

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 038889

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.11.02

(21) Номер заявки
202091564

(22) Дата подачи заявки
2018.12.18

(51) Int. Cl. G08B 13/16 (2006.01)
G08B 29/18 (2006.01)

(54) СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РЫБНОЙ ФЕРМЫ

(31) 20176169

(32) 2017.12.22

(33) FI

(43) 2020.12.30

(86) PCT/FI2018/050941

(87) WO 2019/122523 2019.06.27

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
РАИСИОАКВА ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
Карппинен Паси, Аронен Илмо,
Лерцхе Кнут-Олоф (FI)

(74) Представитель:
Котлов Д.В., Яшмолкина М.Л. (RU)

(56) JP-A-S62116283

ALEXANDER SUTIN ET AL. "Stevens Passive Acoustic System for underwater surveillance", WATERSIDE SECURITY CONFERENCE (WSS), 2010 INTERNATIONAL, IEEE, 3 November 2010 (2010-11-03), pages 1-6, XP031930722, DOI: 10.1109/WSSC.2010.5730286 ISBN: 978-1-4244-8894-0 the whole document

SORENSEN E. ET AL. "Passive acoustic sensing for detection of small vessels", OCEANS 2010, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 20 September 2010 (2010-09-20), pages 1-8, XP031832780, ISBN: 978-1-4244-4332-1 the whole document
WO-A1-2011056830

(57) В соответствии с аспектом настоящего изобретения предлагается система, содержащая одно или более из устройств тревожной сигнализации, оперативно подключенных к приемному средству акустических сигналов, причем указанная система выполнена с возможностью выполнять определение (202) акустического сигнала, принятого приемным средством, чтобы идентифицировать водное транспортное средство, приближающееся к рыбной ферме, и вызывающее (204) посредством по меньшей мере одного из устройств тревожной сигнализации одну или более операций тревожной сигнализации, когда принятый звуковой сигнал содержит звук остановки водного транспортного средства на рыбной ферме.

B1

038889

038889

B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к рыбоводству.

Уровень техники

В документе WO 94/00007 раскрыта система обеспечения безопасности клетки рыбной фермы, содержащая звукоизлучающие устройства, прикрепленные к клетке, для обнаружения вмешательства в одну или более сеток, образующих клетку. Средство обнаружения предназначено для обнаружения звука, излучаемого звуковыми устройствами, и окружающих звуков. Детекторы могут реагировать не только на звуки, издаваемые колокольчиками, но также и на другие звуки, генерируемые в области клеток, такие как звуки, издаваемые проходящими лодками.

Рыбные фермы могут быть расположены за много миль от берега, и поэтому фермеру может потребоваться значительное время, чтобы добраться до своей фермы в случае получения соответствующего уведомления.

Раскрытие изобретения

Изобретение определяется признаками независимых пунктов формулы изобретения. Некоторые конкретные варианты воплощения определены в зависимых пунктах формулы изобретения. Согласно первому аспекту настоящего изобретения предложена система, содержащая одно или более устройств тревожной сигнализации, оперативно подключенных к приемному средству акустических сигналов, причем указанная система выполнена с возможностью вызывать: определение соответствия акустического сигнала, принимаемого средством приема, водному транспортному средству, приближающемуся к рыбной ферме; вызывая по меньшей мере одним из устройств тревожной сигнализации одну или более операций тревоги, когда принятый акустический сигнал содержит звук остановки водного транспортного средства в районе рыбной фермы. Согласно второму аспекту настоящего изобретения предложена рыбная ферма, содержащая систему в соответствии с аспектом.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 проиллюстрирована рыбная ферма в соответствии по меньшей мере с некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения;

на фиг. 2 проиллюстрирован способ в соответствии по меньшей мере с некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения;

на фиг. 3 проиллюстрирована система в соответствии с по меньшей мере некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения;

на фиг. 4а проиллюстрировано выполнение системы с возможностью обработки акустических сигналов в соответствии по меньшей мере с некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения;

на фиг. 4b проиллюстрирован пример работы системы, выполненной с возможностью обработки акустических сигналов в соответствии с по меньшей мере некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения; а также

на фиг. 5 проиллюстрирован пользовательский интерфейс в соответствии по меньшей мере с некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения.

Варианты воплощения

Предусмотрена система, содержащая одно или более устройств тревожной сигнализации, оперативно соединенных со средством приема акустических сигналов. Акустический сигнал, воспринимаемый приемным средством, определяется как соответствующий водному транспортному средству, приближающемуся к рыбной ферме. Если принятый акустический сигнал включает звук остановки водного транспортного средства в районе рыбной фермы, выполняется одна или более сигнальных операций. Таким образом, аварийные осуществления операций рыбной фермы могут контролироваться на основе звука остановки водного транспортного средства, посредством чего обеспечивается безопасность и мониторинг рыбной фермы. На фиг. 1 проиллюстрирована рыбная ферма 106 в соответствии с по меньшей мере некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения. Рыбная ферма может содержать одну или более плавучих клеточных структур, то есть садков рыбной фермы, находящихся в море или на озере. Клетка 103 для рыбной фермы может содержать плавучий проход, в котором с помощью подвесных сетей образуется ограждение для рыбы внутри клетки. Соответственно, конструкции каркаса находятся, в основном, под поверхностью воды 110. Конструкции каркаса могут идти вниз от поверхности воды, в некоторых случаях вплоть до дна 112. Рыбная ферма может посещаться водным транспортным средством и/или водными транспортными средствами, или же они могут проходить вдоль рыбной фермы. Примеры водных транспортных средств включают моторную лодку, гребную лодку, каяк, каное или парусную лодку.

Рыбная ферма может включать систему, содержащую одно или более устройств тревожной сигнализации, оперативно соединенных со средством приема акустических сигналов, причем указанная система выполнена с возможностью вызова одной или более функциональных возможностей в соответствии с по меньшей мере некоторыми вариантами воплощения, описанными в данном документе. Система может содержать принимающее устройство 104 акустических сигналов. Принимающее устройство может быть способно принимать акустические сигналы под водой или в воздухе, в области клетки и/или вокруг клетки. Таким образом, акустические сигналы могут приниматься для уточнения того, соответствует ли

акустический сигнал, принятый приемным средством 104, водному транспортному средству 105, приближающемуся к рыбной ферме 106.

Система может дополнительно содержать одно или более устройств тревожной сигнализации 102. Устройства тревожной сигнализации могут оперативно подключаться к приемному средству 104. Таким образом, одна или более операций тревожной сигнализации могут выполняться, если принятый акустический сигнал содержит звук остановки водного транспортного средства 105 в районе рыбной фермы 106. Соответственно, операции тревожной сигнализации рыбной фермы могут контролироваться с учетом звука остановки водного транспортного средства, посредством чего может обеспечиваться безопасность и мониторинг рыбной фермы. Посещение водными транспортными средствами рыбной фермы может включать санкционированные и несанкционированные посещения. Обычно, только уполномоченные лица могут посещать рыбную ферму. Распознавание санкционированных и/или несанкционированных посещений обеспечивает возможность мониторинга деятельности по разведению рыбы. В частности, обнаруженные посещения могут быть записаны в историю для последующего анализа. Несанкционированные посещения рыбной фермы по разным причинам представляют опасность для рыбоводства, и их обнаружение служит для поддержания продуктивности рыбной фермы на должном уровне. Как один из примеров, несанкционированные посещения могут приводить к загрязнению рыбных запасов, если загрязненное оборудование для разведения рыбы вступит в контакт с рыбными запасами. В другом примере процесс выращивания, в частности, время кормления рыбы, может быть нарушен. В еще одном примере несанкционированные посетители могут украсть рыбу с рыбной фермы. Кроме того, рыба может ощущать водные транспортные средства, приближающиеся к рыбной ферме, в результате чего активизируется ее перемещение, что может привести к травмам и стрессовому состоянию рыбы.

Устройства тревожной сигнализации 102 и приемные средства 104 могут быть расположены в различных местах рыбной фермы. Примеры расположений включают дно 112 моря или озера, часть конструкции клетки над поверхностью. Кроме того, устройства тревожной сигнализации могут устанавливаться на опоре так, чтобы они находились значительно выше конструкции клетки, что позволит обеспечить улучшенное покрытие для операций тревожной сигнализации, выполняемых устройствами тревожной сигнализации. Аналогично, принимающее устройство может быть установлено на опоре, благодаря чему может быть обеспечен беспрепятственный прием акустических сигналов.

В одном варианте воплощения устройства тревожной сигнализации 102 могут содержать одно или более устройств вывода звука и прожектора, которые могут быть локальными для рыбной фермы. Устройства тревожной сигнализации могут альтернативно или дополнительно содержать устройства, которые являются внешними по отношению к рыбной ферме, и которые можно перемещать в разные места. Соответственно, устройства тревожной сигнализации могут быть локализованы с рыбной фермой или удалены от рыбной фермы. Такие устройства могут содержать вычислительные устройства, например мобильные устройства и портативные устройства, такие как смартфоны. Примеры устройств вывода звука содержат громкоговоритель, рупор и сирену.

В одном варианте воплощения операция тревожной сигнализации предполагает включение одного или более прожекторов, направленных в одно или более мест рыбной фермы. Таким образом, конкретные места могут освещаться прожекторами, в результате чего несанкционированные посетители в этих местах могут обнаруживаться более эффективно. Следует понимать, что в районе рыбной фермы могут устанавливаться одна или более видеокамер для записи видео из мест, освещенных прожекторами, в результате чего может быть записано видео несанкционированных посетителей. С другой стороны, видеокамеры могут оснащаться ночным зрением, в результате чего видеокамеры могут записывать видео без включения прожекторов. Соответственно, операция тревожной сигнализации может включать запись видео одной или более видеокамер, установленных в районе рыбной фермы.

Следует принимать во внимание, что в районе рыбной фермы могут быть установлены одна или более фотокамер, что позволяет делать снимки из мест, освещенных прожекторами, в результате чего могут быть сделаны фотографии несанкционированных посетителей. С другой стороны, фотокамеры могут быть оснащены ночным видением, в результате чего фотокамеры могут делать фотоснимки без включения прожекторов. Соответственно, операция тревожной сигнализации может сопровождаться фотографированием одной или более фотокамерами, установленными в районе рыбной фермы.

В варианте воплощения операция тревожной сигнализации предусматривает запуск звукового сигнала тревоги и/или воспроизведения звука устройством вывода звука. Звуковой сигнал может уведомить несанкционированного посетителя о тревоге. Воспроизводимое аудио может представлять собой аудиозапись речи, которая предлагает несанкционированному посетителю отойти от рыбной фермы. Окрестности рыбной фермы 106 могут содержать зону вокруг рыбной фермы, в которой акустические сигналы, исходящие из мест расположения рыбной фермы, воспринимаются принимающими устройствами рыбной фермы. Окрестности рыбной фермы, предпочтительно, содержат зону вокруг рыбной фермы, где акустические сигналы, исходящие из соседних мест расположения, могут быть классифицированы по меньшей мере как один класс из множества классов, причем указанное множество классов содержит по меньшей мере один класс акустических сигналов, при котором операции тревоги не выполняются, и по меньшей мере один из другого класса акустических сигналов, при котором операции тревоги выполня-

ются. Примеры классов акустических сигналов, в которых операции тревожной сигнализации не выполняются, содержат по меньшей мере один из класса, указывающего, что акустический сигнал не соответствует водному транспортному средству, и класса, указывающего на акустический сигнал, который соответствует водному транспортному средству, проходящему рыбную ферму без остановки в районе рыбной фермы 106. Примеры классов акустических сигналов, в которых выполняются операции тревоги, включают класс, указывающий, что акустический сигнал соответствует звуку остановки водного транспортного средства в районе рыбной фермы. Предпочтительно, классы акустических сигналов выполняются для системы с возможностью процесса машинного обучения, в результате чего достигается классификация принятых акустических сигналов, которая может управляться с помощью машины.

Класс акустических сигналов, при котором операции по тревожной сигнализации не работают, может включать акустические сигналы, которые не генерируются водным транспортным средством. Следует принимать во внимание, что класс акустических сигналов, при котором операции по тревожной сигнализации не работают, может дополнительно содержать акустические сигналы, генерируемые водными транспортными средствами, которые обходят рыбную ферму. Соответственно, акустические сигналы, принадлежащие к этому классу, могут сначала иметь увеличивающуюся амплитуду, после которой амплитуда начинает уменьшаться без каких-либо останавливающих звуков между ними. Увеличение амплитуды с последующим уменьшением амплитуды может использоваться для определения того, что водное транспортное средство прошло рыбную ферму не останавливаясь. Может быть обеспечена повышенная точность для классификации акустических сигналов в этом классе, когда принятые акустические сигналы классифицируются в таком классе, при котором амплитуда акустического сигнала уменьшается в течение определенного периода времени. Если уменьшающаяся амплитуда не продлевается в течение определенного времени, акустический сигнал может быть переклассифицирован в другой класс, например, в класс, при котором выполняются аварийные операции, поскольку отсутствие условия, при котором уменьшающаяся амплитуда будет продлеваться в течение определенного времени, может быть истолковано как звук, соответствующий остановке водного транспортного средства.

Класс акустических сигналов, куда входят операции тревоги, может содержать акустические сигналы, которые генерируются водным транспортным средством. Соответственно, акустические сигналы, принадлежащие этому классу, могут иметь возрастающую амплитуду и содержать один или более звуков остановки. Звуки остановки могут содержать звук сцепления, звук швартовки, ударный звук, звук прикрепления к рыбной ферме и/или отсутствие звука, указывающего на движение водного транспортного средства в направлении удаления от рыбной фермы. Отсутствие звука может быть определено через определенное время после обнаружения звука водного транспортного средства.

На фиг. 2 проиллюстрирован способ в соответствии с по меньшей мере некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения. Способ может быть реализован на рыбной ферме, проиллюстрированной на фиг. 1. Фаза 202 включает определение акустического сигнала, воспринимаемого приемным средством, для соответствия водному транспортному средству, приближающемуся к рыбной ферме. Фаза 204 включает запуск по меньшей мере одним из устройств сигнала тревоги, который соответствует одной или более операций тревоги, когда принятый акустический сигнал содержит звук остановки водного транспортного средства в районе рыбной фермы. Способ предусматривает то, что операции тревоги рыбной фермы могут контролироваться на основе звука остановки водного транспортного средства, посредством чего обеспечивается безопасность и мониторинг рыбной фермы. В одном варианте воплощения фаза 202 может содержать то, что принятый акустический сигнал классифицируется по меньшей мере как один класс из множества классов, выполненных для системы с возможностью процесса машинного обучения, причем указанное множество классов содержит по меньшей мере один класс акустических сигналов, когда операции тревоги не выполняются, и по меньшей мере один другой класс акустических сигналов, когда операции тревоги выполняются. Таким образом, принятый акустический сигнал может быть обработан посредством классификации, определенной в процессе машинного обучения, например, процессом вспомогательных векторных машин (SVM).

В одном варианте воплощения фаза 202 может предусматривать возможность обновления классификации принятого акустического сигнала на основе пользовательского ввода для включения операций тревожной сигнализации или пользовательского ввода для отключения операций тревоги для принятого акустического сигнала. Таким образом, работа системы может быть адаптирована для учета исключительных ситуаций, а также - для облегчения непрерывного обучения системы. Пользовательский ввод может быть получен через пользовательский интерфейс вычислительного устройства, например.

В одном варианте воплощения фаза 204 может предусматривать срабатывание тревожной сигнализации, когда звук остановки указывает на то, что водное транспортное средство находится достаточно близко для выхода из транспортного средства в район рыбной фермы. Таким образом, можно избежать ненужных срабатываний тревожной сигнализации. Местоположение водного транспортного средства может быть определено на основе характеристик принятого акустического сигнала. Характеристики могут содержать амплитудные, мощностные и/или частотные характеристики. Альтернативно или дополнительно, одно или более изменений данных характеристик могут использоваться для определения местоположения водного транспортного средства. В одном примере водное транспортное средство может

быть определено как достаточно близкое для посадки/высадки, когда мощность акустического сигнала выше порогового уровня. Если также определяется изменение частотных характеристик акустического сигнала, водное транспортное средство может быть определено, как издающее звук остановки, и должно быть остановлено в районе рыбной фермы для получения доступа к нему. В одном примере, изменение частотных характеристик может быть определено как акустический сигнал, который сначала содержит доплеровские частоты, вызванные эффектом Доплера, когда водное транспортное средство приближается к рыбной ферме, а, при его удалении, доплеровские частоты пропадают. В одном примере водное транспортное средство может находиться достаточно близко для того, чтобы возможно было выйти из транспортного средства, когда расстояние между водным транспортным средством и рыбной фермой составляет менее 2 м. Минимальное расстояние достигается, когда водный транспорт прибывает на рыбную ферму и находится в ее районе. Как правило, водный транспорт, который прибывает на рыбные фермы, оказывает определенное воздействие на рыбную ферму.

Следует принимать во внимание, что операции тревожной сигнализации могут быть инициированы последовательно. В частности, если операции тревожной сигнализации могут выполняться различными типами устройств, операции тревоги могут инициироваться одним типом устройств по регистрации тревоги одновременно. Следовательно, более чем одна, по меньшей мере две, часть операций или все операции тревожной сигнализации могут выполняться одновременно.

Например, устройства тревожной сигнализации могут содержать прожектор, устройство вывода звука и вычислительное устройство, такое как смартфон фермера рыбного хозяйства. Тогда первая операция тревожной сигнализации может предполагать включение точечного освещения, вторая операция тревожной сигнализации может включать подачу звука тревоги, третья операция тревожной сигнализации может включать воспроизведение аудиозаписи, а четвертая операция тревожной сигнализации может содержать отображение уведомления, вызывающего сигнал тревоги на пользовательском интерфейсе вычислительного устройства. Уведомление, указывающее на появление сигнала тревоги в пользовательском интерфейсе, может отображаться в связи с любыми другими операциями тревоги, а не выполняться отдельно. Уведомление может быть снабжено звуком, воспроизводимым вычислительным устройством, что способствует просмотру пользователем уведомления.

В одном варианте воплощения звук остановки содержит звук сцепления, звук швартовки, звук удара, звук прикрепления к рыбной ферме и/или отсутствие звука, указывающего на водное транспортное средство, удаляющееся от рыбной фермы. Отсутствие звука может быть определено через некоторое (определенное) время после обнаружения звука водного транспортного средства.

В вышеприведенных примерах акустические сигналы определяются с использованием увеличения либо уменьшения амплитуды акустических сигналов, однако альтернативно или дополнительно могут использоваться другие признаки принятого акустического сигнала, например, признаки, выводимые на основе эффекта Доплера.

В одном примере звук сцепления может генерироваться сцеплением водного транспортного средства. Водное транспортное средство может быть моторизованным водным транспортным средством, содержащим двигатель. Двигатель может быть дизельным или бензиновым. Соответственно, когда принимается акустический сигнал, генерируемый водным транспортным средством, и водное транспортное средство может приближаться к рыбной ферме, а акустический сигнал, который содержит звук сцепления, позволяет определить, что водное транспортное средство останавливается на рыбной ферме. Примеры характеристик звука сцепления включают серии звуков постукивания, например, длительностью 0,1 секунды, повторное появление звуков постукивания и длительность принятого акустического сигнала. В одном примере повторное появление звуков постукивания в течение определенного периода времени может использоваться для определения того, что сцепление используется повторно, когда водное транспортное средство останавливается у клетки с рыбой.

В одном примере звук швартовки может быть вызван операциями швартовки, выполняемыми водным транспортным средством. Примеры операций швартовки включают ударный звук, возникающий при соударении водного транспортного средства и рыбной фермы, и прикреплением водного транспортного средства к рыбной ферме. Водный транспорт может быть прикреплен к рыбной ферме с помощью веревок и/или цепей. Соответственно, фиксация водного транспортного средства может вызывать акустические сигналы, исходящие от цепей и/или канатов, когда цепи и/или канаты касаются рыбной фермы и/или водного транспортного средства. На фиг. 3 проиллюстрирована система в соответствии с по меньшей мере некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения. Система описана со ссылкой на примеры блоков, проиллюстрированных на фиг. 3. Однако следует понимать, что также могут быть жизнеспособными и другие варианты воплощения системы. Система может содержать одно или более устройств тревожной сигнализации 302 и одно или более приемных средств акустических сигналов 304. Устройства тревожной сигнализации могут быть оперативно подключены к приемному средству, что характеризует способ, проиллюстрированный на фиг. 2. Таким образом, операции тревожной сигнализации для рыбной фермы могут управляться на основе звука остановки водного транспортного средства, посредством чего обеспечивается безопасность и мониторинг на рыбной ферме. Система может быть установлена на рыбной ферме, проиллюстрированной на фиг. 1. Примеры устройств тревожной сигнали-

зации включают прожектор, устройство вывода звука и вычислительное устройство, такое как смартфон фермера. В одном варианте воплощения система может содержать блок соединения данных (DCU) 310, выполненный с возможностью передачи информации, указывающей на тревогу, при подсоединении данных к удаленной системе (RS) 312. Таким образом, удаленная система может получать данные, например, информацию, указывающую на тревогу, и выполнять одну или более операций для обеспечения безопасности и/или мониторинга рыбной фермы. Соответственно, удаленная система и/или устройства, подключенные к удаленной системе, могут служить в качестве устройства тревожной сигнализации, например, для сигнализации тревоги пользователям, удаленным от рыбной фермы.

Удаленная система может находиться в фиксированном месте на берегу, или удаленная система может быть мобильной системой, мобильным устройством или карманным устройством. В сценариях, где рыбная ферма находится, например, в нескольких километрах вглубь моря, беспроводные соединения между системой в целом и удаленной системой могут быть предпочтительны. Однако, если беспроводные соединения недоступны, могут быть предпочтительны проводные соединения.

Пример системы содержит контроллер (CNTL) 306 и память (M) 308, которые подключены к устройству тревожной сигнализации, приемному средству и блоку передачи данных посредством проводных или беспроводных соединений. Блок передачи данных может быть подключен к удаленной системе по проводному или беспроводному соединению для предоставления информации удаленной системе, указывающей на сигнал тревоги, чтобы дать возможность удаленной системе выполнить одну или более операций для обеспечения безопасности и/или мониторинга рыбной фермы. Соединения могут быть способны передавать данные по меньшей мере между частями системы. Данные могут содержать одно или более из следующего: акустические сигналы, видео, неподвижные изображения, данные, указывающие на один или более акустических сигналов, информацию, указывающую на тревогу, и информацию, указывающую на операцию тревоги. В одном примере данные, указывающие на акустический сигнал, могут содержать акустический сигнал, принятый приемным средством и оцифрованный и/или классифицированный.

В одном примере, информация, указывающая на наличие сигнала тревоги, может указывать на то, что принятый акустический сигнал содержит звук остановки водного транспортного средства в районе рыбной фермы.

Информация, указывающая сигнал тревоги, может дополнительно указывать на одну или более операций тревоги, вызванных в любом случае или вызванных, когда принятый акустический сигнал содержит звук остановки водного транспортного средства в районе рыбной фермы. В одном примере информация, указывающая на операцию тревоги, может указывать операцию тревоги, которая должна быть выполнена, операцию тревоги, которая была выполнена, и/или операцию тревоги, которая выполняется. Операция тревоги может содержать передачу информации, указывающей на тревогу, на вычислительное устройство, включение одного или более прожекторов, запись видео, фотосъемку, подачу звука тревоги устройством вывода звука и/или воспроизведение звука устройством вывода звука. Информация, указывающая на тревожную операцию, может служить для информации, указывающей на тревогу.

Контроллер 306 может быть процессором, способным выполнять код компьютерной программы и/или инструкции для вызова одной или более функциональных возможностей, описанных в данном документе в различных вариантах воплощения. Код компьютерной программы и/или инструкции могут храниться в памяти 308, и процессор может реализовать доступ к коду компьютерной программы и/или инструкциям для получения кода компьютерной программы и/или инструкций для выполнения кода компьютерной программы и/или инструкций. Устройства тревожной сигнализации, приемные средства, блок соединения данных и удаленная система могут содержать один или более аналогичных процессоров и память для выполнения функций, описанных в данном документе. Примеры соединений между блоками устройств и оборудованием содержат проводные соединения для передачи данных, такие как компьютерные шины. Альтернативно или дополнительно блоки могут быть соединены посредством беспроводных соединений, примеры которых включают соединения для передачи данных, предоставляемые сетями беспроводной связи. Примеры сетей беспроводной связи включают сети мобильной связи на основе технологий GSM, IS-95, UMTS, CDMA2000 или LTE и сети IoT на основе NB-IoT, SIGFOX, LoRa-WAN.

Принимающее устройство 304 может содержать устройство для приема акустических сигналов, передаваемых по воздуху и/или воде от источника акустического сигнала к рыбной ферме. Примеры приемных средств могут содержать одну или более видеокамер, фотокамер, микрофонов и/или гидрофонов. Предпочтительно принимающее устройство по меньшей мере выполнено с возможностью приема акустических сигналов от водного транспортного средства. Дополнительные приемные средства, такие как видеокамеры и фотокамеры, могут обеспечивать проверку пользователем источника акустического сигнала на основе видео и/или неподвижных изображений.

Удаленная система 312 может быть сетевой услугой, предоставляемой одним или более сетевых элементов, расположенных в сети связи. Удаленная система может быть доступна для вычислительных устройств и/или системы через соединения для передачи данных. Сетевой сервис может быть компьютером с одним сервером или сервисом облачных вычислений. С другой стороны, удаленная система может

быть вычислительным устройством, подключенным к сети связи. В одном примере система может отправить сообщение удаленной системе. Примеры сообщений включают службу коротких сообщений и службы обмена сообщениями на основе Интернет-протокола, такие как Facebook Messenger, WhatsApp, Viber, WeChat и Line, доступные на смартфонах с подключениями для передачи данных. Сообщение может служить для уведомления о тревоге на пользовательском интерфейсе удаленной системы. Следует понимать, что система в целом и удаленная система могут по существу функционировать как терминалы сети мобильной связи. Терминалами сети мобильной связи могут быть смартфоны, которые способны или выполняют приложения сторонних производителей и имеют сенсорные дисплеи для предоставления графических пользовательских интерфейсов.

В одном варианте воплощения принимающее устройство 304 может представлять собой акустическую систему позиционирования, способную позиционировать водные транспортные средства, приближающиеся к рыбной ферме. Система акустического позиционирования может быть системой подводного позиционирования или системой наземного позиционирования. Система акустического позиционирования может выполнять отслеживание и позиционирование водного транспортного средства посредством акустических измерений расстояния и/или направления и последующей триангуляции положения. Система подводного позиционирования может содержать гидрофоны, которые принимают подводные акустические сигналы для отслеживания и позиционирования водного транспортного средства. Система позиционирования на поверхности может содержать микрофоны, которые принимают акустические сигналы в воздухе для отслеживания и позиционирования водного транспортного средства.

В одном варианте воплощения может быть вызвана по меньшей мере одна сигнальная операция, если звук свидетельствует об остановке водного транспортного средства по меньшей мере в одном месте на рыбной ферме. Соответственно, звук остановки из этого местоположения может использоваться для запуска одной или более операций тревоги. Местоположение может быть определено, например, приемным средством, которое представляет собой акустическую систему позиционирования, как описано выше. В соответствии с одним аспектом, когда акустические сигналы принимаются из одного или более предварительно определенных местоположений, и принятые акустические сигналы содержат звук остановки, может вызываться одна или более операций тревоги. Таким образом, чувствительность приема акустических сигналов может быть настроена на предварительно определенные местоположения. Кроме того, если акустические сигналы принимаются в предопределенном порядке из предопределенных местоположений, система акустического позиционирования может отслеживать путь, пройденный водным транспортным средством, что позволит удостовериться в том, что транспортное средство приближается к рыбной ферме, а также после получения информации об остановке, ненужных действий по сигналу тревоги можно избежать.

На фиг. 4а проиллюстрировано выполнение системы с возможностью обработки акустических сигналов в соответствии по меньшей мере с некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения. Система может быть системой, проиллюстрированной на фиг. 3, на которую здесь сделана ссылка вместе с фиг. 4а. Система может иметь режим обучения и рабочий режим, посредством чего система может быть сначала настроена с возможностью перехода в режим обучения, прежде чем режим переключается в рабочий режим после выполнения настройки системы. Следует понимать, что функциональные возможности режима обучения могут выполняться также после начальной настройки системы с возможностью улучшения обработки акустических сигналов. Настройка системы может включать прием входных данных 402. Входные данные могут быть получены от средства приема 304. Входные данные могут быть обработаны процессом машинного обучения, что позволит определить параметры для классификации входных данных. Процесс машинного обучения может быть, например, процессом вспомогательных векторных машин (SVM). Признаки могут быть извлечены 406 из принятых входных данных, и извлеченные признаки могут быть переданы в обучающую модель 408. Извлеченные признаки могут содержать характеристики принятого акустического сигнала, например, амплитудные, силовые и/или частотные характеристики акустического сигнала. Альтернативно или дополнительно характеристики могут содержать изменения амплитуды, мощности и/или частоты. В одном примере извлеченные признаки могут определять звук остановки, включающий звук сцепления, звук швартовки, ударный звук, звук прикрепления к рыбной ферме и/или отсутствие звука, указывающего на то, что водное транспортное средство удаляется от рыбной фермы. Звук сцепления может содержать серию звуков постукивания, например, длительностью 0,1 секунды, повторное появление звуков постукивания и длительность принятого акустического сигнала. В одном примере повторное появление звуков постукивания в течение определенного периода времени может использоваться для определения того, что сцепление используется повторно, когда водное транспортное средство останавливается у клетки с рыбой.

Входные данные могут оцениваться также пользователем 404, а пользователь может предоставлять результат оценки в качестве ввода в обучающую модель 408. Ввод пользователя может предоставляться через пользовательский интерфейс, предоставляемый на вычислительном устройстве, например. Модель обучения может определять 410 параметров для классификации входных данных на основе результата оценки пользователя и извлеченных признаков. Параметры могут использоваться для классификации входных данных по меньшей мере к одному классу из более, чем одного, например, к двум, трем, четы-

рем или более классам. Примеры классов проиллюстрированы далее на фиг. 4b. После определения параметров система была настроена, и система может быть переключена в рабочий режим. В процессе настройки системы входные данные или по меньшей мере часть входных данных могут быть переданы модулем соединения данных 310 в удаленную систему 312, например вычислительное устройство, управляемое пользователем. Вычислительное устройство может содержать пользовательский интерфейс, через который пользователь может оценивать входные данные и предоставлять свой результат оценки. Результат оценки пользователя может быть передан из вычислительного устройства в блок соединения данных устройства, который будет использоваться в качестве входных данных для модели обучения 408.

Следует учитывать, что входные данные могут содержать одно или более из видео, неподвижных изображений, акустических сигналов и/или данных, указывающих один или более акустических сигналов, посредством чего система может быть настроена так, чтобы вызывать одну или более операций тревоги, когда принятый акустический сигнал содержит звук остановки водного транспортного средства в районе рыбной фермы. Входные данные, оцененные пользователем 404, могут отличаться от входных данных, подаваемых в процессе извлечения свойств 406. В одном примере входные данные для извлечения свойств могут содержать акустические сигналы и/или данные, указывающие один или более акустических сигналов, и входные данные, оцененные пользователем 404, могут содержать видео и/или фотографии. Кроме того, пользователь также может оценить представление акустических сигналов и/или данных, указывающих на один или более акустических сигналов. Таким образом, возможности пользователя могут облегчить интерпретацию входных данных, когда результат оценки пользователя подается в качестве ввода в модель обучения 408. На фиг. 4b проиллюстрирован пример работы системы, выполненной с возможностью обработки акустических сигналов в соответствии с по меньшей мере некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения. Система может быть системой, проиллюстрированной на фиг. 3. Система может иметь режим обучения и рабочий режим, посредством чего система может быть сначала настроена на режим обучения, например, в соответствии с фиг. 4a, и после настройки системы, режим может быть переключен на рабочий режим. Далее, фиг. 4b объясняется со ссылкой на фиг. 4a и фиг. 3.

В примере работы системы в соответствии с по меньшей мере некоторыми вариантами воплощения, извлечение входных данных и свойств может быть выполнено аналогично тому, как проиллюстрировано на фиг. 4a. Извлеченные признаки могут быть классифицированы 412 на основе параметров 410, применяемых для классификации входных данных. Извлеченные признаки могут содержать характеристики принятого акустического сигнала, например, амплитудные, силовые и/или частотные характеристики акустического сигнала. Альтернативно или дополнительно, характеристики могут содержать изменения амплитуды, мощности и/или частоты. В одном примере извлеченные признаки могут определять звук остановки, включающий звук сцепления, звук швартовки, ударный звук, звук прикрепления к рыбной ферме и/или отсутствие звука, указывающего на то, что водное транспортное средство удаляется от рыбной фермы. Звук сцепления может содержать серию звуков постукивания, например длительностью 0,1 секунды, повторное появление звуков постукивания и длительность принятого акустического сигнала. В одном примере повторное появление звуков постукивания в течение определенного периода времени может использоваться для определения того, что сцепление используется повторно, когда водное транспортное средство останавливается у клетки с рыбой.

Классификация 412 может выводить результат, указывающий по меньшей мере на один класс 414, 416, 418 из более, чем один, например два, три, четыре или более классов. Классы могут содержать по меньшей мере один класс, указывающий на то, что входные данные содержат акустический сигнал, который не соответствует водному транспортному средству. Классы могут дополнительно содержать по меньшей мере один класс, указывающий на то, что входные данные содержат акустический сигнал, который соответствует звуку остановки водного транспортного средства в районе рыбной фермы. Классы могут дополнительно содержать по меньшей мере один класс, указывающий на то, что входные данные содержат акустический сигнал, который соответствует водному транспортному средству, проходящему мимо рыбной фермы.

На фиг. 5 проиллюстрирован пользовательский интерфейс для операций тревожной сигнализации в соответствии с по меньшей мере некоторыми вариантами воплощения настоящего изобретения. Пользовательский интерфейс 500 может быть предусмотрен для вычислительного устройства. Пользовательский интерфейс может вызывать отображение уведомления 506, указывающего на тревогу, на пользовательском интерфейсе в ответ на получение вычислительным устройством информации, указывающей на операцию тревоги. Уведомление может быть снабжено звуком, чтобы помочь пользователю идентифицировать уведомление. Примеры уведомлений содержат графический элемент пользовательского интерфейса, видео и/или фотоснимок. Операция тревоги может быть вызвана в ответ на поднятую волну в рыбной клетке, соответствующую по меньшей мере одному типу волн, например, как проиллюстрировано на фиг. 2. Пользовательский интерфейс может быть предусмотрен в удаленной системе 312, проиллюстрированной на фиг. 3. В одном варианте воплощения пользовательский интерфейс 500 может содержать один или более элементов, способных принимать пользовательский ввод от пользователя вычислительного устройства. Элементы могут содержать элемент 502 для включения операций тревожной сигна-

лизации и/или элемент 504 для выключения операций тревожной сигнализации.

В одном примере, уведомление 506 может быть уведомлением в приложении или push-уведомлением. Уведомление в приложении также может называться сообщениями в приложении. Уведомления в приложении могут отображаться в пользовательском интерфейсе во время использования конкретного приложения. Соответственно, уведомление в приложении может отображаться непосредственно в самом приложении, выполняемом в вычислительном устройстве.

В одном примере, уведомление 506 может быть push-уведомлением. Push-уведомление может отображаться в пользовательском интерфейсе, даже если конкретное приложение не отображается. Соответственно, push-уведомление может быть уведомлением от одного приложения, выполняемого в вычислительном устройстве в фоновом режиме, а push-уведомление может отображаться в верхней части главного экрана вычислительного устройства или поверх представления пользовательского интерфейса другого приложения. Таким образом, push-уведомление может служить для предупреждения пользователя устройства, даже если приложение выполняется в фоновом режиме.

В одном варианте воплощения уведомление 506 может содержать одно или более из видео и/или фотоснимков. Видео и/или фотоснимок могут быть получены от приемного средства, например, видеокамеры и устройства тревожной сигнализации системы, проиллюстрированной на фиг. 3. Таким образом, пользователь может оценивать видео и/или фотоснимки для определения того, следует ли включать или отключать тревожной сигнализацию, указанную в уведомлении. После того, как пользователь оценил фотоснимки и/или видео, пользователь может выбрать элемент 502 для включения операций тревожной сигнализации или элемент 504 для выключения тревожных операций в соответствии с результатом пользовательской оценки видео и/или фотоснимков. Оценка пользователя может быть использована при настройке системы в соответствии с фиг. 4a. Соответственно, выбор пользователя для включения или выключения тревожной сигнализации на основе видео и/или фотоснимков может быть передан в обучающую модель 408 для определения новых или обновленных параметров 410 для классификации акустических сигналов. Таким образом, система может быть выполнена с возможностью классификации принятых акустических сигналов на основе уведомлений, указывающих на срабатывание тревожной сигнализации, особенно после первоначальной настройки системы. Новые или обновленные параметры могут применяться в соответствии с операцией, проиллюстрированной на фиг. 4b. Настройка системы, выполняемая после первоначальной настройки, обеспечивает возможность достижения системой относительно высокой точности для инициирования операций тревожной сигнализации, посредством чего система может быть адаптирована для обеспечения надежного мониторинга конкретной рыбной фермы и пользователя.

Следует понимать, что примеры уведомления могут содержать сообщения службы коротких сообщений и служб обмена сообщениями на основе Интернет-протокола, таких как Facebook Messenger, WhatsApp, Viber, WeChat и Line, доступные на смартфонах с подключениями для передачи данных. Вычислительное устройство может быть выполнено с возможностью обмена сообщениями в соответствии с одной или более из вышеупомянутых служб обмена сообщениями.

В одном примере принятый акустический сигнал может быть классифицирован по классу, при котором выполняется операция тревожной сигнализации. Операция тревожной сигнализации может содержать отображение уведомления 506, указывающего тревогу на пользовательском интерфейсе. Пользовательский ввод, полученный в ответ на срабатывание тревожной сигнализации, может использоваться для настройки системы в целях обработки акустических сигналов, например, как проиллюстрировано на фиг. 4a. Пользовательский ввод может быть принят элементом 504 для выключения операций тревожной сигнализации. Соответственно, принятый акустический сигнал может быть принят 402 в качестве входных данных в процессе, проиллюстрированном на фиг. 4a, и пользовательский ввод, полученный в ответ на операцию тревожной сигнализации, может быть передан в обучающую модель 408 для определения 410 новых или обновленных параметров, применяемых для классификации акустических сигналов. Когда пользовательский ввод принят элементом 504 для выключения операций тревожной сигнализации, новые или обновленные параметры определяются таким образом, что принятый акустический сигнал не вызывает операцию тревожной сигнализации. Определенные параметры 410 могут быть применены при классификации акустических сигналов в соответствии с операцией, проиллюстрированной на фиг. 4b. Соответственно, обновленные параметры могут приводить к тому, что принятый акустический сигнал классифицируется по классу, в котором операции тревожной сигнализации не выполняются. Таким образом, система может быть выполнена с возможностью отключения срабатывания тревожной сигнализации для определенных принимаемых акустических сигналов.

С другой стороны, если принятый акустический сигнал классифицируется по классу, в котором операция тревожной сигнализации не выполняется, уведомление 506, указывающее на акустический сигнал, может отображаться в пользовательском интерфейсе. Затем пользовательский ввод, полученный в ответ на уведомление, может быть использован для настройки системы в целях обработки акустических сигналов. Пользовательский ввод принимается элементом 502 для включения операций тревожной сигнализации. Соответственно, принятый акустический сигнал может быть принят 402 в качестве входных данных в процессе, проиллюстрированном на фиг. 4a, и пользовательский ввод, полученный в ответ

на уведомление, может быть передан в обучающую модель 408 для определения 410 новых или обновленных параметров для классификации акустических сигналов. Когда пользовательский ввод был принят элементом 502 для включения операций тревожной сигнализации, новые или обновленные параметры 410 определяются так, что принятый акустический сигнал вызывает операцию тревожной сигнализации. Определенные параметры могут применяться при классификации акустических сигналов в соответствии с операцией, проиллюстрированной на фиг. 4b. Соответственно, обновленные параметры могут приводить к тому, что принятый акустический сигнал классифицируется по классу, при котором выполняются операции тревожной сигнализации. Таким образом, система может быть выполнена с возможностью включения операций тревожной сигнализации для принятых акустических сигналов. Следует понимать, что пользовательский ввод может быть принят пользователем, управляющим пользовательским интерфейсом 500. Пользовательский интерфейс может содержать различные формы исполнения для приема пользовательского ввода, включающие кнопку, элемент пользовательского интерфейса или местоположение на сенсорном экране. Пользовательский ввод может обеспечить обновление классификации акустических сигналов таким образом, что операции тревожной сигнализации для конкретных принятых акустических сигналов активизируются или отключаются.

В одном примере уведомление может быть уведомлением в приложении или push-уведомлением. Уведомление в приложении также может называться сообщением в приложении. Уведомления в приложении могут отображаться в пользовательском интерфейсе во время использования конкретного приложения. Соответственно, уведомление в приложении может отображаться непосредственно в самом приложении, выполняемом на вычислительном устройстве.

В одном примере уведомление может быть push-уведомлением. Push-уведомление может отображаться на интерфейсе пользователя, даже если конкретное приложение не отображается. Соответственно, push-уведомление может быть уведомлением от одного приложения, выполняемого в вычислительном устройстве в фоновом режиме, и push-уведомление может отображаться в верхней части главного экрана вычислительного устройства или поверх представления пользовательского интерфейса другого приложения. Таким образом, push-уведомление может служить для предупреждения пользователя устройства, даже если приложение выполняется в фоновом режиме.

Следует понимать, что раскрытые варианты воплощения изобретения не ограничиваются конкретными структурами или этапами процесса, раскрытыми в данном документе, но распространяются на их эквиваленты, которые признаны специалистами в данной области техники. Следует также понимать, что используемая здесь терминология используется только с целью описания конкретных вариантов воплощения и не предназначена для ограничения.

Ссылка во всем этом описании на "один вариант воплощения" или "вариант воплощения" означает, что конкретный признак, структура или характеристика, описанная в связи с вариантом воплощения, включена в по меньшей мере один вариант воплощения настоящего изобретения. Таким образом, фразы "в одном варианте воплощения" или "в варианте воплощения" в различных местах в данном описании не обязательно относятся к одному и тому же варианту воплощения.

Как показано в данном документе, множество элементов и/или структурных элементов может быть представлено в общем списке для удобства. Однако, эти списки следует истолковывать так, как будто каждый элемент списка индивидуально идентифицирован как отдельный и уникальный элемент. Таким образом, ни один отдельный элемент такого списка не должен рассматриваться как фактический эквивалент любого другого элемента того же списка исключительно на основании их представления в общей группе без указания на обратную ситуацию. Кроме того, различные варианты воплощения и пример настоящего изобретения могут быть упомянуты здесь вместе с альтернативами для различных их компонентов. Понятно, что такие варианты воплощения, примеры и альтернативы не должны рассматриваться как фактические эквиваленты друг друга, а должны рассматриваться как отдельные и автономные представления настоящего изобретения.

Кроме того, описанные признаки, структуры или характеристики могут быть объединены любым подходящим способом в одном или более из вариантов воплощения.

Хотя вышеприведенные примеры иллюстрируют принципы настоящего изобретения в одном или более из конкретных применений, специалистам в данной области техники будет очевидно, что многочисленные модификации в форме, использовании и деталях реализации могут быть выполнены без осуществления изобретательских способностей и без отхода от принципов и концепций изобретения. Соответственно, не предполагается, что изобретение ограничено, за исключением формулы изобретения, изложенной ниже.

Глаголы "содержать" и "включать" используются в этом документе в качестве открытых ограничений, которые не исключают и не требуют наличия также не перечисленных признаков. Признаки, перечисленные в зависимых пунктах формулы изобретения, могут свободно комбинироваться, если явно не указано иное. Кроме того, следует понимать, что использование артиклей "a" или "an", то есть формы единственного числа, во всем этом документе не исключает множественности.

Промышленная применимость

Настоящее изобретение может применяться при мониторинге рыбной фермы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система, содержащая одно или более из устройств тревожной сигнализации, оперативно подключенных к приемному устройству акустических сигналов, характеризующаяся тем, что указанная система выполнена с возможностью

определять (202) акустический сигнал, принятый приемным средством, для идентификации водного транспортного средства, приближающегося к рыбной ферме;

вызывать (204) по меньшей мере одним из устройств тревожной сигнализации одну или более операций тревожной сигнализации, когда принятый акустический сигнал содержит звук, свидетельствующий об остановке водного транспортного средства в районе рыбной фермы.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что принятый акустический сигнал классифицирован по меньшей мере по одному классу из множества классов, настроенный для системы посредством процесса машинного обучения, причем указанное множество классов содержит по меньшей мере один класс акустических сигналов, в котором операции тревожной сигнализации не выполняются, и по меньшей мере один другой класс акустических сигналов, в котором операции тревожной сигнализации выполняются.

3. Система по п.2, отличающаяся тем, что классификация обновляется на основе пользовательского ввода для включения операций тревожной сигнализации или пользовательского ввода для выключения операций тревожной сигнализации.

4. Система по пп.1, 2 или 3, отличающаяся тем, что звук свидетельствующий об остановке водного транспортного средства включает звук сцепления, звук швартовки, звук прикрепления к пирсу и/или отсутствие звука, указывающего на движение водного транспортного средства в направлении от рыбной фермы.

5. Система по пп.1, 2, 3 или 4, отличающаяся тем, что срабатывание тревожной сигнализации происходит, когда звук свидетельствующий об остановке водного транспортного средства указывает на то, что водное транспортное средство находится достаточно близко для выхода из транспортного средства на рыбную ферму.

6. Система по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что приемное устройство содержит одну или более из видеокамер, фотокамер, микрофонов и/или гидрофонов.

7. Система по любому из пп.1-6, отличающаяся тем, что принимающее устройство представляет собой акустическую систему позиционирования, способную фиксировать местоположение водных транспортных средств, приближающихся к рыбной ферме.

8. Система по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что срабатывание тревожной сигнализации вызывается, когда определяется звук свидетельствующий об остановке водного транспортного средства, расположенного по меньшей мере в одном месте на рыбной ферме.

9. Система по любому из пп.1-8, отличающаяся тем, что классификация принятых сигналов акустики является машинно-управляемой, а машинно-управляемая классификация обновляется на основе пользовательского ввода.

10. Система по любому из пп.1-9, содержащая блок объединения данных, выполненный с возможностью передачи информации, указывающей тревогу, к удаленной системе, согласно объединенным данным.

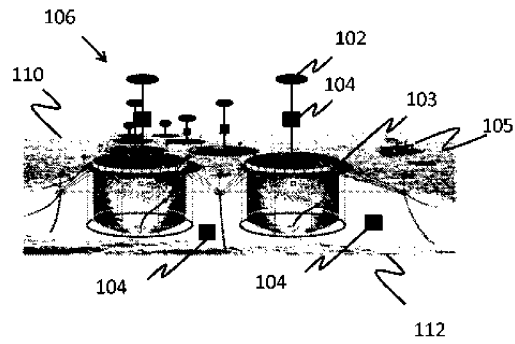
11. Система по любому из пп.1-10, отличающаяся тем, что операции тревожной сигнализации включают передачу информации, указывающей тревогу, на вычислительное устройство, содержащее пользовательский интерфейс, причем информация, указывающая тревогу, вызывает отображение уведомления, указывающего тревогу, на пользовательском интерфейсе.

12. Система по любому из пп.1-11, отличающаяся тем, что операции тревожной сигнализации содержат включение одного или более из прожекторов, направленных в одно или более мест на рыбной ферме.

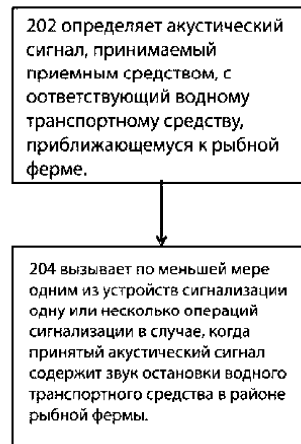
13. Система по любому из пп.1-12, отличающаяся тем, что операции тревожной сигнализации включают подачу звука тревоги и/или воспроизведение аудиозаписи устройством вывода звука.

14. Система по любому из пп.1-13, отличающаяся тем, что водное транспортное средство представляет собой моторную лодку, гребную лодку, каяк, каноэ или парусную лодку.

15. Рыбная ферма, которая содержит систему по любому из пп.1-14.



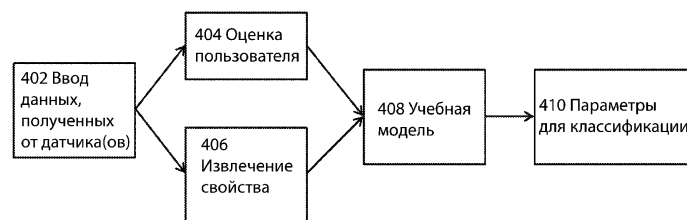
Фиг. 1



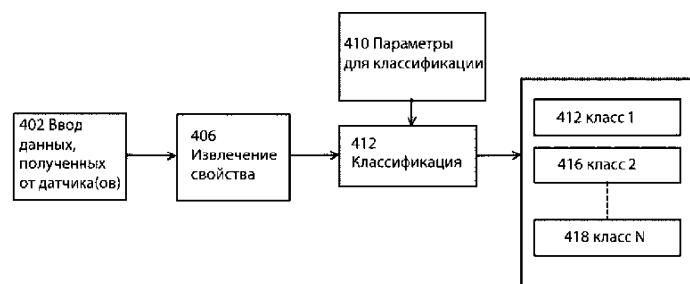
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4a



Фиг. 4b



500

Фиг. 5



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2