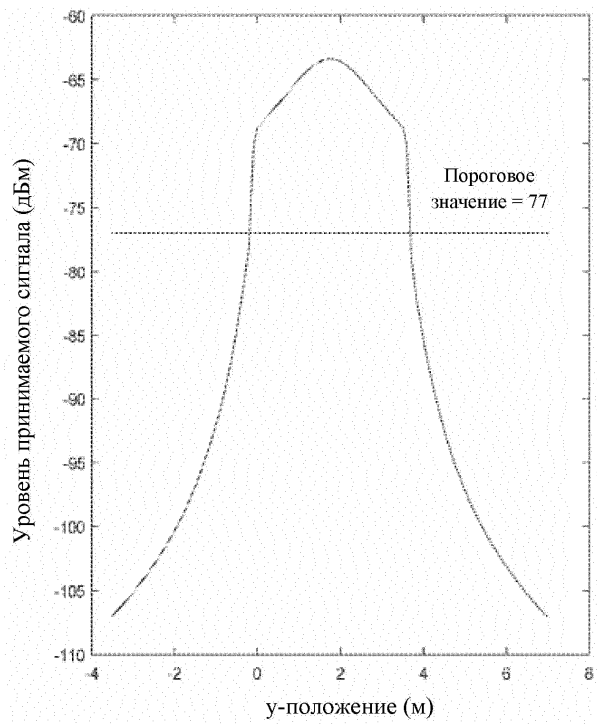
Фиг. 29



Фиг. 30

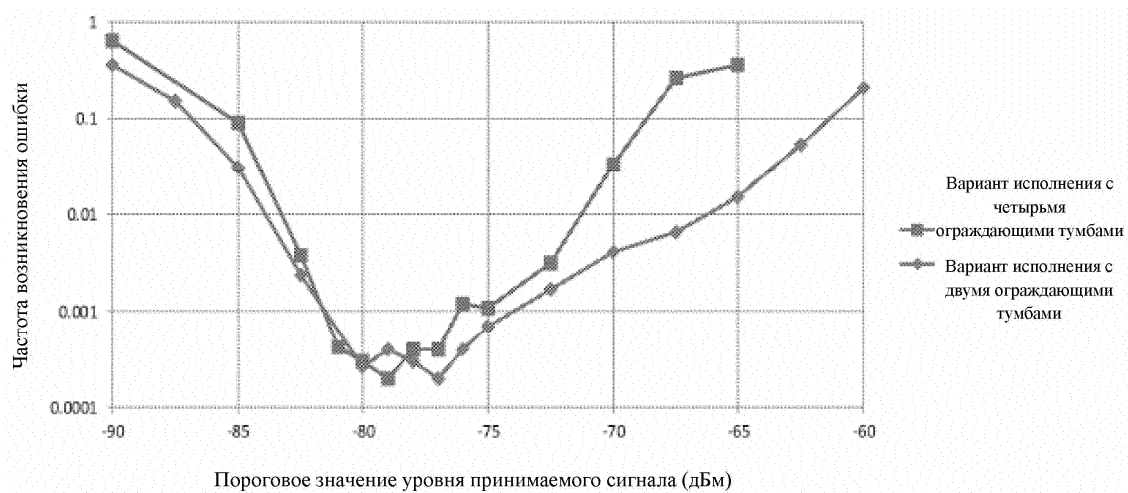


Фиг. 31

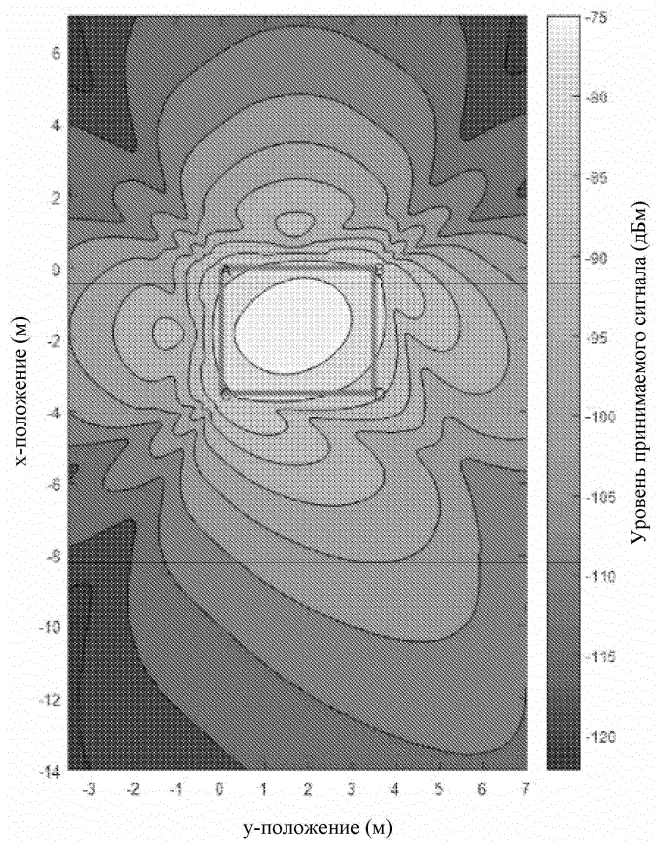


Фиг. 32

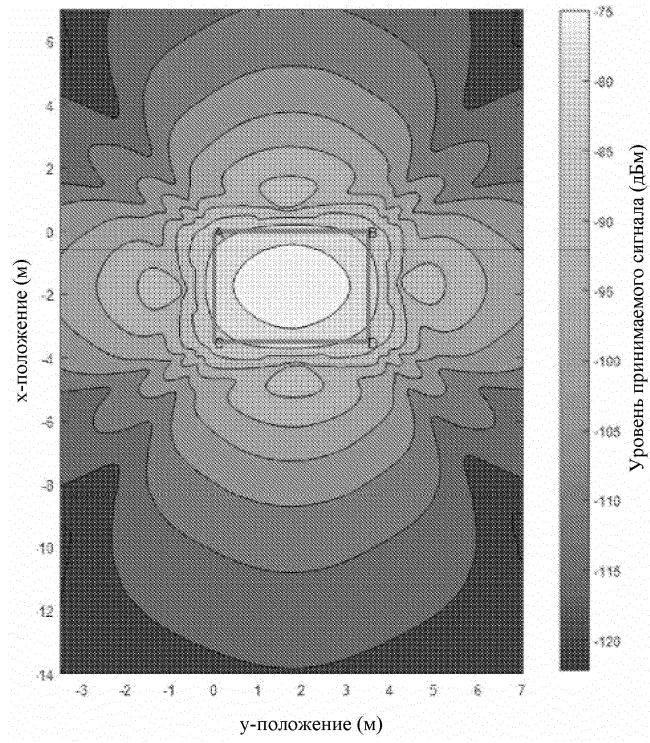




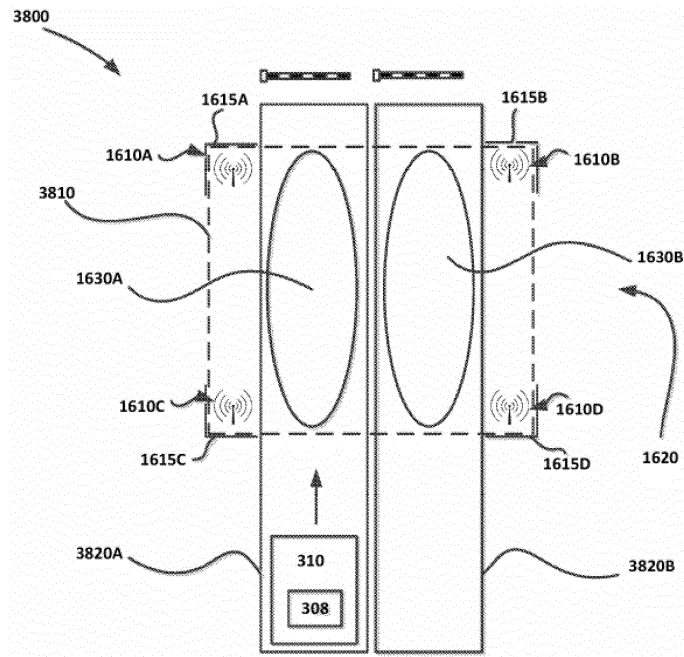
Фиг. 33



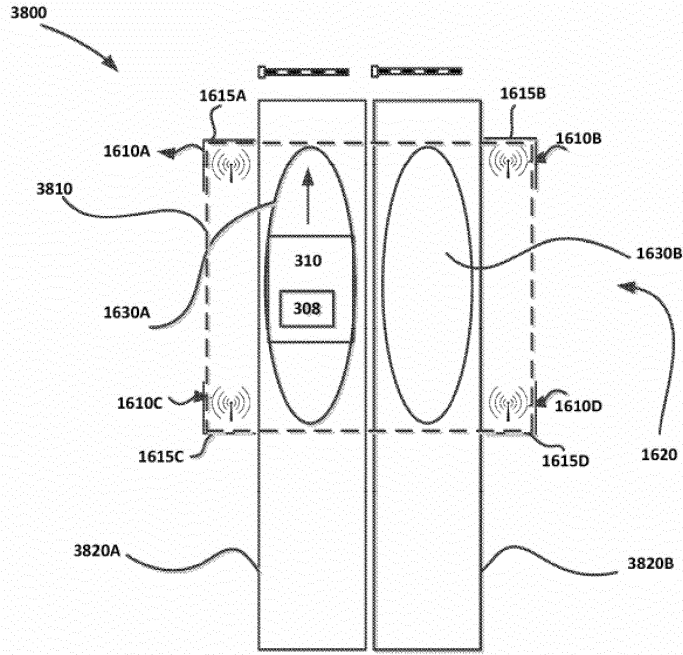
Фиг. 34



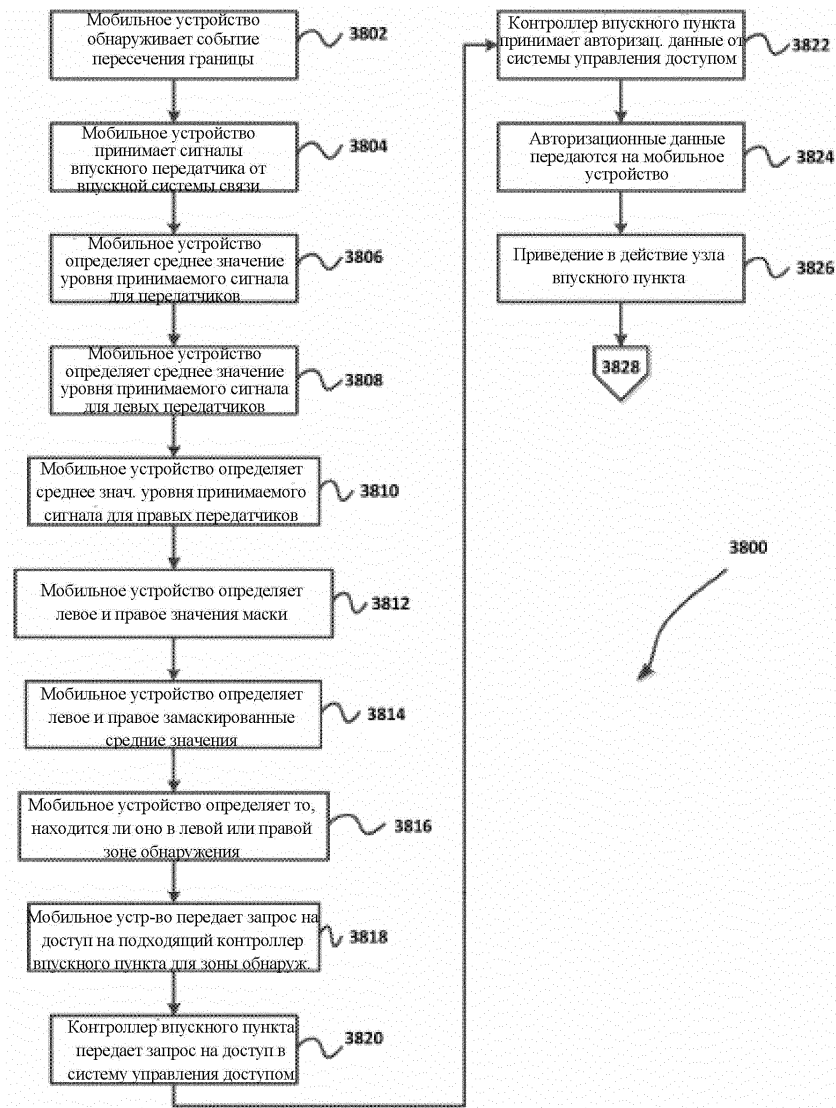
Фиг. 35



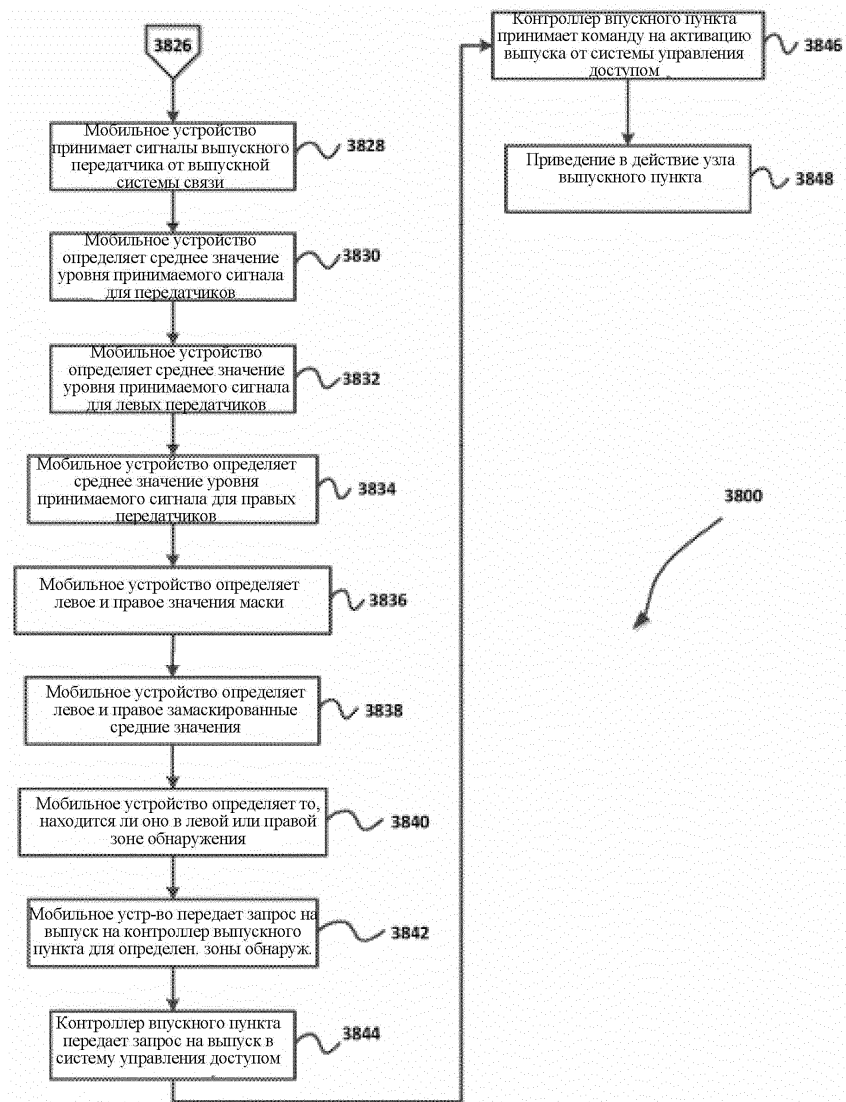
Фиг. 36



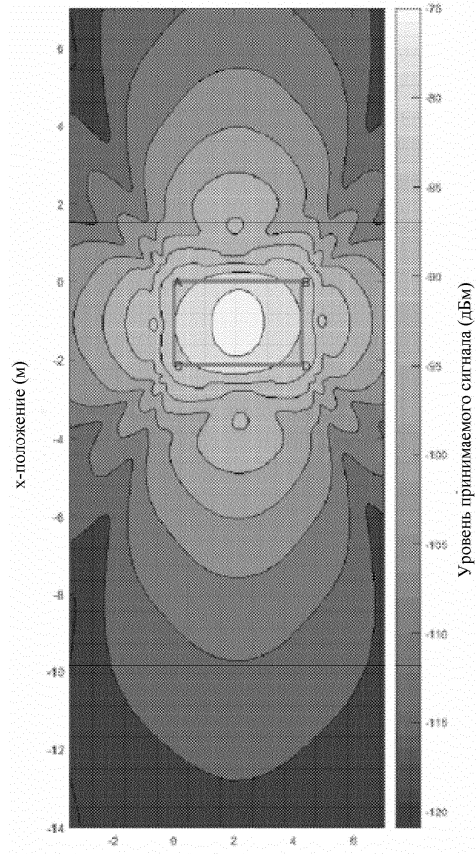
Фиг. 37



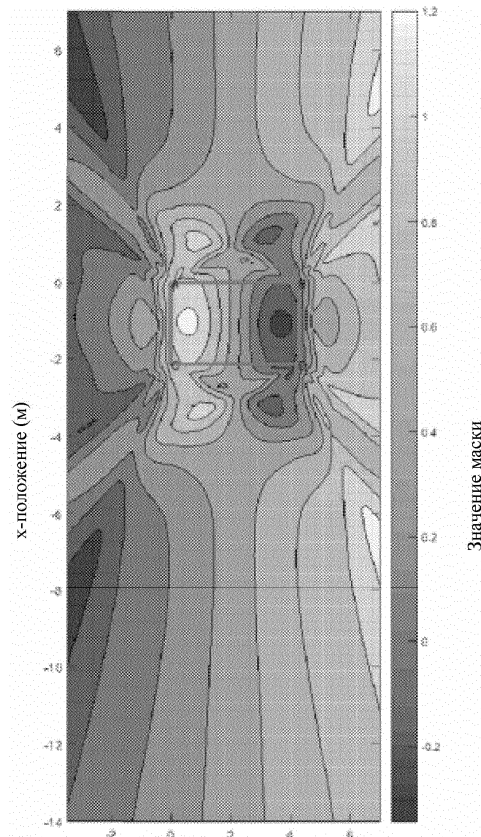
Фиг. 38



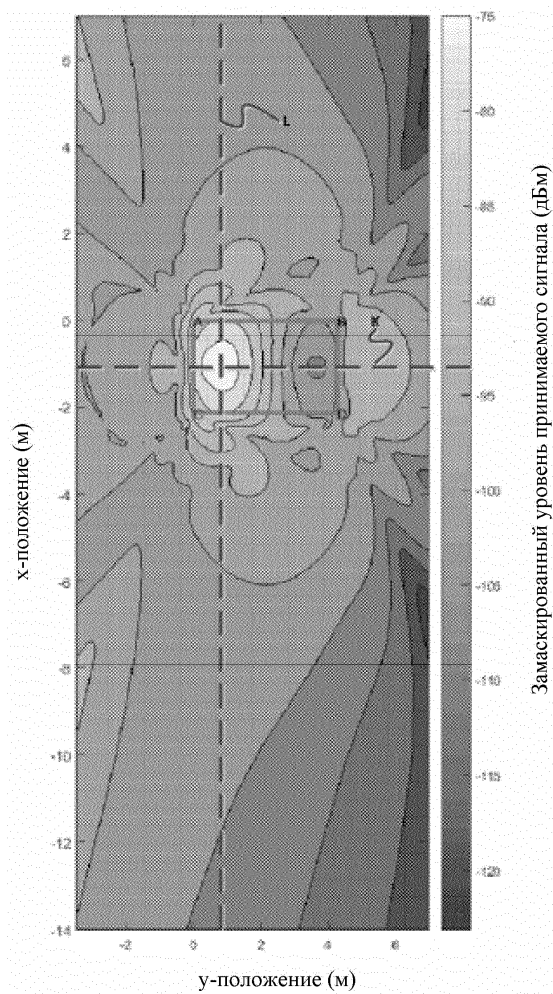
Фиг. 39



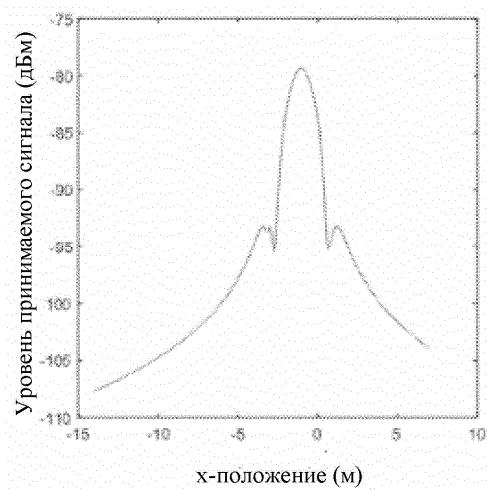
у-положение (м)  
Фиг. 40А



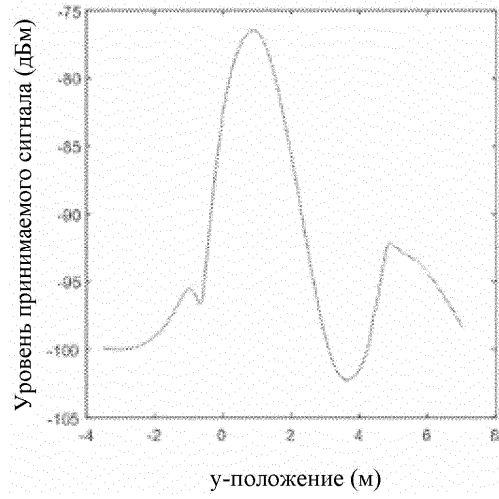
у-положение (м)  
Фиг. 40В



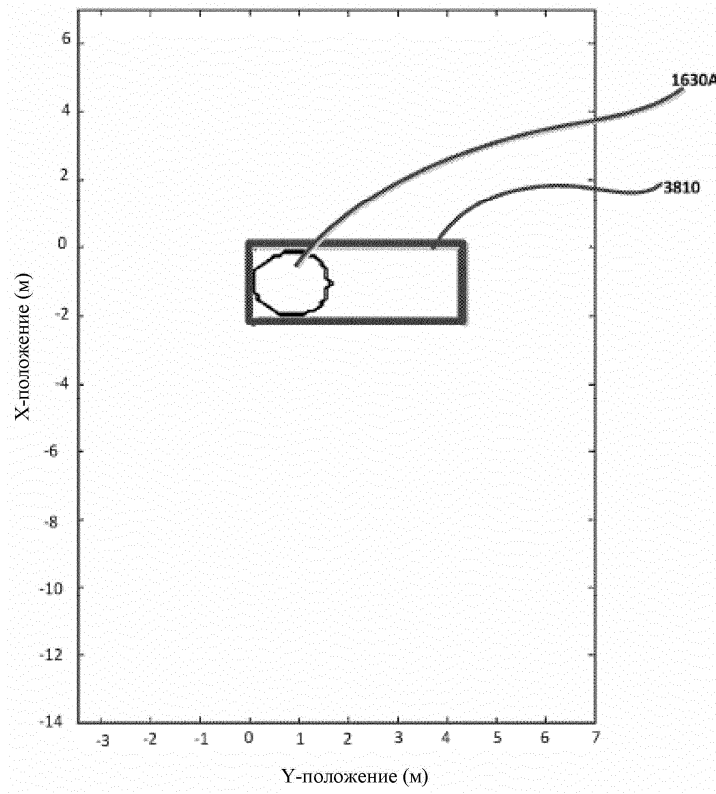
Фиг. 40С



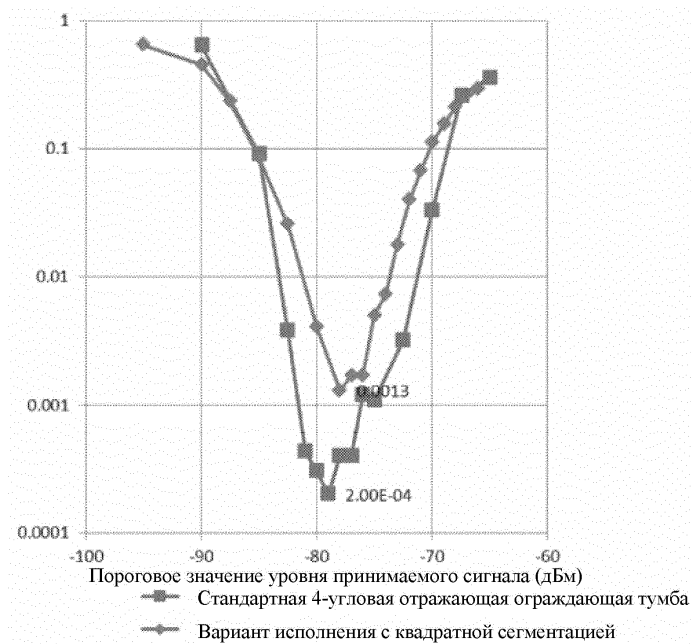
Фиг. 41



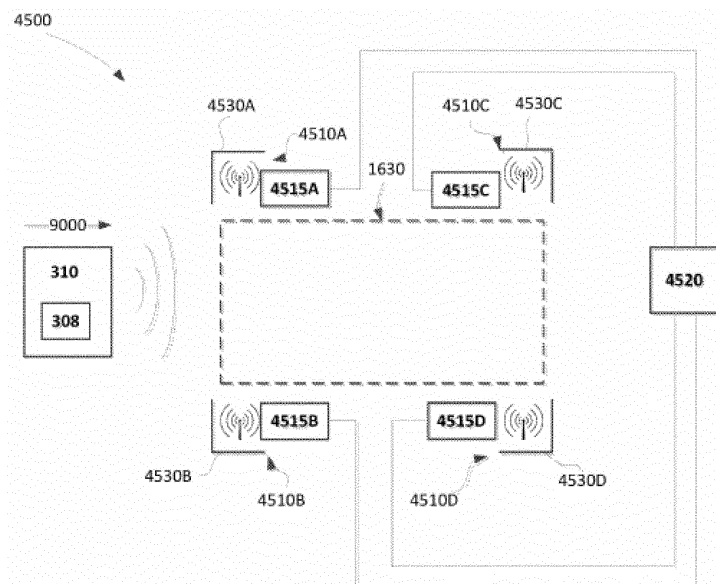
Фиг. 42



Фиг. 43



Фиг. 44



Фиг. 45

