

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **036316**

(13) **B1**

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

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2020.10.26**

**(51)** Int. Cl. *A47L 11/24* (2006.01)  
*A47L 11/40* (2006.01)

**(21)** Номер заявки  
**201990573**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2017.05.04**

---

**(54) РОБОТ-УБОРЩИК И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ-УБОРЩИКОМ**

---

**(31)** 201610708772.X

**(56)** CN-A-106308685  
CN-A-106125724  
CN-A-105527961  
CN-A-105739501  
CN-A-103349531  
CN-A-105300375  
CN-A-105259918  
CN-A-102545275  
CN-A-104586322  
CN-A-105242670  
US-A-5001635  
JP-A-2006164223  
JP-A-H06327599

**(32)** 2016.08.23

**(33)** CN

**(43)** 2019.09.30

**(86)** PCT/CN2017/083116

**(87)** WO 2018/036199 2018.03.01

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**БЕЙДЗИН СЯОМИ МОБАЙЛ  
СОФТВЭР КО., ЛТД.; БЕЙДЗИН  
РОКРОБО ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД.  
(CN)**

**(72)** Изобретатель:  
**Хэ Хан, Се Хаоцзян, Ся Юнфэн (CN)**

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

---

**(57)** Способ управления роботом-уборщиком включает в себя следующее: получают отмеченную на карте позицию зарядной станции; управляют роботом-уборщиком для его перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и идентифицируют зарядную станцию; а если зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции и управляют роботом-уборщиком для его перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентифицируют зарядную станцию в процессе перемещения.

---

**B1**

**036316**

**036316  
B1**

### Область техники

Настоящее изобретение относится к области "умных" бытовых приборов и, в частности, к роботу-уборщику и связанному с ним способу управления.

### Уровень техники

Робот-уборщик может быть выполнен с возможностью выполнять операцию уборки при автоматическом перемещении в определенной области, подлежащей уборке, без вмешательства пользователя.

В начале работы робот-уборщик может выполнить операцию уборки, начиная с зарядной станции, и составить карту. Позиция зарядной станции может быть отмечена на карте. Когда операция уборки завершается роботом-уборщиком, или уровень мощности робота-уборщика ниже заранее заданного значения, робот-уборщик возвращается к зарядной станции для зарядки в соответствии с позицией зарядной станции, отмеченной на карте.

### Сущность изобретения

Для решения проблемы, заключающейся в том, что робот-уборщик не может выполнить задачу возврата к зарядной станции из-за разницы между фактической позицией зарядной станции и отмеченной на карте позицией, варианты осуществления настоящего изобретения предлагают робота-уборщика и связанный с ним способ управления. Технические решения включает в себя следующее.

В соответствии с вариантами осуществления первого аспекта настоящего изобретения предлагается робот-уборщик.

Робот-уборщик содержит

блок управления;

блок идентификации и приводной блок перемещения, электрически соединенные с блоком управления;

при этом блок управления выполнен с возможностью

получать отмеченную на карте позицию зарядной станции, причем карта составляется роботом-уборщиком;

управлять роботом-уборщиком для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и для идентификации зарядной станции;

генерировать маршрут поиска на основе отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управлять роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения.

В альтернативном варианте блок управления дополнительно выполнен с возможностью

управлять роботом-уборщиком для перемещения на первое расстояние в первом направлении и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения;

управлять роботом-уборщиком для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управлять роботом-уборщиком для перемещения на второе расстояние во втором направлении и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения;

причем первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте блок управления дополнительно выполнен с возможностью

управлять роботом-уборщиком для перемещения по первой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения, причем первую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и второй позицией в качестве радиуса, причем первая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через вторую позицию;

управлять роботом-уборщиком для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управлять роботом-уборщиком для перемещения по второй дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения, причем вторую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и третьей позицией в качестве радиуса, причем вторая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через третью позицию;

при этом первая позиция и отмеченная позиция разделены третьим расстоянием, вторая позиция находится на четвертом расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, третья позиция находится на пятом расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, и первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте блок управления дополнительно выполнен с возможностью

управлять роботом-уборщиком для перемещения по третьей дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения, причем третью дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, причем третья дуга проходит как через четвертую позицию, так и через пятую позицию;

управлять роботом-уборщиком для возврата в пятую позицию, когда зарядная станция не идентифицирована.

фицирована; а также

управлять роботом-уборщиком для перемещения по четвертой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения, причем четвертую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, причем четвертая дуга проходит как через пятую позицию, так и через шестую позицию;

при этом первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика, четвертая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, пятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией, шестая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, и первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте блок управления дополнительно выполнен с возможностью

управлять роботом-уборщиком для перемещения в произвольную позицию пятой дуги, причем пятую дугу определяют путем принятия седьмой позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, причем пятая дуга проходит через каждую из восьмой позиции, девятой позиции и десятой позиции;

управлять роботом-уборщиком для перемещения по пятой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения;

управлять роботом-уборщиком для перемещения в произвольную позицию шестой дуги, когда зарядная станция не идентифицирована, причем шестую дугу определяют путем принятия одиннадцатой позиции в качестве центра окружности и путем принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, причем шестая дуга проходит через каждую из двенадцатой позиции, тринадцатой позиции и четырнадцатой позиции; а также

управлять роботом-уборщиком для перемещения по шестой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения;

при этом седьмая позиция находится на втором заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, восьмая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции в первом направлении, девятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции во втором направлении, десятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции перед седьмой позицией, одиннадцатая позиция находится на втором заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, двенадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позиции в первом направлении, тринадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позиции во втором направлении, первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика, второе заранее заданное расстояние определяют в соответствии с расстоянием возможного перемещения зарядной станции, и первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте блок управления дополнительно выполнен с возможностью

управлять роботом-уборщиком для перемещения по седьмой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения;

при этом седьмую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и путем принятия третьего заранее заданного расстояния в качестве радиуса, седьмая дуга проходит через каждую из пятнадцатой позиции, шестнадцатой позиции и семнадцатой позиции, третье заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика и расстоянием возможного перемещения зарядной станции, пятнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, шестнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, семнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией, и первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте блок управления дополнительно выполнен с возможностью

получать отмеченную на карте позицию зарядной станции, когда зарядная станция смещена относительно отмеченной позиции; или же

получать отмеченные позиции множества зарядных станций на карте, когда робот-уборщик обнаруживает множество зарядных станций во время процесса уборки и когда расстояния между отмеченными позициями множества зарядных станций меньше заранее заданного значения.

В соответствии с вариантами осуществления второго аспекта настоящего изобретения предлагается способ управления роботом-уборщиком.

Способ включает в себя

получение отмеченной на карте позиции зарядной станции, причем карта составляется роботом-уборщиком;

управление роботом-уборщиком для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и идентификацию зарядной станции;

генерирование маршрута поиска отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирова-

на; а также

управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения.

В альтернативном варианте управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентификация зарядной станции во время процесса перемещения включает в себя

управление роботом-уборщиком для перемещения на первое расстояние в первом направлении и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения;

управление роботом-уборщиком для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управление роботом-уборщиком для перемещения на второе расстояние во втором направлении и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения;

причем первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентификация зарядной станции во время процесса перемещения включает в себя

управление роботом-уборщиком для перемещения по первой дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения, причем первую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и второй позицией в качестве радиуса, причем первая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через вторую позицию;

управление роботом-уборщиком для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управление роботом-уборщиком для перемещения по второй дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения, причем вторую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и третьей позицией в качестве радиуса, причем вторая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через третью позицию;

при этом первая позиция и отмеченная позиция разделены третьим расстоянием, вторая позиция находится на четвертом расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, третья позиция находится на пятом расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, и первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентификация зарядной станции во время процесса перемещения включает в себя

управление роботом-уборщиком для перемещения по третьей дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения, причем третью дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, при этом третья дуга проходит как через четвертую позицию, так и через пятую позицию;

управление роботом-уборщиком для возврата в пятую позицию, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управление роботом-уборщиком для перемещения по четвертой дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения, причем четвертую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, при этом четвертая дуга проходит как через пятую позицию, так и через шестую позицию;

при этом первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика, четвертая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, пятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией, шестая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, и первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентификация зарядной станции во время процесса перемещения включает в себя

управление роботом-уборщиком для перемещения в произвольную позицию пятой дуги, причем пятую дугу определяют путем принятия седьмой позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, при этом пятая дуга проходит через каждую из восьмой позиции, девятой позиции и десятой позиции;

управление роботом-уборщиком для перемещения по пятой дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения;

управление роботом-уборщиком для перемещения в произвольную позицию шестой дуги, когда зарядная станция не идентифицирована, причем шестую дугу определяют путем принятия одиннадцатой позиции в качестве центра окружности и путем принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, при этом шестая дуга проходит через каждую из двенадцатой позиции, тринадцатой позиции и четырнадцатой позиции; а также

управление роботом-уборщиком для перемещения по шестой дуге и идентификацию зарядной

станции во время процесса перемещения;

при этом седьмая позиция находится на втором заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, восьмая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции в первом направлении, девятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции во втором направлении, десятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции перед седьмой позицией, одиннадцатая позиция находится на втором заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, двенадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позиции в первом направлении, тринадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позиции во втором направлении, первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика, второе заранее заданное расстояние определяют в соответствии с расстоянием возможного перемещения зарядной станции, и первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с процессом поиска и идентификация зарядной станции во время процесса перемещения включает в себя управление роботом-уборщиком для перемещения по седьмой дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения;

при этом седьмую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и путем принятия третьего заранее заданного расстояния в качестве радиуса, седьмая дуга проходит через каждую из пятнадцатой позиции, шестнадцатой позиции и семнадцатой позиции, третье заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика и расстоянием возможного перемещения зарядной станции, пятнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, шестнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, семнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией, и первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте получение отмеченной на карте позиции зарядной станции включает в себя

получение отмеченной на карте позиции зарядной станции, когда зарядная станция смещена относительно отмеченной позиции; или же

получение отмеченных на карте позиций множества зарядных станций, когда робот-уборщик обнаруживает множество зарядных станций во время процесса уборки и когда расстояния между отмеченными позициями множества зарядных станций меньше заранее заданного значения.

Технические решения, предложенные в вариантах осуществления настоящего изобретения, могут иметь следующие полезные эффекты.

Посредством управления роботом-уборщиком для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции зарядной станции, введенной в карту, когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции. Роботом-уборщиком управляют так, чтобы перемещаться в соответствии с маршрутом поиска и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения. Может быть решена проблема, заключающаяся в том, что робот-уборщик не может найти зарядную станцию и не может выполнить операцию возврата к зарядной станции из-за разницы между фактической позицией и отмеченной позицией, введенной в карту, тем самым повышается "интеллект" робота-уборщика и уменьшается ручное вмешательство.

#### **Краткое описание чертежей**

Прилагаемые чертежи включены в описание и являются его частями, предназначенными для иллюстрации вариантов осуществления, согласующихся с изобретением, и вместе с описанием служат для объяснения принципов изобретения.

Фиг. 1А представляет схематическое изображение, иллюстрирующее робота-уборщика, включенного в варианты осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 1В представляет схематическое изображение, иллюстрирующее робота-уборщика, включенного в варианты осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 1С представляет схематическое изображение, иллюстрирующее робота-уборщика, включенного в варианты осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 1D представляет схематическое изображение, иллюстрирующее защитную крышку лазерного датчика расстояния (laser distance sensor, LDS), включенного в варианты осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2А представляет схематическое изображение, иллюстрирующее зарядную станцию, включенную в варианты осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2В представляет схематическое изображение, иллюстрирующее зарядную станцию, включенную в варианты осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2С представляет схематическое изображение, иллюстрирующее зарядную станцию, включенную в варианты осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 3 представляет структурную схему, иллюстрирующую робота-уборщика, включенного в вари-

анты осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 4А представляет схематическое изображение, иллюстрирующее позицию, в которой находится зарядная станция, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 4В представляет схематическое изображение, иллюстрирующее другую позицию, в которой находится зарядная станция, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 5 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 6А представляет блок-схему, иллюстрирующую другой способ управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 6В представляет схематическое изображение, иллюстрирующее реализацию способа управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 7А представляет блок-схему, иллюстрирующую другой способ управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 7В представляет схематическое изображение, иллюстрирующее реализацию способа управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 8А представляет блок-схему, иллюстрирующую другой способ управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 8В представляет схематическое изображение, иллюстрирующее реализацию способа управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 9А представляет блок-схему, иллюстрирующую другой способ управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 9В представляет схематическое изображение, иллюстрирующее реализацию способа управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 10А представляет блок-схему, иллюстрирующую другой способ управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 10В представляет схематическое изображение, иллюстрирующее реализацию способа управления роботом-уборщиком, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

#### **Подробное описание**

Теперь будут даны подробные описания вариантов осуществления, примеры которых проиллюстрированы на прилагаемых чертежах. Нижеследующее описание относится к прилагаемым чертежам, на которых одинаковые номера на разных чертежах представляют одинаковые или похожие элементы, если не указано иное. Реализации, изложенные в последующем описании примеров осуществления, не представляют все реализации, согласующиеся с изобретением. Напротив, они являются просто примерами устройств и способов, соответствующих аспектам, связанным с изобретением, как указано в прилагаемой формуле изобретения.

В некоторых случаях робот-уборщик выполнен с возможностью выполнять операцию уборки, начиная с зарядной станции, с одновременным составлением карты с отмеченной позицией зарядной станции. Однако, когда робот-уборщик выполняет задачу возврата к зарядной станции, позиция зарядной станции может быть уже изменена. Например, зарядная станция перемещается пользователем, или с зарядной станцией сталкивается домашнее животное, или робот-уборщик обматывается проводами во время операции уборки, и, например, провода вытягиваются, когда робот-уборщик перемещается, или робот-уборщик отталкивает зарядную станцию во время операции уборки. Вышеуказанные ситуации могут привести к изменению позиции зарядной станции. Когда фактическая позиция зарядной станции отличается от отмеченной позиции на карте, робот-уборщик не может вернуться к зарядной станции.

В других случаях робот-уборщик выполняет операцию уборки, начиная с другой позиции вместо позиции зарядной станции. Вокруг зарядной станции не предусмотрена защитная зона для предотвращения столкновения робота-уборщика с зарядной станцией. Во время операции уборки, когда робот-уборщик сначала встречает зарядную станцию, робот-уборщик движется вдоль внешних краев зарядной станции. В результате зарядная станция может непрерывно сталкиваться с роботом-уборщиком, что вызывает перемещение или поворот зарядной станции. Лазерный датчик расстояния (LDS), имеющийся на роботе-уборщике, может обнаруживать несколько световозвращающих световых паттернов зарядной станции и может иметь различные ориентации вблизи одной и той же позиции. Следовательно, робот-уборщик не может определить точную позицию зарядной станции, так что робот-уборщик не может вернуться к зарядной станции.

Настоящее изобретение предлагает варианты осуществления для решения рассмотренной выше проблемы, заключающейся в том, что робот-уборщик не может вернуться к зарядной станции.

Фиг. 1А, 1В и 1С, каждая, представляет собой схематическое изображение, иллюстрирующее робота-уборщика, включенного в примеры осуществления настоящего изобретения. На фиг. 1А показан вид сверху робота-уборщика 10, на фиг. 1В показан вид снизу робота-уборщика 10, а на фиг. 1С показан вид сбоку робота-уборщика 10. Как показано на фиг. 1А, 1В и 1С, робот-уборщик 10 содержит корпус 110 робота, компонент 120 обнаружения, приводной модуль 130, модуль управления (не показан), запоминающий модуль (не показан), основную щетку 140 и модуль батареи (не показан).

Корпус 110 робота образует оболочку робота-уборщика и выполнен с возможностью размещения других компонентов.

В альтернативном варианте корпус 110 робота имеет плоскую цилиндрическую форму.

Компонент 120 обнаружения выполнен с возможностью обнаруживать окружающую среду робота-уборщика, чтобы находить объект окружающей среды, такой как препятствие, стена, ступенька и зарядная станция для зарядки робота-уборщика. Компонент 120 обнаружения дополнительно выполнен с возможностью предоставлять различную информацию о позиции и информацию о состоянии движения робота-уборщика в модуль управления. Компонент 120 обнаружения может включать в себя датчик уступа (cliff sensor), ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик, магнитометр, трехосный акселерометр, гироскоп, одометр, LDS (лазерный датчик расстояния), датчик ультразвуковой волны, камеру, датчик Холла и т.п. Количество датчиков и позиция компонента 120 обнаружения не ограничены в вариантах осуществления. LDS расположен в верхней части корпуса 110 робота. LDS содержит светоизлучающий блок и светопринимающий блок. Светоизлучающий блок содержит светоизлучающий элемент для излучения света. Например, светоизлучающий элемент представляет собой инфракрасный светоизлучающий диод (LED) для излучения инфракрасного света, или LED видимого света для излучения видимого света, или лазерный диод для создания лазерных излучений. Светопринимающий блок содержит датчик изображения. Свет, отраженный от окружающих предметов, может формировать точки освещения с разными значениями яркости на датчике изображения. Точка освещения с более высоким значением яркости, чем заранее заданное значение яркости, называется яркой точкой, в то время как точка с более низким значением яркости, чем заранее заданное значение яркости, называется темной точкой. В альтернативном варианте датчик изображения представляет собой датчик на комплементарной структуре металл-оксид-полупроводник (КМОП) (complementary metal oxide semiconductor, CMOS), датчик на основе прибора с зарядовой связью (ПЗС) (charge-coupled device, CCD). Благодаря защитной крышке, расположенной снаружи LDS, положение опорной стойки защитной крышки не только блокирует свет, излучаемый светоизлучающим блоком LDS, но также блокирует отраженные световые лучи, которые принимаются светопринимающим блоком LDS. Таким образом, положение опорной стойки защитной крышки является мертвой зоной обнаружения LDS. На фиг. 1D показан пример схематического изображения защитной крышки LDS. Положение опорной стойки защитной крышки находится в пределах области 11, т.е. мертвой зоны обнаружения LDS. Приводной блок 130 выполнен с возможностью приводить в движение робота-уборщика для перемещения вперед или назад.

В альтернативном варианте приводной модуль 130 содержит пару ведущих колес 131 и 132, расположенных на нижней части корпуса 110 робота с двух сторон от середины. Ведущие колеса 131 и 132 выполнены с возможностью приводить в движение робота-уборщика для перемещения вперед или назад.

В альтернативном варианте приводной модуль 130 дополнительно содержит направляющее колесо 133, расположенное в передней части робота-уборщика 110. Направляющее колесо 133 выполнено с возможностью изменять направление движения робота-уборщика в процессе перемещения робота-уборщика.

Модуль управления расположен на монтажной плате внутри робота-уборщика 110, в том числе процессор. Процессор может быть выполнен с возможностью составлять карту в реальном времени, на которой робот-уборщик расположен в соответствии с информацией об объектах окружающей среды, передаваемой по обратной связи от LDS, и заранее заданным алгоритмом позиционирования. Процессор может быть дополнительно выполнен с возможностью определять текущее рабочее состояние робота-уборщика путем принятия как информации о расстоянии, так и информации о скорости, передаваемой по обратной связи от датчика уступа, ультразвукового датчика, инфракрасного датчика, магнитометра, акселерометра, гироскопа, одометра и т.п., принимаемое во внимание.

Запоминающий компонент расположен на монтажной плате, входящей в состав корпуса 110 робота. Запоминающий компонент включает в себя память. Память может хранить информацию о местоположении и информацию о скорости робота-уборщика, а также карту в реальном времени, составленную процессором. Основная щетка 140 расположена в нижней части корпуса 110 робота. В альтернативном варианте основная щетка 140 может представлять собой вращающуюся щетку в форме барабана, вращающуюся по типу ролика относительно поверхности контакта.

Компонент батареи включает в себя заряжаемую батарею, зарядную схему, соединенную с заряжаемой батареей, и зарядный электрод 151, расположенные на боковых сторонах корпуса робота для робота-уборщика. В альтернативном варианте схема зарядки содержит схему управления зарядкой, схему определения температуры зарядки и схему определения зарядного напряжения. В альтернативном варианте зарядный электрод 151 имеет форму полосы, и в этот вариант введены два зарядных электрода. Следует пояснить, что робот-уборщик может дополнительно содержать другие модули или компоненты, или может содержать только вышеупомянутый модуль или компонент, что не ограничивается в вариантах осуществления, и вышеупомянутый робот-уборщик используется только в качестве примера для иллюстрации. Фиг. 2A представляет схематическое изображение, иллюстрирующее зарядную станцию для зарядки робота-уборщика, включенного в примеры осуществления настоящего изобретения.

Как показано на фиг. 2A, зарядная станция содержит корпус 21 станции, зарядный электрод 22,

расположенный в передней части корпуса 21 станции, и область 23 световозвращающего светового паттерна.

Основание корпуса 21 станции имеет определенный наклон, чтобы облегчить подъем на зарядную станцию робота-уборщика.

Зарядный электрод 22 расположен на передней поверхности зарядной станции. Зарядный электрод 22 выполнен с возможностью создавать интерфейс зарядки для робота-уборщика. Когда зарядный электрод 151 на боковой поверхности робота-уборщика соединен с зарядным электродом 22 зарядной станции, зарядная станция заряжает робот-уборщик.

В альтернативном варианте зарядный электрод имеет форму полосы.

Зарядная станция содержит два зарядных электрода 22. Область 23 световозвращающего светового паттерна расположена на одной поверхности с электронной выступающей структурой 22. Различные части области световозвращающего светового паттерна имеют разные коэффициенты отражения. Когда свет, излучаемый LDS робота-уборщика, сталкивается с областью световозвращающего светового паттерна, интенсивности света, который отражается от области световозвращающего светового паттерна, принимаемого LDS, различаются в разных частях, так что датчик изображения LDS может генерировать заранее заданный паттерн отраженного света. Например, световые излучения, отраженные от области, имеющей высокий коэффициент световозвращения, образуют яркие точки на датчике изображения, в то время как световые излучения, отраженные от области, имеющей низкий коэффициент световозвращения, образуют темные точки на датчике изображения. Фиг. 2В иллюстрирует область световозвращающего светового паттерна, где коэффициент световозвращения области 231 меньше, чем коэффициент световозвращения области 232. Во избежание смещения зарядной станции из-за отталкивания роботом-уборщиком, когда робот-уборщик поднимается на зарядную станцию, в нижней части зарядной станции установлен противоскользящий коврик. Трение между противоскользящим ковриком и землей может противодействовать силе, возникающей в результате отталкивания, испытываемого зарядной станцией. В качестве альтернативы два противоскользящих мата расположены в нижней части зарядной станции. Коэффициент трения противоскользящего мата может быть определен в соответствии с фактическими требованиями. Фиг. 2С иллюстрирует конструкцию нижней части зарядной станции. Всего два противоскользящих мата 24 расположены в нижней части зарядной станции. Следует пояснить, что зарядная станция может содержать другие компоненты или может содержать только вышеупомянутые компоненты, что не ограничено в вариантах осуществления, и вышеупомянутая зарядная станция используется только в качестве примера для иллюстрации.

Фиг. 3 представляет структурную схему, иллюстрирующую робота-уборщика в соответствии с примером осуществления. Робот-уборщик содержит блок 310 управления, запоминающий блок 320, блок 330 обнаружения, приводной блок 340, блок 350 уборки и зарядный блок 360.

Блок 310 управления выполнен с возможностью управлять всей работой робота-уборщика. При получении команды по уборке блок 310 управления может быть выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с заранее заданной логикой и выполнять операцию уборки во время движения. При получении команды по перемещению блок 310 управления выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения по маршруту перемещения в заранее заданном режиме перемещения. Другие команды пользователя, принятые блоком 310 управления, не рассматриваются в вариантах осуществления. Запоминающий блок 320 выполнен с возможностью хранить по меньшей мере одну команду. Упомянутая по меньшей мере одна команда представляет собой команду по перемещению в заранее заданном режиме перемещения и по маршруту перемещения, команду по уборке, команду по составлению карты в реальном времени, команду по поиску зарядной станции и т.п. Запоминающий блок 320 дополнительно выполнен с возможностью хранить данные о своем местонахождении, данные о препятствиях и данные о стенках, воспринятых в процессе перемещения робота-уборщика.

Блок 330 обнаружения выполнен с возможностью обнаруживать препятствие и зарядную станцию во время процесса перемещения робота-уборщика, состояние перемещения робота-уборщика и т.п.

Приводной блок 340 выполнен с возможностью управлять направлением движения и скоростью вращения ведущего колеса в соответствии с сигналом управления блока 310 управления.

Блок 350 уборки выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с заранее заданной логикой после получения команды по уборке и управлять основной щеткой в нижней части робота-уборщика для уборки поверхности контакта с основной щеткой вращательным образом во время процесса перемещения.

Зарядный блок 360 выполнен с возможностью заряжать робота-уборщика после того, как робот-уборщик поднимется на зарядную станцию.

В примере осуществления блок 310 управления может быть реализован с помощью одной или более специализированных интегральных схем (application specific integrated circuits, ASIC), цифровых сигнальных процессоров (digital signal processors, DSP), устройств цифровой обработки сигналов (digital signal processing devices, DSPD), программируемых логических устройств (programmable logic devices, PLD), программируемых пользователем матриц логических элементов (field programmable gate arrays,

FPGA), контроллеров, микроконтроллеров, микропроцессоров или других электронных компонентов для выполнения способа зарядки робота-уборщика, предложенного в вариантах осуществления.

Блок 310 управления выполнен с возможностью получать отмеченную на карте позицию зарядной станции. Карта составляется роботом-уборщиком. Блок 310 управления выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и идентифицировать зарядную станцию.

Блок 310 управления выполнен с возможностью генерировать маршрут поиска на основе отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована. Блок 310 управления выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения.

В альтернативном варианте блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения на первое расстояние в первом направлении и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения.

Блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована.

Блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения на второе расстояние во втором направлении и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения. Первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения по первой дуге и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения. Первую дугу окружности определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и второй позицией в качестве радиуса. Первая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через вторую позицию.

Кроме того, блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована.

Кроме того, блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения по второй дуге и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения. Вторую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и третьей позицией в качестве радиуса. Вторая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через третью позицию. Первая позиция и отмеченная позиция разделены третьим расстоянием.

Вторая позиция находится на четвертом расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении. Третья позиция находится на пятом расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении. Первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения по третьей дуге и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения. Третью дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса. Третья дуга проходит как через четвертую позицию, так и через пятую позицию.

Блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для возврата в пятую позицию, когда зарядная станция не идентифицирована.

Блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения по четвертой дуге и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения. Четвертую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса. Четвертая дуга проходит как через пятую позицию, так и через шестую позицию.

Первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика. Четвертая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении. Пятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией. Шестая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении. Первое направление противоположно второму направлению. Первую дугу определяют путем определения первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и второй позицией в качестве радиуса. Первая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через вторую позицию. Первую дугу определяют как первый дугообразный маршрут.

Дополнительно или в качестве альтернативы вторую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и третьей позицией в качестве радиуса. Вторая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через третью позицию. Вторую дугу определяют как второй дугообразный маршрут. Первая пози-

ция и отмеченная позиция разделены третьим расстоянием.

Вторая позиция находится на четвертом расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении. Третья позиция находится на пятом расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении.

В альтернативном варианте блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения в произвольную позицию на пятой дуге. Пятую дугу определяют путем принятия седьмой позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса. Пятая дуга проходит через каждую из восьмой позиции, девятой позиции и десятой позиции.

Блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения по пятой дуге и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения.

Блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения в произвольную позицию на шестой дуге, когда зарядная станция не идентифицирована. Шестую дугу определяют путем принятия одиннадцатой позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса. Шестая дуга проходит через каждую из двенадцатой позиции, тринадцатой позиции и четырнадцатой позиции. Блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения по шестой дуге и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения.

Седьмая позиция находится на второй заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении. Восьмая позиция и седьмая позиция разделены первым заранее заданным расстоянием в первом направлении. Девятая позиция и седьмая позиция разделены первым заранее заданным расстоянием во втором направлении. Девятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции перед седьмой позицией. Одиннадцатая позиция находится на втором заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении. Двенадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позицией в первом направлении. Тринадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении. Первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика. Второе заранее заданное расстояние определяют в соответствии с расстоянием возможного перемещения зарядной станции. Первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью управлять роботом-уборщиком для перемещения по седьмой дуге и идентифицировать зарядную станцию во время процесса перемещения. Седьмую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия третьего заранее заданного расстояния в качестве радиуса. Седьмая дуга проходит через каждую из пятнадцатой позиции, шестнадцатой позиции и семнадцатой позиции. Третье заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика и расстоянием возможного перемещения зарядной станции. Пятнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении. Шестнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении. Семнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией. Первое направление противоположно второму направлению. В альтернативном варианте блок 310 управления дополнительно выполнен с возможностью получать отмеченную на карте позицию зарядной станции, когда зарядная станция смещена по отношению к отмеченной позиции.

В альтернативном варианте блок 310 управления выполнен с возможностью получать отмеченную на карте позицию зарядной станции, когда обнаружены несколько зарядных станций во время операции уборки робота-уборщика и расстояния между отмеченными позициями нескольких зарядных станций меньше, чем заданное значение. В примере осуществления дополнительно предлагается машиночитаемый носитель данных, имеющий команды, например запоминающий блок 320, содержащий команды. Вышеупомянутые команды могут быть выполнены блоком 310 управления для выполнения способа управления роботом-уборщиком в соответствии с вышеупомянутыми вариантами осуществления. Например, машиночитаемый носитель данных может представлять собой постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) (ROM), оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) (RAM), постоянное запоминающее устройство на компакт-диске (CD-ROM), ленту, дискету и оптические запоминающие устройства и т.п. Когда робот-уборщик работает, позиция зарядной станции введена в карту, составленную роботом-уборщиком. Когда количество электричества робота-уборщика меньше заранее заданного количества электричества или операция уборки полностью завершена, робот-уборщик получает отмеченную на карте позицию зарядной станции и перемещается в отмеченную позицию зарядной станции для выполнения задачи возврата к зарядной станции. Однако в практических ситуациях позиция зарядной станции может быть изменена, т.е. существует различие между фактической позицией зарядной станции и позицией, отмеченной на карте, составленной роботом-уборщиком. Робот-уборщик не может выполнить задачу возврата к зарядной станции в соответствии с отмеченной позицией. Например, во время процесса, когда робот-уборщик выполняет операцию уборки, робот-уборщик отталкивает зарядную станцию так, что зарядная станция смещается, или робот-уборщик обматывается проводами во время операции уборки, например, когда провода вытягиваются во время перемещения робота-уборщика, или зарядная станция

перемещается пользователем или домашним животным, так что зарядная станция смещается. В результате существует разница между фактической позицией зарядной станции и отмеченной на карте позицией. Робот-уборщик не может выполнить задачу возврата к зарядной станции в соответствии с отмеченной позицией. Поскольку зарядная станция подключается к электрической розетке через провод, расстояние смещения зарядной станции ограничено длиной провода. Во время смещения зарядная станция может быть перемещена и повернута.

Например, когда зарядная станция перемещается, как показано на фиг. 4А, зарядная станция подключена к розетке 41 питания, расположенной на стене 40. Робот-уборщик стартует от зарядной станции. Отмеченная позиция зарядной станции, представленная на карте, показана как позиция 42. Когда робот-уборщик выполняет операцию уборки, зарядная станция перемещается пользователем поступательно. После перемещения позиция зарядной станции может быть позицией 43, позицией 44 или другими достижимыми позициями зарядной станции, обусловленными проводом. Например, когда зарядная станция перемещается с поворотом, как показано на фиг. 4В, зарядная станция подключена к розетке 41 питания, расположенной на стене 40. Робот-уборщик стартует от зарядной станции. Отмеченная позиция зарядной станции, представленная на карте, показана как позиция 42. Когда робот-уборщик выполняет операцию уборки, пользователь перемещает зарядную станцию и поворачивает зарядную станцию. Позиция зарядной станции после перемещения может быть позицией 45, позицией 46 или другими достижимыми позициями зарядной станции, обусловленными проводом.

Вышеупомянутый робот-уборщик используется только в качестве примера, чтобы проиллюстрировать соответствующий способ управления в вариантах осуществления настоящего изобретения. Тип робота-уборщика не ограничен в вариантах осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 5 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую способ управления роботом-уборщиком в соответствии с примером осуществления. Способ управления роботом-уборщиком включает в себя следующее.

На шаге 501 получают из карты отмеченную позицию зарядной станции.

Карта составлена роботом-уборщиком.

На шаге 502 роботом-уборщиком управляют для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и для идентификации зарядной станции.

В альтернативном варианте робот-уборщик получает отраженный световой паттерн, когда робот-уборщик перемещается. Когда полученный отраженный световой паттерн соответствует световозвращающему световому паттерну зарядной станции, определяют, что зарядная станция идентифицирована.

На шаге 503, когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции.

На шаге 504 роботом-уборщиком управляют для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения.

В заключение необходимо отметить, что с помощью способа управления роботом-уборщиком, предложенного в вариантах осуществления настоящего изобретения, посредством управления роботом-уборщиком для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции зарядной станции, введенной в карту, когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции. Роботом-уборщиком управляют для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Может быть решена проблема, заключающаяся в том, что робот-уборщик не может найти зарядную станцию и не может выполнить операцию возврата к зарядной станции из-за разницы между фактической позицией и отмеченной позицией, введенной в карту, тем самым повышается "интеллект" робота-уборщика и уменьшается ручное вмешательство.

Фиг. 6А представляет собой блок-схему, иллюстрирующую способ управления роботом-уборщиком в соответствии с другим примером осуществления.

Способ управления роботом-уборщиком включает в себя следующее.

На шаге 601 получают отмеченную позицию зарядной станции, введенную в карту.

Карта составлена роботом-уборщиком.

В альтернативном варианте, когда зарядная станция смещена относительно отмеченной позиции, получают отмеченную позицию зарядной станции, введенную в карту.

Когда робот-уборщик стартует от зарядной станции для выполнения операции уборки, отмеченная позиция вводится в карту, составленную роботом-уборщиком. Когда зарядная станция перемещается относительно отмеченной позиции, фактическая позиция зарядной станции отличается от отмеченной позиции на карте. Например, зарядная станция перемещается пользователем, или зарядная станция сталкивается с домашним животным, или робот-уборщик обматывается проводами во время операции уборки, например, провода натягиваются во время движения робота-уборщика, или робот-уборщик толкает зарядную станцию во время операции уборки. Вышеупомянутые операции могут привести к изменению позиции зарядной станции. То есть позиция зарядной станции изменяется относительно отмеченной позиции. В альтернативном варианте, когда робот-уборщик обнаруживает несколько зарядных станций во время процесса уборки, и расстояния между отмеченными позициями нескольких зарядных станций

меньше заранее заданного значения, отмеченные позиции нескольких зарядных станций получают из карты.

В альтернативном варианте количество зарядных станций, обнаруженных роботом-уборщиком во время операции уборки, может составлять по меньшей мере две.

В альтернативном варианте заранее заданное значение устанавливается заранее. Заранее заданное значение составляет, например, 5 см. Когда расстояния между отмеченными позициями нескольких зарядных станций меньше заранее заданного значения, это показывает, что позиция зарядной станции постоянно изменяется вблизи от исходной позиции под воздействием внешних факторов. Диапазон перемещения зарядной станции ограничен длиной провода питания зарядной станции.

В альтернативном варианте робот-уборщик обнаруживает, что по меньшей мере две зарядные станции ориентированы по-разному. Когда робот-уборщик сталкивается с зарядной станцией, зарядная станция смещается, и далее зарядная станция может поворачиваться.

Когда робот-уборщик выполняет операцию уборки из других позиций вместо зарядной станции, робот-уборщик может обнаружить зарядную станцию во время процесса уборки и ввести обнаруженную позицию зарядной станции на карту. Когда робот-уборщик встречает зарядную станцию в первый раз, робот-уборщик может перемещаться вдоль внешних краев зарядной станции. В результате, зарядная станция может непрерывно сталкиваться с роботом-уборщиком, что вызывает смещение или поворот зарядной станции. LDS робота-уборщика может обнаруживать несколько световозвращающих световых паттернов вблизи одной и той же позиции. То есть робот-уборщик может пометить несколько зарядных станций на карту.

На шаге 602 роботом-уборщиком управляют для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и для идентификации зарядной станции.

В альтернативном варианте фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции определяют в соответствии с координатами отмеченной позиции, введенной в карту. Позиция, имеющая горизонтальную координату с абсолютным значением отличия от горизонтальной координаты отмеченной позиции меньше заранее заданного значения, и имеющая продольную координату, превышающую продольную координату отмеченной позиции, определяют как фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции. Например, координаты отмеченной позиции равны (5, 3), заранее заданное значение равно 3. Позицию, имеющую горизонтальную координату больше 2 и меньше 8 и имеющую продольную координату больше 3, определяют как фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции.

В альтернативном варианте роботом-уборщиком управляют для перемещения в точную фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции. В альтернативном варианте точная фронтальная позиция по отношению к отмеченной позиции имеет ту же горизонтальную координату, что и отмеченная позиция. Например, как показано на фиг. 6B, отмеченная позиция зарядной станции на карте показана как позиция 62. Роботом-уборщиком управляют для перемещения во фронтальную позицию 60 по отношению к отмеченной позиции.

В альтернативном варианте световозвращающий световой паттерн получают роботом-уборщиком во время перемещения. Когда полученный световозвращающий световой паттерн соответствует световозвращающему световому паттерну зарядной станции, определяют, что зарядная станция идентифицирована.

Когда зарядную станцию идентифицируют во фронтальной позиции перед отмеченной позицией, роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки. Когда зарядная станция не идентифицирована во фронтальной позиции по отношению к отмеченной позиции, выполняют шаг 603.

На шаге 603, когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска в соответствии с отмеченной позицией.

На шаге 604 роботом-уборщиком управляют для перемещения на первое расстояние и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения.

В альтернативном варианте первое направление находится слева от отмеченной позиции. В альтернативном варианте первое направление находится справа от отмеченной позиции.

В альтернативном варианте, когда роботом-уборщиком управляют для перемещения, продольные координаты позиций, пройденных роботом-уборщиком, являются такими же, как и продольные координаты фронтальной позиции. В альтернативном варианте первое расстояние меньше или равно максимальному расстоянию, на которое зарядная станция может перемещаться. Например, максимальное расстояние, на которое зарядная станция может перемещаться, составляет 0,5 м, и первое расстояние меньше или равно 0,5 м.

Когда зарядная станция идентифицирована во время процесса перемещения в первом направлении, роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки. Когда зарядная станция не идентифицирована во время процесса перемещения в первом направлении, выполняют шаг 605.

На шаге 605, когда зарядная станция не идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции.

В альтернативном варианте роботом-уборщиком управляют для возврата во фронтальную позицию

по отношению к отмеченной позиции в направлении, противоположном первому направлению, или для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции по другим маршрутам перемещения. На шаге 606 роботом-уборщиком управляют для перемещения на второе расстояние во втором направлении и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения.

Второе направление противоположно первому направлению. Когда первое направление находится слева от отмеченной позиции, второе направление находится справа от отмеченной позиции. Когда первое направление находится справа от отмеченной позиции, второе находится слева от отмеченной позиции.

В альтернативном варианте второе расстояние меньше или равно максимальному расстоянию, на которое зарядная станция может перемещаться. В альтернативном варианте второе расстояние равно первому расстоянию.

Когда зарядная станция идентифицирована во время процесса перемещения во втором направлении, роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки. Когда зарядная станция не идентифицирована во время процесса перемещения во втором направлении, выполняются другие стратегии, например активация механизма тревожной сигнализации или поиск зарядной станции по другим маршрутам перемещения.

В заключение необходимо отметить, что с помощью способа управления роботом-уборщиком, предложенного в вариантах осуществления настоящего изобретения, роботом-уборщиком управляют для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной на карте позиции зарядной станции. Когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции. Роботом-уборщиком управляют для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Может быть решена проблема, заключающаяся в том, что робот-уборщик не может найти зарядную станцию и не может выполнить операцию возврата к зарядной станции из-за разницы между ее фактической позицией и отмеченной позицией, введенной в карту, тем самым повышается "интеллект" робота-уборщика и уменьшается ручное вмешательство.

Кроме того, посредством управления роботом-уборщиком для перемещения в первом направлении и/или во втором направлении, когда зарядная станция последовательно смещается, может быть повышена вероятность того, что зарядная станция будет обнаружена роботом-уборщиком автоматически.

В примере отмеченная позиция зарядной станции на карте указана как позиция 62, а фактическая позиция зарядной станции указана как позиция 63. Роботом-уборщиком управляют для перемещения во фронтальную позицию 60 по отношению к отмеченной позиции, как показано на фиг. 6B. Зарядная станция не идентифицируется роботом-уборщиком во фронтальной позиции 60. В результате маршрут поиска генерируют на основе отмеченной позиции.

Поскольку существует два направления F1 и F2 перемещения, предполагая, что F1 является первым направлением, а F2 является вторым направлением, роботом-уборщиком управляют для перемещения из фронтальной позиции 60 в первом направлении F1 в точку B. Фронтальная позиция 60 и позиция B разнесены на 1 м. Во время процесса перемещения по направлению F1, когда зарядная станция не идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для возврата во фронтальную позицию 60. Роботом-уборщиком управляют для перемещения в позицию A по направлению F2. Фронтальная позиция 60 и позиция A разнесены на 1 м. Во время процесса перемещения по направлению F2, когда зарядная станция идентифицирована и когда определено, что зарядная станция находится в позиции 63, роботом-уборщиком управляют для перемещения к станции зарядки для зарядки.

Предполагая, что роботом-уборщиком управляют для перемещения в позицию A по направлению F2, во время процесса перемещения по направлению F2 определяют, что зарядная станция расположена в позиции 63. Роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки, не возвращаясь во фронтальную позицию 60.

Возможно, что зарядная станция может быть повернута. В этом случае зарядная станция может и не быть идентифицирована во время процесса перемещения по прямой линии, поскольку LDS робота-уборщика имеет мертвую зону обнаружения. Следовательно, роботом-уборщиком можно управлять для перемещения по дугообразному маршруту.

Фиг. 7A представляет блок-схему, иллюстрирующую способ управления роботом-уборщиком в другом примере осуществления. Способ управления роботом-уборщиком включает в себя следующее.

На шаге 701 получают отмеченную на карте позицию зарядной станции.

Карта составлена роботом-уборщиком.

Детали этого шага описаны подробно при описании шага 601 и здесь не повторяются.

На шаге 702 роботом-уборщиком управляют для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и для идентификации зарядной станции.

Детали этого шага описаны подробно при описании шага 602 и здесь не повторяются.

На шаге 703, когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции.

На шаге 704 роботом-уборщиком управляют для перемещения по первой дуге и для идентификации

зарядной станции во время процесса перемещения. Первую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и второй позицией в качестве радиуса. Первая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через вторую позицию. Первая позиция и отмеченная позиция разделены третьим расстоянием. Вторая позиция находится на четвертом расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении.

В альтернативном варианте расстояние между фронтальной позицией и отмеченной позицией является оптимальной дальностью видения робота-уборщика. Например, когда оптимальная дальность видения робота-уборщика составляет 0,5 м, расстояние между фронтальной позицией и отмеченной позицией составляет 0,5 м. В альтернативном варианте четвертое расстояние между второй позицией и отмеченной позицией является суммой оптимальной дальности видения робота-уборщика и расстояния перемещения зарядной станции. Например, когда оптимальная дальность видения робота-уборщика составляет 0,5 м и расстояние перемещения зарядной станции составляет 0,5 м, четвертое расстояние между второй позицией и отмеченной позицией составляет 1 м.

Например, как показано на фиг. 7В, первое направление - это направление F1, отмеченная позиция зарядной станции - это позиция 71, первая позиция - это точка O, вторая позиция - это точка C, фронтальная позиция по отношению к отмеченной позиции - это точка E, расстояние между первой позицией (точка O) и отмеченной позицией 71 представляет собой третье расстояние s5, расстояние между второй позицией и отмеченной позицией 71 по направлению F1 представляет собой четвертое расстояние s6, а расстояние между первой позицией (точка O) и второй позицией (точка C) представляет собой s4. Дугу L1 определяют путем определения первой позиции (точки O) в качестве центра окружности и определения s4 в качестве радиуса. L1 определяют как первую дугу. Робот-уборщик перемещается по первой дуге L1 и идентифицирует зарядную станцию во время процесса перемещения.

Когда зарядная станция идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки. Когда зарядная станция не идентифицирована во время процесса перемещения в первом направлении, выполняют шаг 705.

На шаге 705, когда зарядная станция не идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции.

В альтернативном варианте роботом-уборщиком управляют для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции по первой дуге, или роботом-уборщиком управляют для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции по другим маршрутам перемещения, например, с возвратом во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции по соединительной линии между позицией, в которой робот-уборщик находится в настоящее время, и фронтальной позицией.

На шаге 706 роботом-уборщиком управляют для перемещения по второй дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Вторую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между фронтальной позицией и третьей позицией в качестве радиуса. Вторая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через третью позицию. Третья позиция находится на пятом расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении. Первое направление противоположно второму направлению.

В альтернативном варианте пятое расстояние равно четвертому расстоянию.

Например, как показано на фиг. 7В, первое направление - это направление F1, второе направление - это направление F2, отмеченная позиция зарядной станции - это позиция 71, первая позиция - это точка O, фронтальная позиция перед отмеченной позицией - это точка E, третья позиция - это точка D, расстояние между первой позицией (точка O) и отмеченной позицией 71 - это третье расстояние s5, расстояние между третьей позицией и отмеченной позицией 71 в первом направлении F2 - это пятое расстояние s7, и расстояние между первой позицией (точка O) и третьей позицией (точка D) - это s3. Дугу L2 определяют путем принятия первой позиции (точка O) в качестве центра окружности и путем принятия s3 в качестве радиуса. L2 определяют как первую дугу. Робот-уборщик перемещается по второй дуге L2 и идентифицирует зарядную станцию во время процесса перемещения.

Когда зарядная станция идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки. Когда зарядная станция не идентифицирована, выполняют другие стратегии, например активацию механизма тревожной сигнализации или поиск зарядной станции по другим маршрутам перемещения.

Например, когда зарядная станция расположена у стены и зарядная станция повернута на угол, превышающий 90° (т.е. область световозвращающего светового паттерна зарядной станции обращена к стене), робот-уборщик не может получить световозвращающий световой паттерн зарядной станции во время процесса перемещения по маршруту поиска. Поэтому робот-уборщик не может идентифицировать зарядную станцию. Робот-уборщик издает звуковой сигнал, побуждая пользователя к ручному вмешательству.

В заключение следует отметить, что с помощью способа управления роботом-уборщиком, предложенного в вариантах осуществления настоящего изобретения, посредством управления роботом-уборщиком для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной на карте позиции

зарядной станции, когда зарядная станция не идентифицирована, маршрут поиска генерируют на основе отмеченной позиции. Роботом-уборщиком управляют для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Может быть решена проблема, заключающаяся в том, что робот-уборщик не может найти зарядную станцию и не может выполнять операцию возврата к зарядной станции из-за разницы между фактической позицией и отмеченной позицией, и тем самым повышается "интеллект" робота-уборщика и уменьшается ручное вмешательство.

Кроме того, посредством управления роботом-уборщиком для перемещения по первой дуге и/или по второй дуге, когда зарядная станция перемещается с поворотом, может быть повышена вероятность того, что робот-уборщик автоматически обнаружит зарядную станцию.

В другом примере, как показано на фиг. 7В, зарядная станция расположена фактически в позиции 72, а отмеченной позицией является позиция 71. Зарядная станция не идентифицируется роботом-уборщиком во фронтальной позиции Е по отношению к отмеченной позиции 71. Дугу L1 и дугу L2 генерируют на основе отмеченной позиции 71. Когда роботом-уборщиком управляют для перемещения по дуге L1 и когда зарядная станция идентифицирована в позиции 72 во время процесса перемещения, роботом-уборщиком управляют для перемещения в позицию 72 для зарядки.

Когда роботом-уборщиком управляют для перемещения по дуге L2 и зарядная станция не идентифицируется во время процесса перемещения, роботом-уборщиком управляют для возврата во фронтальную позицию Е. Роботом-уборщиком управляют для перемещения по дуге L1. Когда зарядная станция идентифицируется в позиции 72 во время процесса перемещения, роботом-уборщиком управляют для перемещения в позицию 72 для зарядки.

Фиг. 8А представляет блок-схему, иллюстрирующую способ управления роботом-уборщиком в другом примере осуществления. Способ управления роботом-уборщиком включает в себя следующее.

На шаге 801 получают отмеченную на карте позицию зарядной станции.

Карта составлена роботом-уборщиком.

Детали этого шага подробно описаны при описании шага 601 и здесь повторно не рассматриваются.

На шаге 802 роботом-уборщиком управляют для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и для идентификации зарядной станции.

Детали этого шага подробно описаны при описании шага 602 и здесь повторно не рассматриваются.

На шаге 803, когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции.

На шаге 804 роботом-уборщиком управляют для перемещения по третьей дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Третью дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса. Третья дуга проходит как через четвертую позицию, так и через пятую позицию. Четвертая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении. Пятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией.

Фронтальное направление по отношению к отмеченной позиции обозначает направление, в котором отмеченная позиция обращена к роботу-уборщику. Первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика. В альтернативном варианте первое заранее заданное расстояние является оптимальной дальностью видения робота-уборщика. Оптимальная дальность видения робота-уборщика относится к дальности, при которой робот-уборщик может точно определить, является ли световозвращающий световой паттерн световозвращающим световым паттерном зарядной станции. Например, когда оптимальная дальность видения робота-уборщика составляет 0,5 м, первое заранее заданное расстояние составляет 0,5 м.

Например, как показано на фиг. 8В, первое направление - это направление F1, второе направление - это направление F2, отмеченная позиция зарядной станции - это позиция 81, четвертая позиция - это точка а, расстояние между четвертой позицией (точка а) и отмеченной позицией 81 в первом направлении - это первое заранее заданное расстояние d1, пятая позиция - это точка с, пятая позиция (точка с) находится перед отмеченной позицией 81, расстояние между пятой позицией (точка с) и отмеченной позицией 81 является первым заранее заданным расстоянием d1, дугу L3 определяют путем принятия отмеченной позиции 81 в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния d1 в качестве радиуса. Дугу L3 определяют как третью дугу. Робот-уборщик перемещается по второй дуге L3 и идентифицирует зарядную станцию во время процесса перемещения.

Когда зарядная станция идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки. Когда зарядная станция не идентифицирована во время процесса перемещения по третьей дуге, выполняют шаг 805. На шаге 805, когда зарядная станция не идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для возврата в пятую позицию.

В альтернативном варианте роботом-уборщиком управляют для возврата в пятую позицию по третьей дуге. Или роботом-уборщиком управляют для возврата в пятую позицию по другим маршрутам перемещения. Например, роботом-уборщиком управляют для возврата в пятую позицию по соединитель-

ной линии между позицией, в которой робот-уборщик находится в настоящее время, и фронтальной позицией. На шаге 806 роботом-уборщиком управляют для перемещения по четвертой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Четвертую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса. Четвертая дуга проходит как через пятую позицию, так и через шестую позицию. Первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика. Пятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией. Шестая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении.

Первое направление противоположно второму направлению.

Например, как показано на фиг. 8В, первое направление - это направление F1, второе направление - это направление F2, отмеченная позиция зарядной станции - это позиция 81, шестая позиция - это точка b, расстояние между шестой позицией (точка b) и отмеченной позицией 81 во втором направлении - это первое заранее заданное расстояние d1, пятая позиция - это точка c, пятая позиция (точка c) находится перед отмеченной позицией 81, расстояние между пятой позицией (точка c) и отмеченной позицией 81 - это первое заранее заданное расстояние d1, дугу L4 определяют путем принятия отмеченной позиции 81 в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния d1 в качестве радиуса. Дугу L4 определяют как четвертую дугу. Робот-уборщик перемещается по четвертой дуге L4 и идентифицирует зарядную станцию во время процесса перемещения.

Когда зарядная станция идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки. Когда зарядная станция не идентифицирована, выполняются другие стратегии, например активация механизма тревожной сигнализации или поиск зарядной станции по другим маршрутам перемещения.

Например, когда зарядная станция расположена у стены и зарядная станция повернута на угол, превышающий 90° (т.е. область световозвращающего светового паттерна обращена к стене), робот-уборщик не может получить световозвращающий световой паттерн зарядной станции во время процесса перемещения по маршруту поиска. В результате робот не может идентифицировать зарядную станцию. Поэтому робот-уборщик издает звуковые сигналы, чтобы побудить пользователя к ручному вмешательству.

В заключение следует отметить, что с помощью способа управления роботом-уборщиком, предложенного в вариантах осуществления настоящего изобретения, робот-уборщик перемещается во фронтальную позицию по отношению к отмеченной на карте позиции зарядной станции. Когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции. Роботом-уборщиком управляют для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Может быть решена проблема, заключающаяся в том, что робот-уборщик не может найти зарядную станцию и не может выполнить операцию возврата к зарядной станции из-за разницы между фактической позицией и отмеченной позицией, введенной в карту, тем самым повышается "интеллект" робота-уборщика и уменьшается ручное вмешательство.

Кроме того, посредством управления роботом-уборщиком для перемещения по третьей дуге и/или четвертой дуге, когда зарядная станция перемещается с поворотом, может быть повышена вероятность того, что робот-уборщик автоматически обнаружит зарядную станцию.

Фиг. 9А представляет блок-схему, иллюстрирующую способ управления роботом-уборщиком в другом примере осуществления. Способ управления роботом-уборщиком включает в себя следующее.

На шаге 901 получают отмеченную на карте позицию зарядной станции. Детали этого шага подробно описаны при описании шага 601 и здесь не повторяются.

На шаге 902 роботом-уборщиком управляют для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и для идентификации зарядной станции. Детали этого шага подробно описаны при описании шага 602 и здесь не повторяются.

На шаге 903, когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции.

На шаге 904 роботом-уборщиком управляют для перемещения в произвольную позицию пятой дуги.

Пятую дугу определяют путем принятия седьмой позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса. Пятая дуга проходит через каждую из восьмой позиции, девятой позиции и десятой позиции. Первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика. В альтернативном варианте первое заранее заданное расстояние является оптимальной дальностью видения робота-уборщика. Оптимальная дальность видения робота-уборщика относится к дальности, при которой робот-уборщик может точно определить, является ли световозвращающий световой паттерн световозвращающим световым паттерном зарядной станции. Например, когда оптимальная дальность видения робота-уборщика составляет 0,5 м, первое заранее заданное расстояние составляет 0,5 м.

Седьмая позиция находится на седьмом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении. Восьмая позиция и седьмая позиция разделены первым заранее заданным расстоянием.

нием в первом направлении. Девятая позиция и седьмая позиция разделены первым заранее заданным расстоянием во втором направлении. Десятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции перед седьмой позицией. Первое направление противоположно второму направлению.

Второе заранее заданное расстояние представляет собой максимальное расстояние, на которое зарядная станция может перемещаться. Максимальное расстояние, на которое зарядная станция может перемещаться, зависит от длины провода питания зарядной станции. Например, второе заранее заданное расстояние представляет собой длину провода питания зарядной станции, и второе заранее заданное расстояние составляет 1 м.

Фронтальное направление означает направление, в котором отмеченная позиция обращена к роботу-уборщику.

Например, как показано на фиг. 9В, первое направление - это направление F1, второе направление - это направление F2, отмеченная позиция зарядной станции - это 91, седьмая позиция - это точка 1, расстояние между седьмой позицией (точка 1) и отмеченной позицией 91 в первом направлении является вторым заранее заданным расстоянием d2, восьмая позиция - это точка 2, расстояние между восьмой позицией (точка 2) и седьмой позицией (точка 1) в первом направлении - это d1, девятая позиция - это точка 3, расстояние между девятой позицией (точка 3) и седьмой позицией (точка 1) во втором направлении - это d1, десятая позиция - это точка 4, десятая позиция (точка 4) находится перед седьмой позицией (точка 1), расстояние между десятой позицией (точка 4) и седьмой позицией (точка 1) - это d1, дугу L5 (т.е. пятую дугу) определяют путем принятия седьмого расстояния (точка 1) в качестве центра окружности и принятия d1 в качестве радиуса. Когда робот-уборщик находится в позиции 92, роботом-уборщиком управляют для движения по направлению к произвольной позиции дуги L5. На шаге 905 роботом-уборщиком управляют для перемещения по пятой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Когда зарядная станция идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки. Когда зарядная станция не идентифицирована во время процесса перемещения по пятой дуге, выполняют шаг 906.

На шаге 906, когда зарядная станция не идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для движения по направлению к произвольной позиции шестой дуги.

Когда зарядная станция не идентифицирована роботом-уборщиком во время процесса перемещения по пятой дуге, роботом-уборщиком управляют для перемещения в произвольную позицию шестой дуги от пятой дуги.

Шестую дугу определяют путем принятия одиннадцатой позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса. Шестая дуга проходит через каждую из двенадцатой позиции, тринадцатой позиции и четырнадцатой позиции.

Одиннадцатая позиция находится на втором заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении. Двенадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позиции в первом направлении. Тринадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позиции во втором направлении. Первое направление противоположно второму направлению.

Например, как показано на фиг. 9В, первое направление - это направление F1, второе направление - это направление F2, отмеченная позиция зарядной станции - это 91, седьмая позиция - это точка 1, одиннадцатая позиция (точка 6) находится на второй заранее заданном расстоянии d2 от отмеченной позиции 91 во втором направлении, двенадцатая позиция - это точка 5, расстояние между двенадцатой позицией 5 и одиннадцатой позицией (точка 6) в первом направлении составляет d1, тринадцатая позиция - это точка 7, расстояние между тринадцатой позицией (точка 7) и одиннадцатой позицией (точка 6) во втором направлении составляет d1, четырнадцатая позиция - это точка 8, четырнадцатая позиция (точка 8) находится перед одиннадцатой позицией (точка 6), расстояние между одиннадцатой позицией (точка 6) и четырнадцатой позицией (точка 8) составляет d1, и дугу L6 (т.е. шестую дугу) определяют путем принятия одиннадцатой позиции (точка 6) в качестве центра окружности и принятия d1 в качестве радиуса. Роботом-уборщиком управляют для перемещения в произвольную позицию дуги L6 от пятой дуги.

На шаге 907 роботом-уборщиком управляют для перемещения по шестой дуге и для идентификации зарядной станцией во время процесса перемещения.

Когда зарядная станция идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки. Когда зарядная станция не идентифицирована, выполняются другие стратегии, например активация механизма тревожной сигнализации или поиск зарядной станции по другим маршрутам перемещения.

В заключение следует отметить, что с помощью способа управления роботом-уборщиком, предложенного в вариантах осуществления настоящего изобретения, робот-уборщик перемещается во фронтальную позицию по отношению к отмеченной на карте позиции зарядной станции. Когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции. Роботом-уборщиком управляют для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Может быть решена проблема, заключающаяся в том,

что робот-уборщик не может найти зарядную станцию и не может выполнить операцию возврата к зарядной станции из-за разницы между фактической позицией и отмеченной позицией, введенной в карту, тем самым повышается "интеллект" робота-уборщика и уменьшается ручное вмешательство.

Кроме того, посредством управления роботом-уборщиком для перемещения по пятой дуге и/или по шестой дуге, когда зарядная станция перемещается с поворотом, может быть повышена вероятность того, что робот-уборщик автоматического найдет зарядную станцию.

Фиг. 10А представляет блок-схему, иллюстрирующую способ управления роботом-уборщиком, предложенный в другом примере осуществления. Способ управления роботом-уборщиком включает в себя следующее.

На шаге 1001 получают отмеченную позицию зарядной карты на карте.

Карта составлена роботом-уборщиком.

Детали этого шага описаны подробно при описании шага 601 и здесь не повторяются.

На шаге 1002 роботом-уборщиком управляют для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и для идентификации зарядной станции.

Детали этого шага описаны подробно при описании шага 602 и здесь не повторяются.

На шаге 1003, когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции.

На шаге 1004 роботом-уборщиком управляют для перемещения по седьмой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Когда робот-уборщик не находится на седьмой дуге, роботом-уборщиком управляют для перемещения в произвольную позицию седьмой дуги и для перемещения по седьмой дуге для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Седьмую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия третьего заранее заданного расстояния в качестве радиуса. Седьмая дуга проходит через каждую из пятнадцатой позиции, шестнадцатой позиции и семнадцатой позиции. Третье заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика и расстоянием возможного перемещения зарядной станции. Пятнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении. Шестнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении. Семнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией. Первое направление противоположно второму направлению. В альтернативном варианте третье заранее заданное расстояние определяют в соответствии с оптимальной дальностью видения робота-уборщика и максимальным расстоянием, на которое зарядная станция может перемещаться. Например, когда оптимальная дальность видения робота-уборщика составляет 0,5 м, а максимальное расстояние, на которое зарядная станция может переместиться, равно длине провода питания зарядной станции, например 1 м, третье заранее заданное расстояние составляет 1,5 м.

Фронтальное направление по отношению к отмеченной позиции обозначает направление, в котором отмеченная позиция обращена к роботу-уборщику. Например, как показано на фиг. 10В, первое направление - это направление F1, второе направление - это направление F2, отмеченная позиция зарядной станции - 10, пятнадцатая позиция - это точка m, расстояние между пятнадцатой позицией (точка m) и отмеченной позицией 10 в первом направлении является третьим заранее заданным расстоянием d3, шестнадцатая позиция - это точка n, расстояние между шестнадцатой позицией (точка n) и отмеченной позицией (точка 10) во втором направлении составляет d3, семнадцатая позиция - это точка p, семнадцатая позиция (точка p) находится перед отмеченной позицией (точка 10), расстояние между семнадцатой позицией (точка p) и отмеченной позицией (точка 10) составляет d3, и дугу L7 (т.е. седьмую дугу) определяют путем принятия отмеченной позиции (точка 10) в качестве центра окружности и принятия d3 в качестве радиуса. Роботом-уборщиком управляют для перемещения по дуге L7 и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения.

Когда зарядная станция идентифицирована, роботом-уборщиком управляют для перемещения к зарядной станции для зарядки. Когда зарядная станция не идентифицирована, выполняют другие стратегии, например активацию механизма тревожной сигнализации или поиск зарядной станции по другим маршрутам перемещения.

В заключение следует отметить, что с помощью способа управления роботом-уборщиком, предложенного в вариантах осуществления настоящего изобретения, роботом-уборщиком управляют для перемещения во фронтальную позицию перед отмеченной позицией зарядной станции на карте. Когда зарядная станция не идентифицирована, генерируют маршрут поиска на основе отмеченной позиции. Роботом-уборщиком управляют для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения. Может быть решена проблема, заключающаяся в том, что робот-уборщик не может найти зарядную станцию и не может выполнить операцию возврата к зарядной станции из-за разницы между фактической позицией и отмеченной позицией, введенной в карту, тем самым повышается "интеллект" робота-уборщика и уменьшается ручное вмешательство.

Кроме того, путем управления роботом-уборщиком для перемещения по седьмой дуге, когда зарядная станция перемещается с поворотом, может быть повышена вероятность того, что робот-уборщик ав-

томатически найдет зарядную станцию. Следует пояснить, что способы управления роботом-уборщиком, показанные на фиг. 6А, 7А, 8А, 9А и 10А, могут быть объединены любым путем для создания нового способа управления роботом-уборщиком. Например, любые два варианта осуществления могут быть объединены в виде нового варианта осуществления, т.е. комбинации фиг. 6А и 7А, комбинации фиг. 6А и 8А, комбинации фиг. 6А и 9А, комбинации фиг. 6А и фиг. 10А, комбинации фиг. 7А и 8А, комбинации фиг. 7А и 9А, комбинации фиг. 7А и 10А, комбинации фиг. 8А и 9А, комбинации фиг. 8А и 10А и комбинации фиг. 9А и 10А. В альтернативном варианте любые три вышеупомянутых варианта осуществления могут быть объединены в виде нового варианта осуществления, т.е. комбинации фиг. 6А, 7А и 8А, комбинации фиг. 6А, 7А и 9А, комбинации фиг. 6А, 7А и 10А, комбинации фиг. 7А, 8А и 9А, комбинации фиг. 7А, 8А и 10А и комбинации фиг. 8А, 9А и 10А. В альтернативном варианте осуществления любые четыре вышеупомянутых варианта осуществления могут быть объединены в виде нового варианта осуществления, т.е. комбинации фиг. 6А, 7А, 8А и 9А, комбинации фиг. 6А, 7А, 9А и 10А, комбинации фиг. 6А, 7А, 8А и 10А и комбинации фиг. 7А, 8А, 9А и 10А. После того как новый вариант осуществления получен, порядок шагов может быть заранее задан, что здесь подробно не рассматривается.

Другие варианты осуществления изобретения будут очевидны для специалистов в данной области техники из рассмотрения описания и практики применения изобретения, раскрытого в настоящем документе. Данная заявка предназначена для охвата любых изменений, использований или адаптации изобретения в соответствии с его общими принципами, включая такие отступления от настоящего раскрытия, которые соответствуют известной или обычной практике в данной области техники. Предполагается, что описание и примеры будут рассматриваться только как примеры, с истинным объемом и сущностью, указанными в формуле изобретения. Следует понимать, что настоящее изобретения не ограничено точной конструкцией, которая была описана выше и проиллюстрирована на прилагаемых чертежах, и что различные модификации и изменения могут быть сделаны в объеме изобретения. Предполагается, что объем изобретения ограничен только формулой изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Робот-уборщик, содержащий
  - блок управления;
  - блок идентификации и приводной блок перемещения, электрически соединенные с блоком управления;
  - при этом блок управления выполнен с возможностью
    - получать отмеченную на карте позицию зарядной станции, причем карта составляется роботом-уборщиком;
    - управлять роботом-уборщиком для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и идентифицировать зарядную станцию;
    - генерировать маршрут поиска на основе отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также
    - управлять роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения.
2. Робот-уборщик по п.1, в котором блок управления дополнительно выполнен с возможностью
  - управлять роботом-уборщиком для перемещения на первое расстояние в первом направлении и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения;
  - управлять роботом-уборщиком для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также
  - управлять роботом-уборщиком для перемещения на второе расстояние во втором направлении и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения;
  - причем первое направление противоположно второму направлению.
3. Робот-уборщик по п.1 или 2, в котором блок управления дополнительно выполнен с возможностью
  - управлять роботом-уборщиком для перемещения по первой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения, причем первую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и второй позицией в качестве радиуса, причем первая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через вторую позицию;
  - управлять роботом-уборщиком для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также
  - управлять роботом-уборщиком для перемещения по второй дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения, причем вторую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой

позицией и третьей позицией в качестве радиуса, причем вторая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через третью позицию;

при этом первая позиция и отмеченная позиция разделены третьим расстоянием, вторая позиция находится на четвертом расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, третья позиция находится на пятом расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, и первое направление противоположно второму направлению.

4. Робот-уборщик по любому из пп.1-3, в котором блок управления дополнительно выполнен с возможностью

управлять роботом-уборщиком для перемещения по третьей дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения, причем третью дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, при этом третья дуга проходит как через четвертую позицию, так и через пятую позицию;

управлять роботом-уборщиком для возврата в пятую позицию, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управлять роботом-уборщиком для перемещения по четвертой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения, причем четвертую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, причем четвертая дуга проходит как через пятую позицию, так и через шестую позицию;

при этом первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика, четвертая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, пятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией, шестая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, и первое направление противоположно второму направлению.

5. Робот-уборщик по любому из пп.1-4, в котором блок управления дополнительно выполнен с возможностью

управлять роботом-уборщиком для перемещения в произвольную позицию пятой дуги, причем пятую дугу определяют путем принятия седьмой позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, причем пятая дуга проходит через каждую из восьмой позиции, девятой позиции и десятой позиции;

управлять роботом-уборщиком для перемещения по пятой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения;

управлять роботом-уборщиком для перемещения в произвольную позицию шестой дуги, когда зарядная станция не идентифицирована, причем шестую дугу определяют путем принятия одиннадцатой позиции в качестве центра окружности и путем принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, при этом шестая дуга проходит через каждую из двенадцатой позиции, тринадцатой позиции и четырнадцатой позиции; а также

управлять роботом-уборщиком для перемещения по шестой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения;

при этом седьмая позиция находится на втором заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, восьмая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции в первом направлении, девятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции во втором направлении, десятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции перед седьмой позицией, одиннадцатая позиция находится на втором заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, двенадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позиции в первом направлении, тринадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позиции во втором направлении, первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика, второе заранее заданное расстояние определяют в соответствии с расстоянием возможного перемещения зарядной станции, и первое направление противоположно второму направлению.

6. Робот-уборщик по любому из пп.1-5, в котором блок управления дополнительно выполнен с возможностью

управлять роботом-уборщиком для перемещения по седьмой дуге и для идентификации зарядной станции во время процесса перемещения;

при этом седьмую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и путем принятия третьего заранее заданного расстояния в качестве радиуса, причем седьмая дуга проходит через каждую из пятнадцатой позиции, шестнадцатой позиции и семнадцатой позиции, третье заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика и расстоянием возможного перемещения зарядной станции, пятнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, шестнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, семнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной

позицией, и первое направление противоположно второму направлению.

7. Робот-уборщик по любому из пп.1-6, в котором блок управления дополнительно выполнен с возможностью

получать отмеченную на карте позицию зарядной станции, когда зарядная станция смещена относительно отмеченной позиции; или

получать отмеченные на карте позиции множества зарядных станций, когда робот-уборщик обнаруживает множество зарядных станций во время процесса уборки, и когда расстояния между отмеченными позициями множества зарядных станций меньше заранее заданного значения.

8. Способ управления роботом-уборщиком, включающий

получение отмеченной на карте позиции зарядной станции, причем карту составляет робот-уборщик;

управление роботом-уборщиком для перемещения во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции и идентификацию зарядной станции;

генерирование маршрута поиска на основе отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения.

9. Способ по п.8, в котором управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентификация зарядной станции во время процесса перемещения включает в себя

управление роботом-уборщиком для перемещения на первое расстояние в первом направлении и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения;

управление роботом-уборщиком для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управление роботом-уборщиком для перемещения на второе расстояние во втором направлении и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения;

причем первое направление противоположно второму направлению.

10. Способ по п.8 или 9, в котором управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентификация зарядной станции во время процесса перемещения включает в себя

управление роботом-уборщиком для перемещения по первой дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения, причем первую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и второй позицией в качестве радиуса, причем первая дуга проходит как через первую позицию, так и через вторую позицию;

управление роботом-уборщиком для возврата во фронтальную позицию по отношению к отмеченной позиции, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управление роботом-уборщиком для перемещения по второй дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения, причем вторую дугу определяют путем принятия первой позиции позади отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия расстояния между первой позицией и третьей позицией в качестве радиуса, причем вторая дуга проходит как через фронтальную позицию, так и через третью позицию;

при этом первая позиция и отмеченная позиция разделены третьим расстоянием, вторая позиция находится на четвертом расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, третья позиция находится на пятом расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, и первое направление противоположно второму направлению.

11. Способ по любому из пп.8-10, в котором управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентификация зарядной станции во время процесса перемещения включает в себя

управление роботом-уборщиком для перемещения по третьей дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения, причем третью дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, причем третья дуга проходит как через четвертую позицию, так и через пятую позицию;

управление роботом-уборщиком для возврата в пятую позицию, когда зарядная станция не идентифицирована; а также

управление роботом-уборщиком для перемещения по четвертой дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения, причем четвертую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, причем четвертая дуга проходит как через пятую позицию, так и через шестую позицию;

при этом первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика, четвертая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, пятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией, шестая позиция находится на первом заранее заданном

расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, и первое направление противоположно второму направлению.

12. Способ по любому из пп.8-11, в котором управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с маршрутом поиска и идентификация зарядной станции во время процесса перемещения включает в себя

управление роботом-уборщиком для перемещения в произвольную позицию пятой дуги, причем пятую дугу определяют путем принятия седьмой позиции в качестве центра окружности и принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, причем пятая дуга проходит через каждую из восьмой позиции, девятой позиции и десятой позиции;

управление роботом-уборщиком для перемещения по пятой дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения;

управление роботом-уборщиком для перемещения в произвольную позицию шестой дуги, когда зарядная станция не идентифицирована, причем шестую дугу определяют путем принятия одиннадцатой позиции в качестве центра окружности и путем принятия первого заранее заданного расстояния в качестве радиуса, при этом шестая дуга проходит через каждую из двенадцатой позиции, тринадцатой позиции и четырнадцатой позиции; а также

управление роботом-уборщиком для перемещения по шестой дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения;

при этом седьмая позиция находится на втором заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, восьмая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции в первом направлении, девятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции во втором направлении, десятая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от седьмой позиции перед седьмой позицией, одиннадцатая позиция находится на втором заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, двенадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позиции в первом направлении, тринадцатая позиция находится на первом заранее заданном расстоянии от одиннадцатой позиции во втором направлении, первое заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика, второе заранее заданное расстояние определяют в соответствии с расстоянием возможного перемещения зарядной станции, и первое направление противоположно второму направлению.

13. Способ по любому из пп.8-12, в котором управление роботом-уборщиком для перемещения в соответствии с процессом поиска и идентификация зарядной станции во время процесса перемещения включает в себя

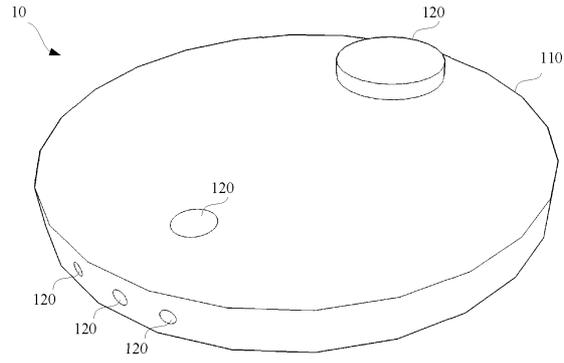
управление роботом-уборщиком для перемещения по седьмой дуге и идентификацию зарядной станции во время процесса перемещения;

при этом седьмую дугу определяют путем принятия отмеченной позиции в качестве центра окружности и путем принятия третьего заранее заданного расстояния в качестве радиуса, седьмая дуга пересекает каждую из пятнадцатой позиции, шестнадцатой позиции и семнадцатой позиции, третье заранее заданное расстояние определяют в соответствии с дальностью видения робота-уборщика и расстоянием возможного перемещения зарядной станции, пятнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции в первом направлении, шестнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции во втором направлении, семнадцатая позиция находится на третьем заранее заданном расстоянии от отмеченной позиции перед отмеченной позицией, и первое направление противоположно второму направлению.

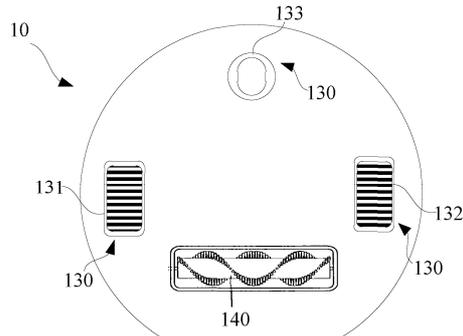
14. Способ по любому из пп.8-13, в котором получение отмеченной на карте позиции зарядной станции включает в себя

получение отмеченной на карте позиции зарядной станции, когда зарядная станция смещена относительно отмеченной позиции; или

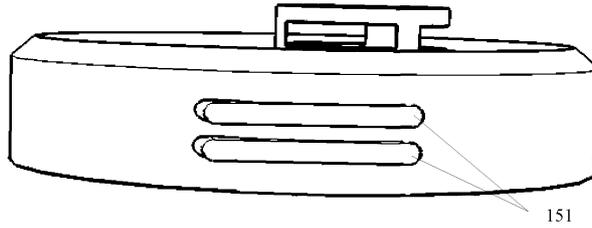
получение отмеченных на карте позиций множества зарядных станций, когда робот-уборщик обнаруживает множество зарядных станций во время процесса уборки, и когда расстояния между отмеченными позициями множества зарядных станций меньше заранее заданного значения.



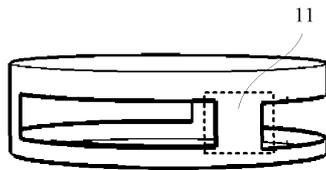
Фиг. 1А



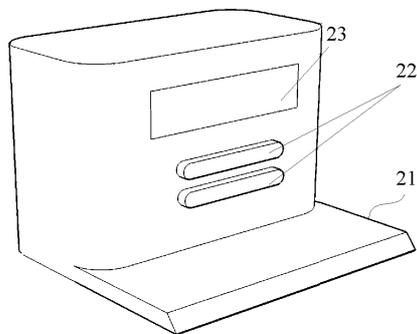
Фиг. 1В



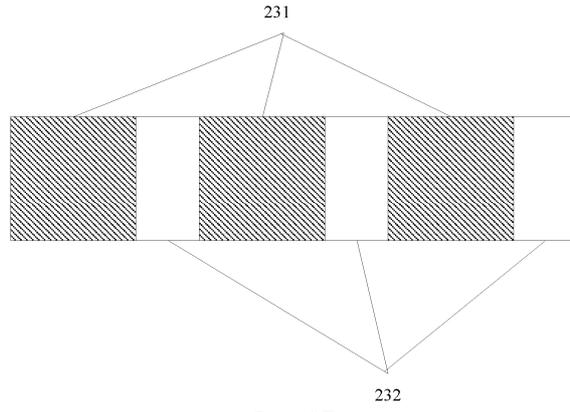
Фиг. 1С



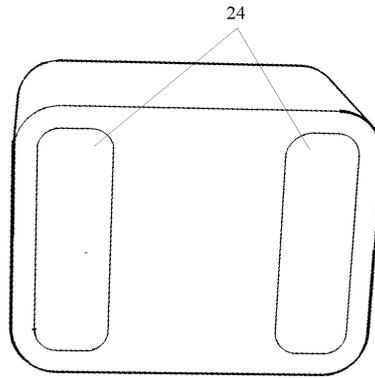
Фиг. 1D



Фиг. 2А



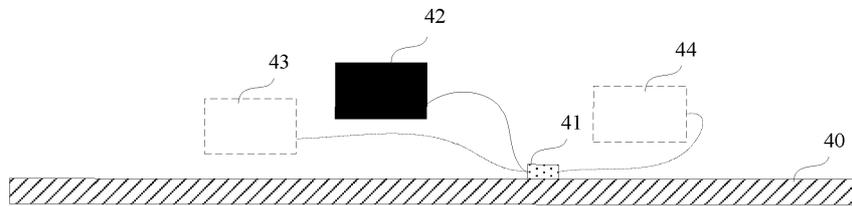
Фиг. 2В



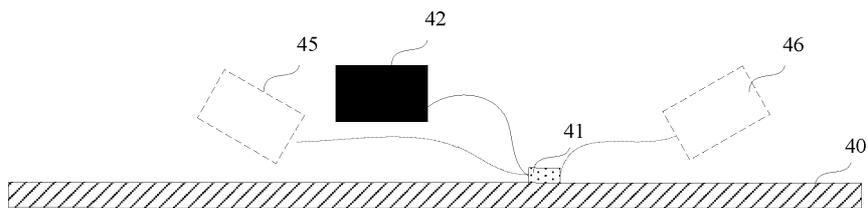
Фиг. 2С



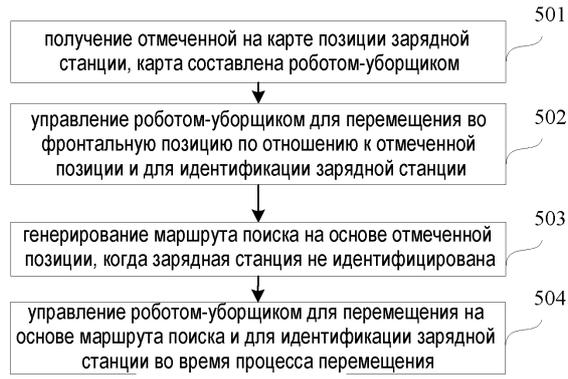
Фиг. 3



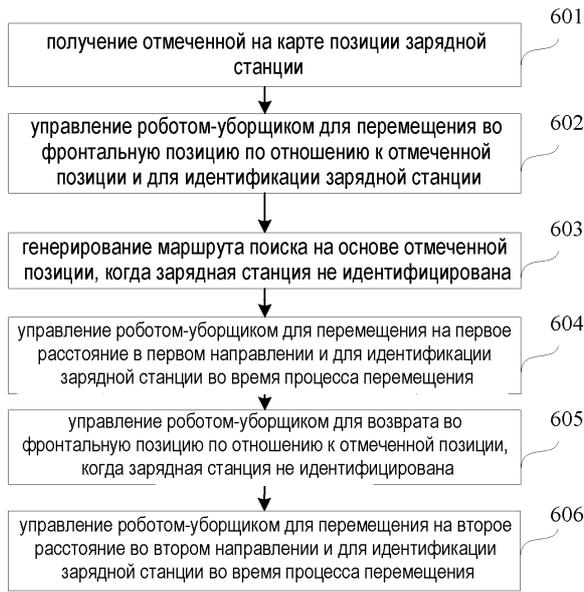
Фиг. 4А



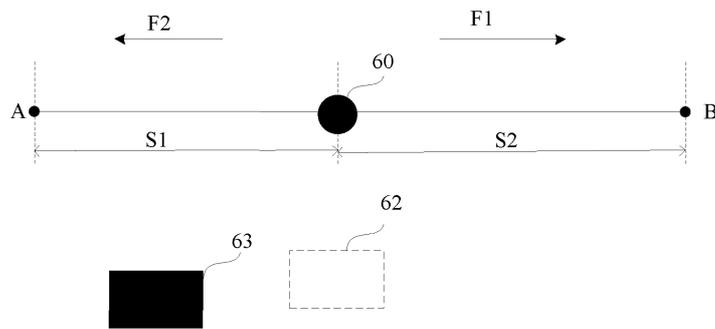
Фиг. 4В



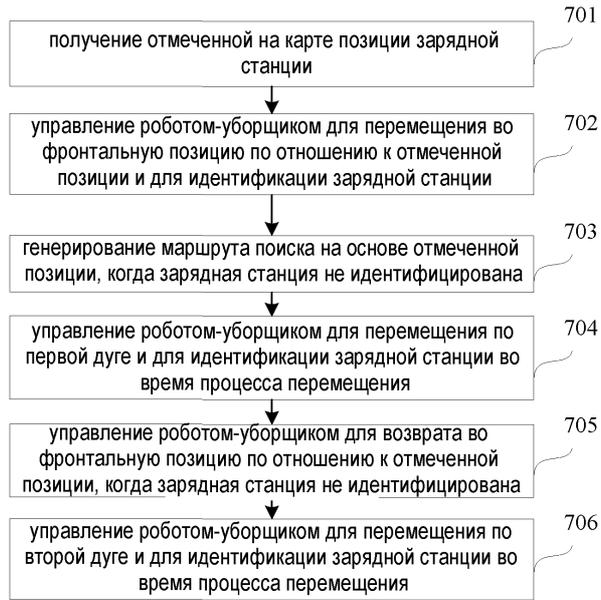
Фиг. 5



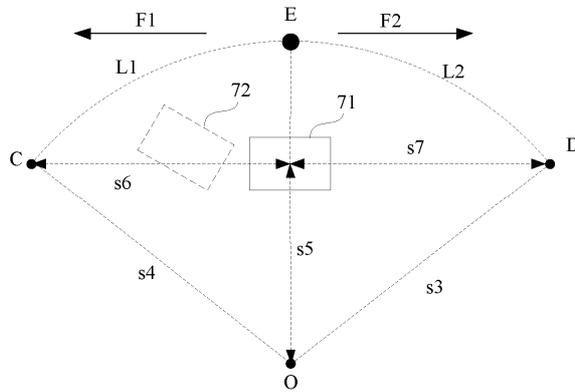
Фиг. 6А



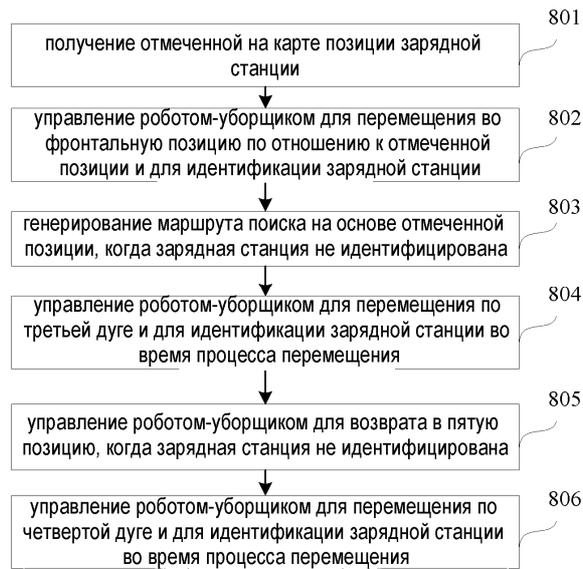
Фиг. 6В



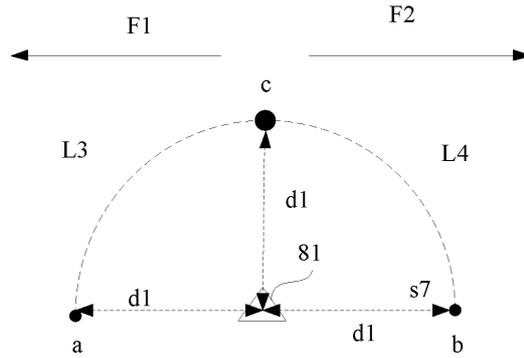
Фиг. 7А



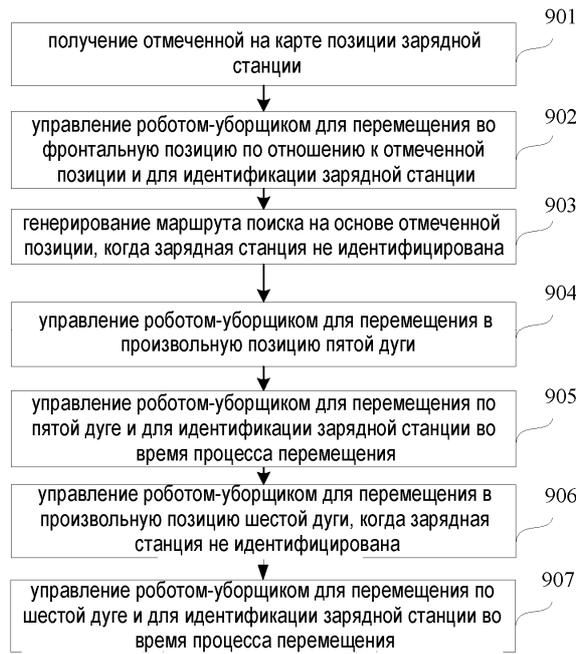
Фиг. 7В



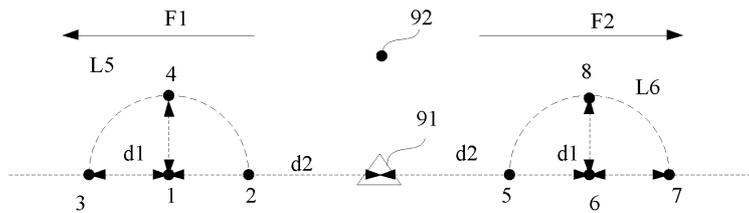
Фиг. 8А



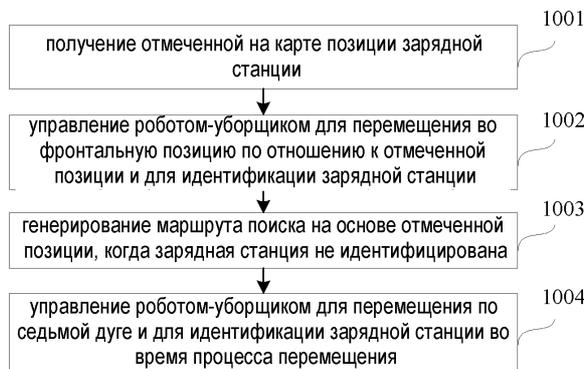
Фиг. 8B



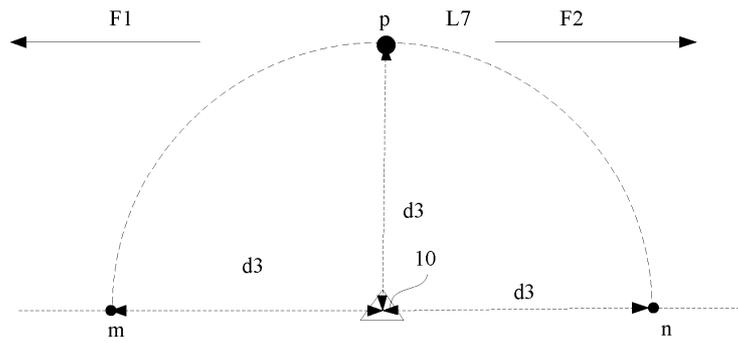
Фиг. 9A



Фиг. 9B



Фиг. 10A



Фиг. 10В

