



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012122469/08, 05.11.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
06.11.2009 US 61/280,678

(43) Дата публикации заявки: 20.12.2013 Бюл. № 35

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 06.06.2012(86) Заявка РСТ:
US 2010/055740 (05.11.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/057153 (12.05.2011)Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, ВОХ-1125,
ПАТЕНТИКА

(71) Заявитель(и):

ЭВОЛЮШН РОБОТИКС, ИНК. (US)

(72) Автор(ы):

СТАУТ Майкл С. (US),
БРИССОН Габриэль Фрэнсис (US),
ДИ БЕРНАРДО Энрико (US),
ПИРДЖАНИАН Паоло (US),
ГОЭЛЬ Дхирай (US),
КЭЙС Джеймс Филип (US),
ДУЛИ Майкл Дж. (US)

(54) СПОСОБЫ И СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОЛНОГО ОХВАТА ПОВЕРХНОСТИ АВТОНОМНЫМ РОБОТОМ

(57) Формула изобретения

1. Подвижное устройство, выполненное с возможностью передвижения по поверхности, содержащее

перемещающий механизм, выполненный с возможностью перемещения указанного подвижного устройства из первого расположения, содержащего первое местоположение и первую ориентацию, во второе расположение, содержащее второе местоположение и вторую ориентацию;

модуль карты, выполненный с возможностью обновления карты, отображающей данные об указанной поверхности и связывающей местоположения по меньшей мере с одним свойством, достаточным для указания «неисследованно», «пройдено», «край» и «занято»;

задающий модуль, выполненный с возможностью установления исходного расположения, содержащего исходное местоположение и исходную ориентацию;

модуль для охвата первой области, выполненный с возможностью инициирования перемещения указанного подвижного устройства посредством перемещающего механизма для охвата первой области, заданной по меньшей мере частично на основании по меньшей мере одного компонента указанного исходного расположения, и который дополнительно выполнен с возможностью инициирования обновления указанной карты посредством указанного модуля карты;

модуль для охвата второй области, выполненный с возможностью инициирования

перемещения указанного подвижного устройства посредством перемещающего механизма для охвата соответственно по меньшей мере одной дополнительной области, и который выполнен с возможностью инициирования обновления указанной карты посредством указанного модуля карты, причем первая область и по меньшей мере одна дополнительная область не являются перекрывающимися;

модуль для обеспечения прохода вдоль краев, выполненный с возможностью установления по меньшей мере одного непройденного края, инициирования перемещения указанного подвижного устройства посредством перемещающего механизма для обеспечения прохода вдоль соответствующих непройденных краев, инициирования отмечания пройденного края как пройденного посредством модуля карты, инициирования модуля для охвата третьей области инициировать перемещение указанного подвижного устройства посредством перемещающего механизма для охвата по меньшей мере одной обнаруженной области с краем, если такие области обнаружены.

2. Подвижное устройство по п.1, в котором каждый из модулей содержит компьютеризированную систему.

3. Подвижное устройство по п.1, также содержащее дополнительный модуль для охвата областей, содержащий компьютеризированную систему и выполненный с возможностью установления местоположений на карте, содержащих линию раздела между «пройденными» и «неисследованными» местоположениями и, если по меньшей мере одна такая линия раздела установлена, инициирования перемещения подвижного устройства посредством перемещающего механизма для охвата области, заданной по меньшей мере частично на основании по меньшей мере одной такой линии раздела, и инициирования обновления карты посредством модуля карты.

4. Подвижное устройство по п.2 или 3, в котором соответствующие модули составляют единую общую компьютеризированную систему.

5. Подвижное устройство по п.1, в котором перемещающий механизм содержит по меньшей мере одно колесо.

6. Подвижное устройство по п.1, в котором перемещающий механизм содержит по меньшей мере одну гусеницу.

7. Подвижное устройство по п.1, в котором перемещающий механизм содержит по меньшей мере один рулевой компонент и по меньшей мере один движительный компонент.

8. Подвижное устройство по п.1, в котором модуль карты выполнен с возможностью связывания местоположения по меньшей мере с одним свойством, основанном по меньшей мере частично на информации по меньшей мере от одного датчика, связанного с указанным подвижным устройством.

9. Подвижное устройство по п.8, в котором модуль карты выполнен с возможностью связывания местоположения со свойством «пройдено», если датчики указывают, что указанное подвижное устройство находится в этом местоположении или переместилось через него.

10. Подвижное устройство по п.8, в котором модуль карты выполнен с возможностью связывания местоположения со свойством «занято», если датчики указывают, что подвижное устройство не может переместиться в это местоположение.

11. Подвижное устройство по п.1, в котором модуль карты выполнен с возможностью связывания местоположения со свойством «край», если расположенное рядом местоположение «занято».

12. Подвижное устройство по п.1, в котором модуль карты выполнен с возможностью связывания местоположения со свойством «неисследованно», если местоположение расположено рядом с «пройденным» местоположением и не «занято» или «пройдено».

13. Подвижное устройство по п.1, в котором область является охваченной, если по

меньшей мере 90% того, что доступно для подвижного устройства, связано с «пройденными» местоположениями на карте.

14. Подвижное устройство по п.1, в котором область является охваченной, если по меньшей мере 80% того, что доступно для подвижного устройства, связано с «пройденными» местоположениями на карте.

15. Подвижное устройство по п.1, в котором область задана независимо от свойств поверхности.

16. Подвижное устройство по п.1, в котором каждая область представляет собой собственное подмножество поверхности.

17. Подвижное устройство по п.1, в котором область имеет статические размеры.

18. Подвижное устройство по п.1, в котором область имеет по меньшей мере один динамический размер.

19. Подвижное устройство по п.18, в котором область имеет по меньшей мере один динамический размер, определенный по меньшей мере частично посредством по меньшей мере одного размера второй области.

20. Подвижное устройство по п.1, в котором первая область и вторая область не являются перекрывающимися, если менее 10% первой области находится во второй области.

21. Подвижное устройство по п.1, в котором первая область и вторая область не являются перекрывающимися, если менее 25% первой области находится во второй области.

22. Подвижное устройство по п.1, в котором первая область и вторая область не являются перекрывающимися, если менее 50% первой области находится во второй области.

23. Подвижное устройство по п.8, в котором край содержит по меньшей мере одно местоположение, связанное со свойством «край», и по меньшей мере одно местоположение, не связанное со свойством «край».

24. Подвижное устройство по п.8, в котором модуль для обеспечения прохода вдоль краев также выполнен с возможностью по меньшей мере частичного учета данных от датчиков для обеспечения прохода вдоль краев.

25. Подвижное устройство по п.24, в котором модуль для обеспечения прохода вдоль краев также выполнен с возможностью инициирования удаления связи между местоположением и свойством «край» посредством модуля карты.

26. Подвижное устройство по п.1, в котором модуль для обеспечения прохода вдоль краев выполнен с возможностью инициирования перемещения подвижного устройства посредством перемещающего механизма для охвата обнаруженной области с краями, если при проходе вдоль непройденного края по меньшей мере одно местоположение не связано со свойством «край».

27. Способ обеспечения передвижения подвижного устройства по поверхности, включающий:

определение системы координат посредством вычислительного устройства на основании по меньшей мере компонента первого расположения подвижного устройства на поверхности, имеющей по меньшей мере одну границу и содержащей по меньшей мере одно препятствие, причем первое расположение содержит первое положение и первую ориентацию;

исследование первой области указанной поверхности посредством указанного подвижного устройства, причем первая область по меньшей мере частично определена на основании компонента первого расположения;

исследование по меньшей мере одной первой дополнительной области указанной поверхности посредством указанного подвижного устройства после исследования

первой области;

поддержание карты с информацией об указанной поверхности в запоминающем устройстве, читаемом с помощью компьютера, причем по меньшей мере часть информации получают посредством исследования первой области и дополнительной области; и

проход по меньшей мере вдоль одной части непройденного периметра, если анализ карты указывает на существование по меньшей мере одной части непройденного периметра посредством:

передвижения подвижного устройства в первое положение вдоль первой части непройденного периметра;

обеспечения прохода вдоль первой части периметра, основываясь по меньшей мере частично по меньшей мере на одном датчике для определения того, как пройти вдоль первой части периметра;

обновления карты для указания того, что пройденная первая часть периметра пройдена; и

обновления карты дополнительной информацией по меньшей мере об одном местоположении, пройденном при проходе вдоль первой части периметра; и

исследования неисследованной второй дополнительной области поверхности, обнаруженной при проходе вдоль периметра;

причем исследование области включает:

передвижение подвижного устройства в ней;

обновление карты для указания по меньшей мере одного обнаруженного периметра, содержащего границы поверхности и линии границы препятствия, если они установлены; и

обновление карты для указания того, что пройденные части указанной поверхности исследованы.

28. Способ по п.27, в котором подвижное устройство выполняет определение местоположения посредством сигнала, основанного на системе определения местоположения, использующей обнаруженную информацию сигнала, причем указанный сигнал является вещательным от вещательного устройства.

29. Способ по п.27, в котором исследование неисследованных дополнительных областей поверхности, обнаруженных при проходе вдоль первой части периметра, выполняют, если карта указывает на отсутствие непройденных частей периметра.

30. Способ по п.27, в котором исследование неисследованных дополнительных областей поверхности, обнаруженных при проходе вдоль первой части периметра, выполняют при указании картой на существование непройденных частей периметра.

31. Способ по п.27, в котором по меньшей мере одна дополнительная область определена по меньшей мере частично на основании части первого расположения.

32. Способ по п.27, в котором по меньшей мере одна дополнительная область определена по меньшей мере частично на основании первой области.

33. Способ по п.27, также включающий после первого выполнения этапов п.27: конфигурирование подвижного устройства на поверхности посредством первого расположения и

повторение этапов п.27;

причем режим работы подвижного устройства по существу схож в течение первого исполнения и второго исполнения.

34. Способ по п.27, в котором поверхность представляет собой пол первой комнаты.

35. Способ по п.27, в котором первая область и все дополнительные области вместе содержат более чем 90% указанной поверхности.

36. Способ по п.27, в котором передвижение подвижного устройства по области

