



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013151862/11, 30.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.12.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

02.07.2009 US 61/222,632;

18.08.2009 US 61/234,866

Номер и дата приоритета первоначальной заявки,  
из которой данная заявка выделена:

2011152039 02.07.2009

(43) Дата публикации заявки: 27.05.2015 Бюл. № 15

(45) Опубликовано: 10.11.2015 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: US 2008/0071429 A1, 20.03.2008;US  
2008/0189005 A1, 07.08.2008;US 5170351 A,  
08.12.1992SU 1550480 A1, 15.03.1990; RU 2130618  
C1, 20.05.1999

Адрес для переписки:

107061, Москва, Преображенская пл., дом N 6,  
ООО Фирма Патентных Поверенных  
"ИННОТЭК"

(72) Автор(ы):

ДУИС Джеффри Д. (US),  
ГРИИН Мэтью М. (US),  
ШЛОЕМИР Джеймс Ф. (US),  
СИФРИНГ Вернон В. (US),  
ВЕРШИНГ Джесси (US)

(73) Патентообладатель(и):

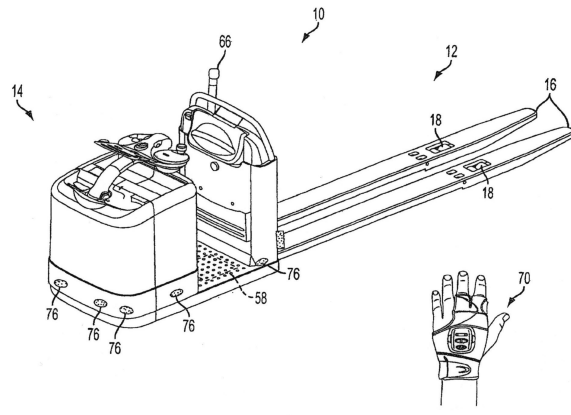
КРАУНЭКВАЙПМЕНТ КОРПОРЕЙШН  
(US)

## (54) ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНАЯ МАШИНА

(57) Реферат:

Изобретение относится к подъемно-транспортным машинам. Подъемно-транспортная машина содержит силовой агрегат, приспособления для подъема груза, датчик нагрузки, не менее двух детекторов препятствий, контроллер. Детекторы препятствий расположены на силовом агрегате определенным образом с возможностью обнаруживать одним детектором объект в мертвой зоне другого

детектора. При обнаружении объекта на основе измеренных значений расстояния, скорости и массы груза генерируется сигнал остановки машины или сигнал максимально разрешенной скорости. Обеспечивается безопасность перемещения подъемной машины с возможностью автоматической корректировки направления движения. 5 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг. 1

RU 2568046 C2

RU 2568046 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013151862/11, 30.12.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**30.12.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**02.07.2009 US 61/222,632;**  
**18.08.2009 US 61/234,866**

Number and date of priority of the initial application,  
from which the given application is allocated:  
**2011152039 02.07.2009**

(43) Application published: **27.05.2015** Bull. № 15

(45) Date of publication: **10.11.2015** Bull. № 31

Mail address:

**107061, Moskva, Preobrazhenskaja pl., dom N 6,**  
**OOO Firma Patentnykh Poverennykh**  
**"INNOTEhK"**

(72) Inventor(s):

**DUIS Dzheffri D. (US),**  
**GRIIN Meht'ju M. (US),**  
**ShLOEMIR Dzhejms F. (US),**  
**SIFRING Vernon V. (US),**  
**VERShING Dzhessi (US)**

(73) Proprietor(s):

**KRAUN EhKVAJPMENT KORPOREJShN**  
**(US)**

(54) **LIFTING-AND-CONVEYING MACHINE**

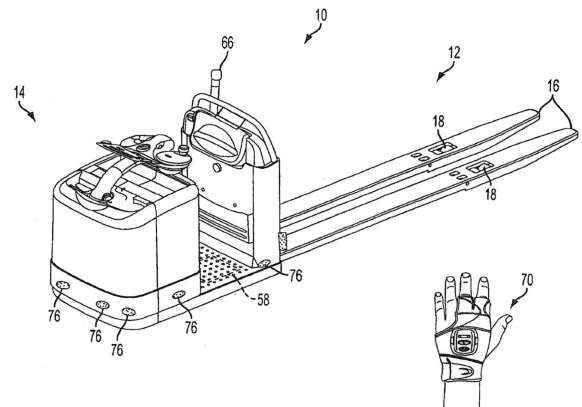
(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to automotive industry. Claimed machine comprises power plant, cargo lifting means, load transducers, at least two obstacle detectors and controller. Said obstacle detectors are arranged at power plant in a definite matter to allow detection of object in dead zone of the other detector. When object is detected on the basis of measured distance, speed and cargo weight, machine stop or maximum permissible speed signal is generated.

EFFECT: safe motion, possibility to correct the motion direction.

6 cl, 11 dwg



Фиг. 1

RU 2 568 046 C 2

RU 2 568 046 C 2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Настоящее изобретение относится к подъемно-транспортным машинам.

## ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Низкие комплектовщики заказов широко используются на складах и в дистрибьюторских центрах для комплектации заказов. Такие комплектовщики заказов, как правило, имеют вилку для подъема и транспортировки груза и силовой агрегат с платформой, на которой может стоять и ездить оператор при управлении комплектовщиком. Силовой агрегат также имеет рулевое колесо и соответствующие тяговые механизмы и механизмы рулевого управления, например, подвижную рулевую сошку, которая соединена с рулевым колесом. Рычаг управления, соединенный с рулевой сошкой обычно имеет средства управления, необходимые для управления комплектовщиком и приспособлением для подъема грузов.

[0003] В ходе обычных операций по комплектации заказов оператор комплектует заказы из имеющихся на складе позиций, которые находятся в зонах хранения вдоль множества проходов склада или дистрибьюторского центра. Для этого оператор подводит низкий комплектовщик к первому месту, где находятся необходимые позиции. В процессе комплектации оператор, как правило, сходит с комплектовщика, подходит к соответствующему месту и забирает заказанные позиции с соответствующих мест хранения. Затем оператор помещает эти позиции на паллету, в клеть или на иную опорную конструкцию, которую можно переносить при помощи вилки комплектовщика. По завершении процесса комплектации оператор направляет комплектовщик к следующему месту, откуда необходимо забрать соответствующие позиции. Описанный выше процесс повторяется до тех пор, пока весь заказ не будет укомплектован.

[0004] Нередко оператор повторяет процесс комплектации несколько сот раз для одного заказа. Более того, от оператора может потребоваться укомплектовать несколько заказов за смену. По этой причине оператор может потратить много времени на перемещение комплектовщика, что уменьшает количество времени, остающееся у оператора непосредственно на комплектацию заказа.

## РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0005] В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения, предложена подъемно-транспортная машина, состоящая из: силового агрегата; приспособления для подъема груза, соединенного с силовым агрегатом; по меньшей мере, одного детектора для обнаружения препятствий, установленного на силовом агрегате для обнаружения объектов, расположенных на пути следования силового агрегата; датчик нагрузки для генерирования сигнала массы, указывающего массу груза на приспособлении для подъема груза; и контроллера. При обнаружении объекта детектор генерирует сигнал расстояния, указывающий на расстояние между обнаруженным объектом и силовым агрегатом. Контроллер получает сигнал расстояния и сигнал массы и генерирует соответствующий сигнал остановки комплектовщика или сигнал максимально разрешенной скорости, исходя из сигналов расстояния и массы. Удобно, когда приспособление для подъема груза установлено сзади силового агрегата, а, по меньшей мере, один детектор препятствий расположен на комплектовщике таким образом, чтобы обнаруживать объекты или препятствия впереди машины. Также могут быть установлены один или более детекторов для обнаружения объектов впереди или по сторонам комплектовщика. Датчики препятствий могут быть адаптированы для обнаружения объектов в пределах заранее заданной зоны обнаружения (по площади или объему) относительно комплектовщика или детектора. Зона обнаружения может быть отдалена от комплектовщика или детектора, чтобы между комплектовщиком или

детектором и ближним краем зоны обнаружения образовалась область («мертвая зона»), в пределах которой объекты или препятствия не обнаруживаются. Один или более детекторов препятствий могут быть установлены таким образом, чтобы задать более одной зоны обнаружения, например, две, три, четыре или более зон обнаружения. Зоны обнаружения могут быть отдельные или могут накладываться друг на друга. Зона расположения препятствия может определять реакцию контроллера и, следовательно, соответствующее движение комплектовщика.

[0006] Для данной массы груза, если обнаруженный датчиком объект расположен на расстоянии в первой зоне обнаружения, контроллером может быть сгенерирован сигнал остановки, который остановит комплектовщик.

[0007] Для данной первой массы груза, если обнаруженный датчиком объект находится на расстоянии во второй зоне обнаружения, которая находится от силового агрегата дальше, чем первая зона обнаружения, то первая максимальная разрешенная скорость комплектовщика определяется в соответствии с первой массой груза и обнаруженным объектом во второй зоне обнаружения.

[0008] Для данной первой массы груза, если обнаруженный датчиком объект находится на расстоянии в третьей зоне обнаружения, которая находится от силового агрегата дальше, чем первая и вторая зоны обнаружения, то вторая максимальная разрешенная скорость, большая, чем первая максимальная скорость, определяется в соответствии с первой массой груза и обнаруженным объектом в третьей зоне обнаружения.

[0009] По меньшей мере, один датчик препятствий может содержать по меньшей мере один первый детектор препятствий, установленный в одном месте силового агрегата для обнаружения объектов вдоль пути следования упомянутого силового агрегата за пределами мертвой зоны упомянутого первого детектора, и по меньшей мере один второй детектор препятствий, установленный в другом месте на упомянутом силовом агрегате на расстоянии от упомянутого первого места на силовом агрегате и способный обнаруживать объекты в упомянутой мертвой зоне упомянутого первого детектора препятствий.

[0010] В соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения, предложена подъемно-транспортная машина, состоящая из: силового агрегата; приспособления для подъема груза, соединенного с силовым агрегатом; по меньшей мере, одного первого детектора препятствий, установленного в первом месте на силовом агрегате для обнаружения объектов, расположенных вдоль пути следования силового агрегата за пределами мертвой зоны первого детектора; и по меньшей мере одного второго детектора препятствий, установленного в другом месте на силовом агрегате на расстоянии от первого места и способного обнаруживать объекты в мертвой зоне первого детектора препятствий.

[0011] По меньшей мере, один первый детектор препятствий может быть расположен в передней части силового агрегата, например, на переднем крае подъемно-транспортной машины или силового агрегата. По меньшей мере, один второй детектор препятствий может располагаться на расстоянии от первого детектора препятствий. Целесообразно, если, по меньшей мере, один другой детектор препятствий установлен по направлению к приспособлению для подъема грузов, т.е. сзади комплектовщика относительно по меньшей мере одного первого детектора препятствий. Осевое расстояние (назад) между, по меньшей мере, одним первым датчиком препятствий и по меньшей мере одним вторым датчиком препятствий может примерно равняться примерно расстоянию, соответствующему длине мертвой зоны по меньшей мере первого

датчика препятствий. Целесообразно, когда зона обнаружения, по меньшей мере, одного второго детектора перекрывает мертвую зону по меньшей мере одного первого датчика препятствий.

[0012] В соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения, предложена подъемно-транспортная машина, состоящая из силового агрегата, приспособления для подъема грузов, соединенного с упомянутым силовым агрегатом, по меньшей мере одного первого детектора препятствий, установленного в первом месте на упомянутом силовом агрегате для обнаружения объектов, расположенных на пути следования упомянутого силового агрегата за пределами мертвой зоны упомянутого первого детектора, и по меньшей мере одного второго детектора препятствий, установленного в другом месте на упомянутом силовом агрегате. По меньшей мере, один второй детектор препятствий может быть расположен на расстоянии от места установки упомянутого силового агрегата, чтобы он мог обнаруживать объекты в упомянутой мертвой зоне упомянутого первого детектора препятствий. Может быть установлен один или более первых детекторов препятствий, например, 2, 3, 4 или пять; а также может быть установлено один или более вторых детекторов препятствий, как например, 2, 3, 4 или 5, в зависимости от количества и направления зон обнаружения.

[0013] Согласно четвертому аспекту, предложена подъемно-транспортная машина, состоящая из силового агрегата, приспособления для подъема груза, соединенного с упомянутым силовым агрегатом, и по меньшей мере одного детектора препятствий, установленного на упомянутом силовом агрегате для обнаружения объектов, расположенных на пути следования упомянутого силового агрегата, и контроллера. При обнаружении объекта детектор генерирует сигнал расстояния, соответствующий расстоянию между обнаруженным объектом и упомянутым силовым агрегатом, и передает сигнал расстояния контроллеру. При получении сигнала от детектора контроллер генерирует соответствующий сигнал останова машины или сигнал максимально разрешенной скорости, исходя из упомянутого сигнала расстояния, для контроля передвижения машины.

[0014] Следует учесть, что любая одна или более характеристик подъемно-транспортной машины, описанные где-либо в настоящем документе, могут быть включены в какой-либо из аспектов и вариантов осуществления изобретения. Следует учесть, что любые характеристики, описанные в отношении какого-либо конкретного аспекта или варианта осуществления изобретения, как например, в отношении предусмотренной изобретением машины, могут быть включены в любой другой аспект или вариант осуществления изобретения, например, в отношении предусмотренного изобретением способа.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0015] Фиг.1 представляет собой изображение подъемно-транспортной машины с дистанционным управлением в соответствии с различными аспектами настоящего изобретения;

[0016] Фиг.2 представляет собой схематический чертеж нескольких компонентов подъемно-транспортной машины с дистанционным управлением в соответствии с различными аспектами настоящего изобретения;

[0017] Фиг.3 представляет собой схематический чертеж, иллюстрирующий зоны обнаружения подъемно-транспортной машины в соответствии с различными аспектами настоящего изобретения.

[0018] Фиг.4 представляет собой схематический чертеж, иллюстрирующий пример подхода к обнаружению объекта в соответствии с различными аспектами настоящего

изобретения.

[0019] Фиг.5 представляет собой схематический чертеж, иллюстрирующий несколько зон обнаружения подъемно-транспортной машины в соответствии с дополнительными аспектами настоящего изобретения;

5 [0020] Фиг.6 и 8 показывают подъемно-транспортную машину, имеющую первый и второй детектор препятствий, расположенные на расстоянии друг от друга;

[0021] Фиг.7 представляет собой схематическое изображение подъемно-транспортной машины, имеющей детекторы препятствий, расположенные только спереди машины;

[0022] Фиг.9 показывает пример таблицы данных;

10 [0023] Фиг.10 представляет собой блок-схему способа осуществления корректировки направления движения в соответствии с различными аспектами настоящего изобретения;

[0024] Фиг.11 представляет собой схематическое изображение подъемно-транспортной машины, которая едет по узкому проходу на складе, управляемая дистанционно, и автоматически выполняет корректировку направления движения в соответствии с  
15 различными аспектами настоящего изобретения.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0025] В приведенном далее подробном описании изобретения приводятся ссылки на приложенные чертежи, которые являются частью настоящего документа и на которых для примера, а не для ограничения, изображены конкретные варианты осуществления  
20 изобретения. Подразумевается, что могут быть использованы и другие варианты осуществления и что могут быть внесены изменения без отклонения от сути и объема различных вариантов осуществления настоящего изобретения. В частности, при отсутствии указаний на иное, если характеристики описаны со ссылкой на какую-либо конкретную фигуру, не следует считать, что они ограничены только этим конкретным  
25 вариантом осуществления; они могут быть включены в характеристики, описанные в связи с другим конкретным вариантом осуществления, который будет очевиден для специалиста в данной области техники, или же могут использоваться вместо этих характеристик.

[0026] Низкий комплектовщик заказов:

30 [0027] Как видно на чертежах, и в частности, на Фиг.1, подъемно-транспортная машина, изображенная в виде низкого комплектовщика заказов 10, в общем включает в себя приспособление для подъема груза 12, которое выходит из силового агрегата 14. Приспособление для подъема груза 12 включает в себя пару вилок 16, при этом каждая вилка 16 имеет приспособление для поддержки груза с колесиками 18.

35 Приспособление для подъема груза может иметь и другое приспособление для подъема и транспортировки грузов в дополнение к изображенной компоновке вилок 16 или вместо нее, как например, подпорку, подъемные вилы с механизмом типа ножниц, выносные опоры или отдельные регулируемые по высоте вилы. Кроме того, устройство для подъема груза 12 может включать в себя такие средства для подъема и  
40 транспортировки груза, как мачта, погрузочная платформа, загрузочная клеть или иная вспомогательная конструкция, которая переносится вилами 16 или иным образом используется для транспортировки груза, перевозимого комплектовщиком заказов 10.

[0028] Изображенный на чертеже силовой агрегат 14 содержит открытую кабину оператора, отделяющую первую концевую секцию силового агрегата 14 (напротив вилок 16) от второй концевой секции (ближе к вилам 16). Открытая кабина оператора имеет платформу, на которой оператор может стоять и управлять комплектовщиком заказов 10. Платформа также имеет место, откуда оператор может управлять работой комплектовщика заказов 10 с грузом. Могут использоваться датчики присутствия 58,

например, на полу платформы, над полом платформы или под полом платформы кабины оператора. Кроме того, датчики присутствия 58 также могут быть установлены над кабиной оператора для обнаружения присутствия оператора на комплектовщике заказов 10. На примере комплектовщика заказов, изображенного на фиг.1, датчики присутствия 58 показаны пунктирными линиями - они расположены под платформой. В данной компоновке датчики присутствия 58 могут содержать датчики нагрузки, реле и проч. В качестве альтернативы датчики присутствия 58 могут быть установлены над платформой 56 с использованием технологии обнаружения при помощи ультразвуковых, емкостных или иных подходящих датчиков.

10 [0029] Вертикальная антенна 66, выходящая из силового агрегата 14, используется для приема сигналов управления от соответствующего устройства дистанционного управления 70. Устройство дистанционного управления 70 может содержать передатчик, который оператор носит на себе или который иным образом находится у оператора. В качестве примера, устройство дистанционного управления 70 может использоваться  
15 оператором вручную, например, посредством нажатия на кнопку или иной орган управления, чтобы заставить устройство 70 по беспроводному каналу связи передать по меньшей мере сигнал первого типа, означающий запрос машине на движение, и, таким образом, отдающий машине команду проехать заданное расстояние. Устройство дистанционного управления 70 может содержать подобную перчатке конструкцию 70,  
20 см. фиг.1, как раскрыто в заявке на патент США серийный №60/825,688, подана 14 сентября 2006 года, под названием «СИСТЕМЫ И МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНОЙ», в заявке на патент США серийный №11/855,310, под названием «СИСТЕМЫ И МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ  
25 МАШИНОЙ», описания из которых полностью включены в настоящий документ посредством ссылки.

[0030] Комплектовщик заказов 10 также содержит один или более датчиков препятствий 76, которые находятся на машине, например, на передней части силового агрегата 14 и/или по бокам силового агрегата 14. Датчики препятствий 76 включают  
30 в себя по меньшей мере один бесконтактный датчик препятствия на машине и используются для задания по меньшей мере одной зоны обнаружения, причем каждая зона обнаружения задает область, которая по меньшей мере частично находится впереди по направлению движения машины вперед (т.е. когда приспособление для подъема груза 12, как например, вилы обращено назад), особенно, когда машина движется при  
35 дистанционном управлении в ответ на запрос на движение, как более подробно будет описано ниже. В датчиках препятствий 76 может применяться любая подходящая технология определения приближения, как например, ультразвуковые датчики, устройства оптического распознавания, инфракрасные датчики, лазерные датчики и проч., которые способны обнаружить наличие объектов/препятствий в заданных зонах  
40 обнаружения силового агрегата 14.

[0031] На практике, комплектовщик заказов 10 может быть других форматов, моделей или характеристик, например, это может быть тележка для паллет с платформой оператора в задней части, которая имеет рулевую сошку, соединенную с рулевым рычагом для управления тележкой. В связи с этим, комплектовщик заказов 10 может  
45 иметь похожую или альтернативную компоновку органов управления по сравнению с изображенной на фиг.1. Также, комплектовщик заказов 10, система дистанционного управления и/или ее компоненты могут иметь любые дополнительные и/или альтернативные характеристики, которые указаны в заявке на патент США серийный

№60/825,688, подана 14 сентября 2006 года, под названием «СИСТЕМЫ И МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНОЙ»; заявке на патент США серийный №11/855,310, подана 14 сентября 2007 года, под названием «СИСТЕМЫ И МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНОЙ»; заявке на патент США серийный №11/855,324, подана 14 сентября 2007 года, под названием «СИСТЕМЫ И МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНОЙ»; заявке на патент США серийный №61/119,952, подана 4 декабря 2008 года, под названием «СКАНИРОВАНИЕ ДАТЧИКАМИ НЕСКОЛЬКИХ ЗОН ДЛЯ ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЯЕМЫХ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН»; заявке на патент США серийный №61/234,866, подана 18 августа 2009 года, под названием «КОРРЕКТИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЯЕМОЙ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ»; и/или патенте США №7,017,689, выдан 28 марта 2006 года, под названием «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ РУЛЯ ДЛЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ»; описания из которых полностью включены в настоящий документ посредством ссылки.

[0032] Система управления для дистанционного управления низким комплектовщиком заказов:

[0033] Изображенная на фиг.2 блок-схема 100 показывает систему управления для интеграции команд дистанционного управления с комплектовщиком заказов 10. Антенна 66 соединена с приемником 102 для получения команд от устройства дистанционного управления 70. Приемник 102 передает полученные управляющие сигналы контроллеру 103, которые обеспечивает соответствующую реакцию на полученные команды. Реакция может включать в себя одно или более действия либо бездействие - в зависимости от реализуемой логики. Действия могут включать в себя контроль, корректировку или иное воздействия на один или более из компонентов комплектовщика заказов 10. Контроллер 103 также может получать информацию от других устройств ввода 104, например, от таких источников, как датчики присутствия 58, датчики препятствий 76, переключатели, датчики нагрузки, кодировщики и прочие устройства/функции, имеющиеся у комплектовщика заказов 10 для определения подходящего действия в ответ на команду, полученную от устройства дистанционного управления 70. Датчики 58, 76 и проч. могут быть соединены с контроллером через вводы 104 или через подходящую сеть комплектовщика заказов, например, через шину CAN 110.

[0034] В приведенной в качестве примера конфигурации устройство дистанционного управления 70 предназначено для беспроводной передачи управляющего сигнала, который представляет собой сигнал первого типа, такой как команда движения, приемнику 102 на комплектовщике заказов 10. В настоящем документе команда движения также называется «сигнал движения», «запрос на движение» или «сигнал поездки». Запрос на движение используется для отправки комплектовщику заказов 10 запроса, чтобы он проехал заданное расстояние, например, чтобы комплектовщик заказов 10 проехал или переместился в одном направлении на заданное расстояние. Первое направление может быть задано, например, посредством перемещения комплектовщика заказов 10 из направления силового агрегата 14, т.е. приспособления для подъема груза 12 (например, вилы 16), в обратном направлении. Можно также задать и другие направления движения и, таким образом, детекторы препятствий могут быть расположены на машине соответственно. Кроме того, комплектовщиком заказов 10 можно управлять, чтобы он перемещался, в общем, в прямом направлении или вдоль заданного направления. Соответственно, ограниченное расстояние движения может

быть указано в виде примерного расстояния движения, времени движения или иной единицы измерения.

[0035] Таким образом, сигнал первого типа, полученный приемником 102, передается контроллеру 103. Если контроллер 103 определяет, что сигнал движения является  
5 надлежащим сигналом движения и что комплектовщик заказов в данный момент находится в соответствующем состоянии (более подробно объясняется ниже), контроллер 103 посылает сигнал и задает соответствующую конфигурацию конкретному комплектовщику заказов 10, чтобы комплектовщик заказов 10 сначала проехал  
10 некоторое расстояние и затем остановился. Как будет более подробно описано в настоящем документе, остановка комплектовщика заказов может быть реализована за счет того, чтобы позволить двигаться комплектовщику заказов 10 накатом до полной остановки или за счет использования тормоза для остановки комплектовщика заказов.

[0036] В качестве примера, контроллер 103 может быть подключен (с возможностью обмена данными) к системе контроля тяги, которая показана как контроллер тягового  
15 двигателя 106 комплектовщика заказов 10. Контроллер тягового двигателя 106 соединен с тяговым двигателем 107, который приводит в движение по меньшей мере одно управляемое колесо 108 комплектовщика заказов 10. Контроллер 103 может связываться с контроллером тягового двигателя 106 для увеличения, снижения, корректировки и/или иного ограничения скорости комплектовщика заказов 10 при получении запроса  
20 на движение от устройства дистанционного управления 70. Контроллер 103 также может быть подключен (с возможностью обмена данными) к контроллеру рулевого колеса 112, который соединен с двигателем рулевого колеса 114, который управляет по меньшей мере одним управляемым колесом 108 комплектовщика заказов 10. В этом смысле, контроллер 103 может управлять комплектовщиком заказов, чтобы  
25 комплектовщик заказов проделал необходимый путь или держал необходимый курс при получении сигнала движения от устройства дистанционного управления 70.

[0037] Еще в одном наглядном примере, контроллер 103 может быть подключен с возможностью обмена данными к контроллеру тормозов 116, который управляет  
30 тормозами 117 комплектовщика заказов для снижения скорости, остановки или иного контроля скорости комплектовщика заказов при получении запроса на движение от устройства дистанционного управления 70. Кроме того, контроллер 103 может быть подключен с возможностью обмена данными к иным устройствам машины, например, к главным контакторам 118 и/или к иным средствам вывода 119, связанным с комплектовщиком заказов, при необходимости для выполнения желаемых действий  
35 для реализации функции удаленного управления движением.

[0038] В соответствии с различными особенностями настоящего изобретения контроллер 103 может обмениваться данными с приемником 102 и с контроллером тягового двигателя 106 для дистанционного управления машиной в ответ на получение команд движения от соответствующего устройства дистанционного управления 70.  
40 Кроме того, контроллер 103 может быть сконфигурирован для выполнения первого действия, если машина находится в движении, например при дистанционном управлении в ответ на запрос на движение, и при этом обнаружено препятствие в одной из зон обнаружения. Контроллер 103 также может быть сконфигурирован для выполнения другого действия, отличного от первого действия, когда машина находится в движении  
45 (например, при дистанционном управлении в ответ на запрос на движение) и при этом обнаружено препятствие в другой зоне обнаружения. Для этого при получении сигнала движения контроллером 103 от устройства дистанционного управления 70, контроллер 103 может учитывать любое количество факторов, чтобы определить, надо ли выполнять

сигнал движения и какое(-ие) действие(-ия) необходимо выполнить (если вообще какие-либо действия необходимы). На ответ контроллера 103 на запросы на движение от устройства дистанционного управления 70 могут влиять какие-либо конкретные характеристики машины, состояние одного или более параметров машины, среда, в которой находится машина и проч.

[0039] Контроллер 103 также может отклонить сигнал движения в зависимости от состояния параметра(-ов) машины, которые, например, относятся к фактору(-ам) окружающей среды или рабочему(-им) параметру(-им). Например, контроллер 103 может проигнорировать запрос на движение, который в иных обстоятельствах был бы действителен, на основании информации, полученной от одного или более датчиков 58, 76. Например, в соответствии с различными особенностями настоящего изобретения контроллер 103 по желанию может учитывать такие факторы, как присутствие оператора на комплектовщике заказов 10, при определении того, следует ли реагировать на команду движения от устройства дистанционного управления 70. Например, как указано выше, комплектовщик заказов 10 может содержать по меньшей мере один датчик присутствия 58 для обнаружения присутствия оператора на машине. В этом отношении контроллер 103 также может быть сконфигурирован для ответа на запрос на движение для дистанционного управления машиной, когда датчик(-и) присутствия 58 указывает (-ют) на отсутствие оператора на машине.

[0040] Контроллер 103 для интерпретации полученных сигналов и реагирования на них также/в качестве альтернативы может учитывать любое другое разумное количество условий. Прочие факторы, которые можно привести в качестве примера, более подробно описаны в заявке на патент США серийный №60/825,688, подана 14 сентября 2006 года, под названием «СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНОЙ», заявке на патент США серийный №1 1/855,310, подана 14 сентября 2007 года, под названием «СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНОЙ», заявке на патент США серийный №1 1/855,324, подана 14 сентября 2007 года, под названием «СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНОЙ», заявки на патент США серийный №61/119,952, подана 4 декабря 2008 года, под названием «СКАНИРОВАНИЕ ДАТЧИКАМИ НЕСКОЛЬКИХ ЗОН ДЛЯ ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЯЕМЫХ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН» и заявке на патент США серийный №61/234,866, подана 18 августа 2009 года, под названием «КОРРЕКТИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЯЕМОЙ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ», описания из которых включены в настоящий документ посредством ссылки.

[0041] После подтверждения запроса на движение контроллер 103 взаимодействует с контроллером тягового двигателя 106, например, напрямую, опосредованно, через шину CAN 110 и проч., чтобы заставить комплектовщик заказов 10 перемещаться. В зависимости от конкретной реализации контроллер 103 может взаимодействовать с контроллером тягового двигателя, чтобы заставить комплектовщик заказов 10 переместиться на заданное расстояние. В качестве альтернативы контроллер 103 может взаимодействовать с контроллером тягового двигателя 106, чтобы заставить комплектовщик заказов двигаться в течение какого-то промежутка времени в ответ на обнаружение активации и удержания в активированном положении органа управления движением на устройстве дистанционного управления 70. Кроме того, в качестве альтернативы комплектовщик заказов 10 может быть сконфигурирован таким образом,

чтобы двигаться до тех пор, пока поступает сигнал движения. А также в качестве альтернативы контроллер 103 может быть сконфигурирован на «тайм-аут» и остановку движения комплектовщика заказов 10 при наступлении заданного события, как например, превышение заданного периода времени или расстояния движения, даже  
5 если будет определено, что соответствующий орган управления на устройстве дистанционного управления 70 находится в активированном положении.

[0042] Устройство дистанционного управления 70 также может использоваться для передачи сигнала второго типа, такого как «сигнал остановки», означающий, что комплектовщик заказов 10 должен затормозить или иным образом остановиться.

10 Сигнал второго типа также может подразумеваться, например, после выполнения команды «движения», например, после того, как комплектовщик заказов 10 проехал заданное расстояние, двигался в течение заданного времени и проч., при дистанционном управлении в ответ на команду движения. Если контроллер 103 определит, что сигнал является сигналом остановки, контроллер 103 посылает сигнал контроллеру тягового  
15 двигателя 106, контроллеру тормозов 116 и/или другому компоненту комплектовщика заказов, чтобы остановить комплектовщик заказов 10. В качестве альтернативы сигналу остановки, сигнал второго типа может представлять собой «сигнал движения накатом», означающий, что комплектовщик заказов 10 должен двигаться накатом и постепенно остановиться, или «сигнал контролируемого снижения скорости».

20 [0043] Время, необходимое для полной остановки комплектовщика заказов 10, может изменяться, например, в зависимости от предполагаемого применения, условий окружающей среды, возможностей конкретного комплектовщика заказов 10, груза комплектовщика заказов 10 и иных аналогичных факторов. Например, после перемещения толчками может потребоваться позволить комплектовщику заказов 10  
25 проехать «накатом» некоторое расстояние до полной остановки, чтобы комплектовщик заказов 10 останавливался медленно. Этого можно достичь за счет использования регенеративного торможения для замедления комплектовщика заказов 10 до полной остановки. В качестве альтернативы, после заданной задержки по времени может включаться тормоз, чтобы позволить комплектовщику заказов 10 проехать еще  
30 некоторое расстояние после начала операции остановки. Также может потребоваться остановить комплектовщик заказов 10 относительно быстрее, например, при обнаружении объекта на пути следования комплектовщика заказов 10, или если необходима немедленная остановка после перемещения толчками. Например, контроллер может приложить заданный вращающий момент для торможения. В этих  
35 условиях контроллер 103 может указать контроллеру 116 использовать тормоза 117 для остановки комплектовщика заказов 10.

[0044] Зоны обнаружения подъемно-транспортной машины:

[0045] Как показано на фиг.3, в соответствии с различными аспектами настоящего изобретения один или более датчиков препятствий 76 сконфигурированы таким образом,  
40 чтобы все вместе они позволяли обнаруживать объекты/препятствия в нескольких «зонах обнаружения». В этом отношении контроллер 103 может быть сконфигурирован таким образом, чтобы изменять один или более рабочих параметров комплектовщика заказов 10 при обнаружении препятствия в одной или более зонах обнаружения, как более подробно описано ниже. Управление машиной с использованием зон обнаружения  
45 может быть реализовано, когда оператор едет на машине/ведет машину. Управление машиной с использованием зон обнаружения также может быть интегрировано с дополнительным дистанционным управлением, как изложено и более подробно описано в настоящем документе. Когда оператор находится на машине, оператор может по

своему выбору отключить одну или более зон обнаружения и/или один или более ответов контроллера при обнаружении детекторами объекта, как описано ниже.

5 [0046] Несмотря на то, что для большей ясности представленного здесь описания показано шесть датчиков препятствий 76, может использоваться любое количество датчиков препятствий. Скорее всего, количество датчиков препятствий 76 будет зависеть от используемой в датчике технологии, размера и/или диапазона зон обнаружения, количества зон обнаружения и/или прочих факторов.

10 [0047] В наглядном примере первая зона обнаружения 78А находится непосредственно рядом с силовым агрегатом 14 комплектовщика заказов 10. Вторая зона обнаружения 78В определена как смежная с первой зоной обнаружения 78А и в общем описывает первую зону обнаружения 78А. Третья зона концептуально определена как вся зона за пределами первой и второй зон обнаружения 78А, 78В. Несмотря на то, что показано, что вторая зона обнаружения 78В в общем охватывает первую зону обнаружения 78А, может быть реализована любая другая практическая конфигурация первой и второй зон обнаружения 78А, 78В. Например, вся область или определенные части зон 78А, 78В могут пересекаться, накладываться или быть взаимоисключающими. Более того, конкретная форма зон обнаружения 78А, 78В может изменяться. Кроме того, может быть задано любое количество зон обнаружения, дальнейшие примеры чего более детально приведены в настоящем документе.

20 [0048] Кроме того, зоны обнаружения не обязательно должны окружать комплектовщик заказов 10 полностью. Скорее, форма зон обнаружения может зависеть от конкретной реализации, как более подробно описано в настоящем документе. Например, если зоны обнаружения 78А, 78В будут использоваться для контроля скорости движения комплектовщика заказов 10 без оператора, во время дистанционного управления, силовым агрегатом вперед (вилами назад), зоны обнаружения 78А, 78В могут быть ориентированы вперед по направлению движения комплектовщика заказов 10. Однако зоны обнаружения также могут охватывать и другие области, например, по сторонам комплектовщика заказов 10.

30 [0049] В соответствии с различными аспектами настоящего изобретения первая зона обнаружения 78А может означать «зону остановки». Соответственно, вторая зона обнаружения 78В может означать «первую зону скорости». При такой конфигурации, если объект, например препятствие, обнаружен в первой зоне обнаружения 78А и подъемно-транспортная машина 10 движется, например, управляемая дистанционно в ответ на запрос на движение, контроллер 103 может быть сконфигурирован таким образом, чтобы выполнить действие, например «остановка», для остановки комплектовщика 10. При этом движение комплектовщика заказов 10 может продолжиться после устранения препятствия, или же для возобновления движения комплектовщика заказов 10 может потребоваться еще один запрос на движение от устройства дистанционного управления 70.

40 [0050] Если от устройства дистанционного управления 70 получен запрос на движение тогда, когда комплектовщик заказов 10 не движется, и в первой зоне обнаружения 78А обнаружено препятствие, контроллер 103 может отклонить запрос на движение и оставить комплектовщик в неподвижном состоянии до тех пор, пока препятствие не будет убрано из зоны остановки.

45 [0051] Если объект/препятствие обнаружено во второй зоне обнаружения 78 В и подъемно-транспортная машина 10 находится в движении, например, управляемая дистанционно в ответ на запрос на движение, контроллер 103 может быть сконфигурирован на выполнение другого действия. Например, контроллер 103 может

выполнить первое снижение скорости машины до первой заданной скорости, если скорость движения машины превышает первую заданную скорость.

5 [0052] Таким образом, предположим, что комплектовщик заказов 10 в ответ на получения запроса на движение от устройства дистанционного управления движется со скоростью V2, которая определяется рядом рабочих условий, если датчики препятствий 76 не обнаруживают препятствие в какой-либо зоне обнаружения. Если комплектовщик заказов изначально находится без движения, комплектовщик заказов может разогнаться до скорости V2. При обнаружении препятствия во второй зоне обнаружения 78В (но не в первой зоне обнаружения 78А) у комплектовщика заказов 10, например, при помощи контроллера 130, может быть изменен по меньшей мере один рабочий параметр, например, скорость комплектовщика заказов 10 может быть снижена до первой заданной скорости V1, которая ниже скорости V2. То есть, V1, V2. После того, как препятствие убрано из второй зоны обнаружения 78В, комплектовщик заказов 10 может продолжить движение опять на скорости V2, или же комплектовщик 15 заказов может двигаться на скорости V1 до тех пор, пока комплектовщик заказов не остановится и устройство дистанционного управления 70 не отправит другой запрос на движение. Кроме того, если обнаруженное препятствие затем будет обнаружено в первой зоне обнаружения 78А, комплектовщик заказов 10 будет остановлен, как более подробно описано в настоящем документе.

20 [0053] Для наглядного примера предположим, что комплектовщик заказов 10 сконфигурирован таким образом, чтобы двигаться на скорости примерно 2,5 мили в час (4 километра в час), если комплектовщик заказов 10 движется без оператора на борту и управляется дистанционно в ответ на запрос на движение от соответствующего устройства дистанционного управления 70, до тех пор, пока в заданной зоне 25 обнаружения не будет обнаружен объект. При обнаружении препятствия во второй зоне обнаружения 78 В контроллер 103 может скорректировать скорость комплектовщика заказов 10 примерно до 1,5 миль/ч (2,4 км/ч) или до другой скорости, меньшей 2,5 (миль/ч) (4 (км/ч)). При обнаружении препятствия в первой зоне обнаружения 78А контроллер 103 останавливает комплектовщик заказов 10.

30 [0054] В приведенном выше примере предполагается, что комплектовщик заказов 10 движется, управляемый дистанционно. При этом датчики препятствий 76 могут использоваться для регулировки рабочих параметров комплектовщика заказов 10 без оператора на борту. При этом датчики препятствий 76 и соответствующая логика контроллера могут быть задействованы также и тогда, когда комплектовщик заказов 35 10 управляется оператором, который находится, например, на платформе или в иной подходящей части комплектовщика заказов 10. Таким образом, в соответствии с различными особенностями настоящего изобретения, при обнаружении объекта в зоне остановки 78А контроллер 103 может остановить машину или позволить машине двигаться независимо от того, управляется ли комплектовщик заказов оператором или 40 дистанционно. Соответственно, в зависимости от конкретной реализации функция контроля скорости в зоне обнаружения 78В может быть реализована независимо от того, управляется ли машина дистанционно или находится ли на машине оператор во время управления ею.

[0055] Однако в соответствии с различными аспектами настоящего изобретения 45 могут возникнуть ситуации, когда будет желательно отключить одну или более из зон обнаружения, когда комплектовщиком заказов 10 управляет оператор. Например, когда комплектовщиком заказов 10 управляет оператор, может оказаться желательным обойти/отключить датчики препятствий 76/логику контроллера, независимо от внешних

условий. В качестве дальнейшего примера, когда комплектовщиком заказов 10 управляет оператор, может оказаться желательным обойти/отключить датчики препятствий 76/логику контроллера, чтобы позволить оператору провести комплектовщик заказов 10 через небольшое помещение, например, через узкий участок, вокруг углов и проч., что в противном случае могло бы привести к активации одной или более зон обнаружения. По существу, активация логики контроллера для использования обнаружения объектов в зонах обнаружения, чтобы помочь управлять машиной во время нахождения на борту оператора, в соответствии с различными особенностями настоящего изобретения может контролироваться вручную, программироваться или иным образом контролироваться избирательно.

[0056] В соответствии с другими аспектами настоящего изобретения, может оказаться желательным отключить одну или более зон обнаружения, когда оператор идет рядом с комплектовщиком заказов 10 и контролирует работу комплектовщика заказов 10 при помощи дополнительного средства управления, например, кнопки/переключателя движения рывками, например, расположенного сбоку комплектовщика заказов 10. Такой переключатель движения рывками может использоваться, чтобы заставить комплектовщик заказов 10 двигаться обычным образом или рывками вперед на заданной и предпочтительно низкой скорости, что будет очевидно для специалистов в данной области техники. Например, может быть желательным обойти/отключить датчики препятствий 76/логику контроллера при использовании оператором переключателя движения рывками независимо от внешних условий. В качестве дальнейшего примера, когда оператор использует переключатель движения рывками, может оказаться желательным обойти/отключить датчики препятствий 76/логику контроллера, чтобы позволить оператору провести комплектовщик заказов 10 через небольшое помещение, например, через узкий участок, вокруг углов и проч., что в противном случае могло бы привести к активации одной или более зон обнаружения. Еще в одном примере при отпускании оператором переключателя движения рывками комплектовщик заказов 10 может двигаться накатом до полной остановки. При отпускании переключателя движения рывками и движения комплектовщика заказов 10 накатом одна или более из отключенных зон обнаружения может быть включена, т.е. может быть включен один или более датчиков препятствий/логика контроллера.

[0057] Как изображено на Фиг.4, в соответствии с другими аспектами настоящего изобретения один или более датчиков препятствий 76 могут быть созданы на основе ультразвуковой технологии, лазерной технологии или другой подходящей бесконтактной технологии, позволяющей измерять расстояние и/или определять местоположение. Таким образом, может быть измерено расстояние до объекта и/или может быть определено, находится ли обнаруженный объект в зоне обнаружения 78А, 78В, например, исходя из расстояния от объекта до комплектовщика заказов 10. В качестве примера, датчик препятствия 76 может быть реализован в виде ультразвукового датчика или преобразователя, посылающего «сигнал-импульс», например, высокочастотный сигнал, генерируемый пьезоэлектрическим элементом. Затем ультразвуковой датчик принимает ответ. Время «полета» информации может быть определено и использовано для определения каждой зоны. Таким образом, контроллер, например, контроллер 103 или специальный контроллер, связанный с датчиками препятствий 76 может использовать программное обеспечение, которое на основании времени полета информации определяет, находится ли объект в зоне обнаружения.

[0058] В соответствии с другими аспектами настоящего изобретения несколько датчиков препятствий 76 могут работать вместе для обнаружения объекта. Например,

первый ультразвуковой датчик может посылать сигнал-импульс. Затем первый ультразвуковой датчик либо один или более дополнительных ультразвуковых датчиков могут регистрировать ответ. Таким образом, контроллер может использовать

5 [0059] На Фиг.5 изображено управление с использованием нескольких зон скорости в соответствии с другими аспектами настоящего изобретения. Как показано, имеется три зоны обнаружения. Если объект, такой как препятствие, обнаружен в первой зоне обнаружения 78А и перемещение комплектовщика заказов 10 управляется дистанционно, может быть выполнено первое действие, например, комплектовщик заказов 10 может  
10 быть остановлен, как более подробно описано в этом документе. Если объект, такой как препятствие, обнаружен во второй зоне обнаружения 78В и перемещение комплектовщика заказов 10 контролируется дистанционно, может быть выполнено второе действие, например, скорость машины может быть ограничена, уменьшена и т.д. Таким образом, вторая зона обнаружения 78В далее может обозначать зону первой  
15 скорости. Например, скорость комплектовщика заказов 10 может быть снижена и/или ограничена до первой относительно медленной скорости, например, примерно до 1,5 миль/ч (2,4 км/ч).

[0060] Если объект, такой как препятствие, обнаружен в третьей зоне обнаружения 78С и перемещение комплектовщика заказов 10 контролируется дистанционно, может  
20 быть выполнено третьей действие, например, скорость комплектовщика заказов 10 может быть снижена или иным образом ограничена до второй скорости, например, примерно до 2,5 миль/ч (4 км/ч). Таким образом, третья зона обнаружения далее может означать зону второй скорости. Если в первой, во второй и в третьей зонах обнаружения 78А, 78В и 78С препятствий не обнаружено, машине можно дистанционно отдать  
25 команду двигаться, например, в ответ на дистанционный запрос на движение, на скорости, которая выше скорости при обнаружении препятствия в третьей зоне обнаружения, например, на скорости примерно 4 миль/ч (6,2 км/ч).

[0061] Как далее показано на Фиг.5, зоны обнаружения могут быть заданы различной формой по отношению к комплектовщику 10. На Фиг.5 для иллюстрации также показан  
30 седьмой датчик препятствия 76. В качестве примера, седьмой датчик препятствия 76 может располагаться примерно по центру, например, на бампере или в ином подходящем месте на комплектовщике заказов 10. На приведенном в примере комплектовщике заказов 10 третья зона 78С может простираться примерно на 6,5 футов (2 метра) вперед от силового агрегата 14 комплектовщика заказов 10.

[0062] В соответствии с различными аспектами и вариантами осуществления  
35 настоящего изобретения, может быть реализовано любое количество зон обнаружения любой формы. Например, в зависимости от желательных эксплуатационных характеристик комплектовщика заказов, множество небольших зон обнаружения может быть задано различными координатами относительно комплектовщика заказов 10.  
40 Аналогичным образом, может быть задано несколько больших зон обнаружения в зависимости от желаемых эксплуатационных характеристик комплектовщика заказов. В качестве примера, в память контроллера может быть записана база данных, уравнение, функция или иные средства сравнения данных, как например, таблица соответствия. Если во время дистанционного управления интересующим рабочим параметром является  
45 скорость движения, в таблице может быть соотнесена скорость движения с зонами обнаружения, заданными расстоянием, диапазоном, координатами положения или каким-либо иным значением измерения. Если комплектовщик заказов 10 управляется дистанционно и датчик препятствия обнаруживает объект, то расстояние до этого

обнаруженного объекта может использоваться в качестве «подсказки» для поиска соответствующего значения скорости в таблице. Значение скорости движения, найденное в таблице, может быть использовано контроллером 103 для корректировки движения комплектовщика заказов 10, например, для его замедления и т.д.

5 [0063] В зависимости от таких факторов, как желаемая скорость комплектовщика заказов при дистанционном управлении и желаемый тормозной путь, предполагаемый груз, перевозимый комплектовщиком заказов 10, необходимость движения на каком-либо расстоянии для обеспечения устойчивости груза, скорость реакции машины и т.д., можно выбирать площадь каждой зоны обнаружения. Более того, для определения  
10 требуемого количества датчиков препятствий 76 могут учитываться такие факторы как диапазон каждой желаемой зоны обнаружения и т.д., При этом подобная информация может быть статической или динамической, например, основанной на опыте оператора, перевозимого машиной груза, характера груза, условий окружающей среды и проч.

15 [0064] Также предусмотрено, что контроллер 103 может генерировать предупреждающий сигнал или сигнал тревоги при обнаружении объекта или человека в зоне обнаружения.

[0065] В качестве наглядного примера, в конфигурации с несколькими зонами обнаружения, например, с тремя зонами обнаружения, для обеспечения желаемого  
20 диапазона покрытия может использоваться по меньшей мере три и даже до семи или более датчиков препятствий (например, ультразвуковых датчиков и/или лазерных датчиков). При этом датчик/датчики может/могут сканировать область по направлению движения машины на достаточное расстояние для обеспечения надлежащего ответа, например, снижения скорости. При этом по меньшей мере один датчик может  
25 сканировать пространство на несколько метров впереди по направлению движения комплектовщика заказов 10.

[0066] В соответствии с различными аспектами настоящего изобретения, наличие нескольких зон обнаружения обеспечивает относительно более высокую максимальную скорость движения вперед при использовании дистанционного управления, что  
30 предотвращает ненужные преждевременные остановки машины за счет одной или более промежуточных зон, в которых машина снижает скорость прежде чем принять решение о полной остановке.

[0067] В соответствии с другими аспектами настоящего изобретения, использование нескольких зон обнаружения обеспечивает систему, которая позволяет  
35 соответствующему оператору лучше позиционировать комплектовщик заказов 10 во время комплектации заказов. Например, оператор может расположить комплектовщик заказов 10 таким образом, чтобы не выравнивать его по отношению к проходу на складе. По существу, при перемещении машины вперед вторая зона обнаружения 78В может обнаружить препятствие, такое как корзина для комплектования или складской  
40 стеллаж. В ответ на обнаружение стеллажа машина снизит скорость. Если стеллаж обнаружен в первой зоне обнаружения 78А, машина остановится, даже если комплектовщик заказов 10 и не проехал все запрограммированное расстояние. Аналогичные ненужные замедление или остановки могут иметь место в загроможденных и/или захламленных проходах.

45 [0068] В соответствии с различными аспектами настоящего изобретения, комплектовщик заказов 10 может задавать параметры скорости и торможения на основании информации, полученной от датчиков препятствий 76. Кроме того, логика, реализуемая комплектовщиком заказов в ответ на зоны обнаружения, может меняться

или варьировать в зависимости от желаемого применения. В качестве нескольких наглядных примеров, границы каждой зоны при использовании конфигурации с несколькими зонами могут задаваться программированием (и/или перепрограммированием) контроллера, например, могут быть защиты в ПЗУ. С учетом заданных зон, с каждой зоной может быть связан один или более рабочих параметров Установленные рабочие параметры могут определять состояние, например, максимальную разрешенную скорость движения, действие, например, торможение, движение накатом или остановка иным контролируемым образом и т.д. Действие также может представлять собой воздержание от какого-либо действия. Например, действие может включать в себя корректировку угла поворота или траектории движения комплектовщика заказов 10.

[0069] В соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения один или более датчиков препятствий, как например, датчики препятствий 76А, 76В, показанные на Фиг.6 и 8, может использоваться для определения или обнаружения объектов в первой, второй и третьей зонах обнаружения впереди подъемно-транспортной машины 10, когда машина 10 движется управляемая дистанционно в ответ на запрос на движение или сигнал, и для генерирования сигнала обнаружения объекта и сигнала расстояния контроллеру 103 в случае определения/обнаружения объекта впереди машины 10. Еще одним входным сигналом 104 контроллера 104 может быть сигнал массы, сгенерированный датчиком нагрузки LS (см. Фиг.8), который определяет совокупную массу приспособления для подъема груза 12 (например, вилы 16) и любого груза на этом приспособлении 12 или на вилах 16. Датчик нагрузки LS схематически показан на Фиг.7 и 8 возле вил 16, но в качестве альтернативы может быть встроен в гидравлическую систему для подъема вил 16. Вычитая массу вил 16 (известная константа) из общей массы, определенной сигналом массы, контроллер 103 определяет массу груза на вилах. Используя определенную при помощи датчика массу груза и информацию об обнаружении объекта в первой, второй или третьей зоне обнаружения в качестве входных данных для таблицы соответствия или соответствующего уравнения, контроллер 103 генерирует соответствующий сигнал остановки машины или задания максимально разрешенной скорости.

[0070] Значения, определяющие сигналы остановки машины и максимально разрешенной скорости могут быть определены экспериментальным путем и могут храниться в таблице соответствий, например, которая указана на Фиг.8. В показанном варианте осуществления контроллер 103 определяет массу груза на вилах 16 и факт обнаружения объекта в первой, второй или третьей зоне обнаружения и, используя таблицу соответствия, показанную на Фиг.8, выполняет команду остановки или определяет максимально разрешенную скорость машины 10 и генерирует соответствующий сигнал задания максимально разрешенной скорости машины 10.

[0071] Как показано в примере таблицы соответствия на Фиг.8, если на вилах нет груза и если датчиками препятствия 76А, 76В не обнаружен объект в первой, второй или третьей зоне обнаружения, контроллер 103 позволяет машине двигаться на любой скорость до максимальной скорости (включительно), например, 45 миль/ч. Как очевидно из фиг.8, если в первой, второй и третьей зоне объект не обнаружен, максимально разрешенная скорость уменьшается по мере увеличения груза, перевозимого машиной. Например, для груза массой 8000 фунтов (прим. 3630 кг) максимально разрешенная скорость машины составляет 2,5 миль/ч. Следует отметить, что в некоторых местах максимально разрешенная скорость машины без водителя на борту может быть установлена на заданный верхний предел, например, 3,5 миль/ч. Таким образом

максимально разрешенная скорость машины без водителя на борту может быть установлена, например, контроллером 103, на эту максимально разрешенную скорость.

[0072] Если при наличии любого груза на вилах 16 обнаружен объект в первой зоне обнаружения, контроллер 103 генерирует «сигнал остановки», который заставляет машину 10 затормозить. Для любого груза данной массы максимально разрешенная скорость машины будет меньше при обнаружении объекта во второй или третьей зоне обнаружения, нежели когда объектов не обнаружено. А также для любого груза данной массы максимально разрешенная скорость машины будет меньше при обнаружении объекта во второй обнаружения, нежели при обнаружении объекта в третьей зоне обнаружения. Максимально разрешенные скорости машины для второй и третьей зон обнаружения определяются для груза каждой массы таким образом, чтобы скорость машины могла быть контролируемым образом уменьшена по мере движения машины по направлению к объекту, чтобы машина в конечном итоге могла безопасно остановиться до того, как комплектовщик заказов достигнет точки, в которой находится объект. Эти скорости определяются экспериментальным путем и могут изменяться в зависимости от типа, размера и возможностей торможения машины.

[0073] Например, если масса перевозимого машиной груза равняется 1500 фунтов (680 кг) и объект обнаружен в первой зоне, которая является ближайшей к силовому агрегату 14, контроллер 103 генерирует сигнал остановки для остановки машины 10, см. фиг.8. Если масса перевозимого машиной груза остается равной 1500 фунтам и если обнаруженный объект расположен на расстоянии от машины 10 в пределах второй зоны обнаружения, которая находится дальше от силового агрегата 14, нежели первая зона обнаружения, максимально разрешенная скорость машины равняется 2,0 миль/ч, см. фиг.8. Таким образом, если при обнаружении объекта машина 10 движется на скорости больше 2,0 миль/ч, контроллер 103 снижает скорость, чтобы скорость машины снизилась до 2,0 миль/ч. Если масса перевозимого машиной груза остается равной 1500 фунтам и если обнаруженный объект расположен на расстоянии от машины 10 в пределах третьей зоны обнаружения, которая находится дальше от силового агрегата 14, нежели первая и вторая зоны обнаружения, максимально разрешенная скорость машины равняется 3,0 миль/ч. Таким образом, если при обнаружении объекта машина 10 движется на скорости больше 3,0 миль/ч, контроллер 103 снижает скорость, чтобы скорость машины снизилась до 3,0 миль/ч.

[0074] Датчики препятствий могут содержать ультразвуковые преобразователи. Известно, что для ультразвуковых преобразователей характерен феномен «переотражения». По существу, «переотражение» - это когда преобразователь продолжает вибрировать и передавать ультразвуковые сигналы после пропадания управляющего сигнала, используемого для того, чтобы инициировать переданный сигнал. Амплитуда «переотраженного» сигнала затухает довольно быстро, но во время ее затухания до уровня ниже порога определения детектор, являющийся частью каждого датчика препятствий, будет реагировать на такие «переотраженные» сигналы, если уровень сигналов превышает контрольный уровень и может показать, что "переотраженный" сигнал является отраженным или возвращенным сигналом, хоть на самом деле он таковым и не является. Общепринятым способом избежать этой проблемы является глушение всех отраженных сигналов, генерируемых датчиками препятствий, в течение заданного промежутка времени после начала передачи. Заданный промежуток времени определяется исходя из различных факторов, в том числе типа используемого преобразователя, но в течение этого заданного промежутка времени действительные отраженные сигналы не регистрируются. Если датчики препятствий расположены возле

передней части 10А машины 10 (см. датчики препятствий 76А на Фиг.7) и если используется метод глушения сигналов, это может привести к образованию «мертвой» или «слепой» зоны DZ непосредственно перед машиной 10, в частности, в вариантах осуществления, когда датчик препятствий расположен на переднем крае машины или  
5 вблизи переднего края машины. Таким образом, если объект О расположен очень близко к передней части машины, например, на расстоянии 10 мм или меньше, и датчики препятствий 76А расположены на передней части машины (см. Фиг.7), объект О может не определяться.

[0075] В варианте осуществления, показанном на Фиг.6 и 8, первый и второй датчики  
10 препятствий 76А и 76В, соответственно, находятся на расстоянии друг от друга по продольной оси л машины 10, см. Фиг.8. Одни датчики препятствий 76А расположены на передней части 10А машины 10 и могут обнаруживать объекты во второй и третьей зонах обнаружения, а также в первой части первой зоны обнаружения, причем первая часть первой зоны обнаружения представляет собой заданное расстояние впереди  
15 передней части 10А машины 10, например, расстояние 10 мм или больше впереди передней части машины 10А. Для обеспечения обнаружения объектов О, расположенных в слепой зоне DZ, т.е. в зоне, которая не сканируется первыми датчиками препятствий 76А, другие датчики препятствий 76В расположены на машине 10 на некотором расстоянии позади первых датчиков препятствий 76А, т.е. в направлении от передней  
20 части машины 10А, см. Фиг.8. Таким образом, другие датчики 76В обнаруживают объекты в первой зоне обнаружения, которая представляет собой оставшуюся вторую часть Z<sub>II</sub> непосредственно впереди передней части машины 10А и соответствует мертвой зоне DZ на Фиг.7.

[0076] Алгоритм

[0077] В соответствии с различными аспектами настоящего изобретения алгоритм  
25 корректировки направления движения реализуется, например, контроллером 103. Как показано на фиг.10, алгоритм корректировки направления движения включает в себя определение наличие предупреждения о помехи движению, как показано на 152. Предупреждающий сигнал о помехе движению на 152 может представлять собой,  
30 например, обнаружение присутствия объекта в первой и/или второй зонах обнаружения помех 132А, 132В при помощи лазерного датчика 2000, как например, лазерный датчик модели LMS 100 или LMS 111 производства Sick AG, г. Вальдкирх, Германия. Лазерный датчик 2000 может быть установлен на силовом агрегате 14, см. Фиг.11. Первую зону обнаружения помех 132А также можно назвать левой зоной обнаружения помех, а  
35 вторую зону обнаружения помех 132 В можно назвать правой зоной обнаружения помех, см. фиг.11. При получении предупреждения об обнаружении помехи в зоне обнаружения помех, на 154 определяется, откуда получен сигнал - справа или слева от комплектовщика заказов 10, например, находится ли обнаруженный объект в первой зоне обнаружения помех 132А или во второй зоне обнаружения помех 132В. Например,  
40 лазерный датчик 2000 может генерировать два выходных сигнала, при этом первый выходной сигнал означает, что объект обнаружен в первой зоне обнаружения помех (левой) 132А, а второй сигнал будет означать, что объект обнаружен во второй зоне обнаружения помех (правой) 132В. В качестве альтернативы, контроллер 103 может получать необработанный сигнал от лазерного датчика и обрабатывать/различать  
45 первую и вторую зоны обнаружения помех 132А, 132В, используя заданное картирование.

[0078] Например, как также показано на Фиг.11, лазерный датчик 2000 может посылать лазерный луч впереди комплектовщика заказов 10. При этом могут

использоваться несколько лазерных датчиков и один или более лазерных пучков, например, для растрового сканирования одной или более областей впереди комплектовщика заказов 10. Если в зоне, куда доходят лазерные лучи, присутствует объект, этот объект отражает лазерный луч обратно на лазерный датчик 2000, который может сгенерировать данные о месторасположении объекта, на основании которых месторасположение объекта может быть определено датчиком 2000 или контроллером 103, как известно в области лазерной техники. При этом лазерный датчик 2000 может самостоятельно определять и сканировать левую и правую зоны обнаружения помех, или же контроллер 103 может получать данные о левой и/или правой зонах обнаружения помех на основании растрового сканирования лазером(-ами). Кроме того, можно использовать альтернативные модели сканирования, если контроллер 103 может определить, где находится обнаруженное препятствие - справа или слева от комплектовщика заказов 10.

[0079] Несмотря на то, что для целей обсуждения показан лазерный датчик 2000, в качестве дополнительных примеров можно привести использование других технологий обнаружения, примеры которых могут включать в себя ультразвуковые датчики, инфракрасные датчики и проч. Например, ультразвуковые датчики, расположенные, например, по обеим сторонам комплектовщика заказов 10, могут определять левую и правую зоны обнаружения помех 132А, 132В. Выбор типа(-ов) датчиков, используемых на комплектовщике заказов, может зависеть от конкретных условий эксплуатации комплектовщика заказов 10.

[0080] Дополнительно, лазерный датчик 2000 либо один или более дополнительных датчиков могут использоваться для определения других зон обнаружения, например, для остановки, ограничения скорости и т.д. Лазерный датчик 2000 (либо один или более дополнительных датчиков) могут определять «зону остановки» и/или «зону снижения скорости», как более подробно описано в этом документе. Например, если задана одна зона остановки и в зоне остановки, которая может простирается, например, на 1,2 метра вперед по направлению движения комплектовщика 10, обнаружен объект, контроллер 103 может остановить комплектовщик 10, как более подробно описано в этом документе. Дополнительно или в качестве альтернативы, при обнаружении объекта в зоне снижения скорости контроллер 103 может снизить скорость комплектовщика 10. Следует отметить, что в данном варианте осуществления может оказаться предпочтительным задать зону остановки, не задавая зону снижения скорости.

[0081] Кроме того, комплектовщик заказов 10 может содержать один или более датчиков присутствия груза 43, см. Фиг.11. Датчик(-и) присутствия груза могут быть основаны на технологии обнаружения приближения или на контактной технологии, например, контактный выключатель, датчик давления, ультразвуковой датчик, устройство оптического распознавания, инфракрасный датчик или другая подходящая технология, которая определяет наличие приспособления для перевозки грузов 55, например, паллеты или другой платформы, комплектовочной клетки и т.д. Контроллер 103 может отказать в выполнении команды движения, если один или более датчиков присутствия груза 53 показывают, что платформа для перевозки груза 55 находится в неправильном положении. Более того, контроллер 103 может быть связан с контроллером тормозов 108 для остановки комплектовщика заказов 10, если датчики присутствия груза 53 обнаружат, что правильное положение платформы для перевозки груза 55 изменилось.

[0082] Следует понимать, что может быть реализовано любое количество зон обнаружения и реализованные зоны обнаружения могут пересекаться или же могут

быть отдельными, взаимоисключающими зонами. В зависимости от используемых технологий датчиков и обработки, входной(-ые) сигнал(-ы) контроллера 103, указывающие на присутствие объекта в зонах обнаружения помех 132А, 132В, может/ могут иметь другие форматы. В качестве еще одного примера, первая и вторая зоны обнаружения помех 132А, 132В могут быть определены ультразвуковыми датчиками и одним или более лазерных датчиков. Например, лазерный датчик 2000 может использоваться в качестве контроля с помощью избыточной информации для проверки надлежащего обнаружения объекта ультразвуковыми датчиками в левой или правой зонах обнаружения помех 132А, 132В. В качестве еще одного примера, ультразвуковые датчики могут использоваться для обнаружения объекта в левой или правой зонах обнаружения помех 132А, 132В, а лазерный датчик может использоваться для различения или иного определения местоположения объекта с целью определения, в какой зоне обнаружения помех обнаружен объект - в левой 132А или в правой 132В. В качестве альтернативы могут быть реализованы другие компоновки и конфигурации.

[0083] Если сигнал обнаружения помехи указывает, что объект обнаружен в левой зоне обнаружения помех 132А, выполняется функция корректировки направления движения на 156, которая включает в себя вычисление угла корректировки направления движения для поворота комплектовщика 10 вправо в соответствии с первым набором параметров. Для иллюстрации, а не для ограничения, корректировка направления движения вправо, выполняемая на 156, может включать в себя поворот комплектовщика заказов 10 вправо на некоторый угол. При этом угол поворота вправо может представлять собой фиксированную или переменную величину. Например, контроллер 103 может отдать контроллеру рулевого колеса 112 команду плавно повернуть на некоторые желаемый угол, например на 8-10 градусов вправо. Благодаря плавному повороту на фиксированный угол, не будет резкого изменения угла колеса/колес, что обеспечивает более плавный ход. Алгоритм отсчитывает расстояние, пройденное при повороте на угол коррекции, что может представлять собой функцию от длительности соответствующего сигнала об обнаружении помехи.

[0084] В соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения, может контролироваться угол поворота управляемого колеса для достижения, например, в основном фиксированного угла коррекции движения комплектовщика заказов, представляющего собой функцию от пройденного расстояния. Расстояние, пройденное при корректировке направления движения, может определяться на основании ряда параметров. Например, расстояние, пройденное при корректировке направления движения, может представлять собой расстояние, пройденное комплектовщиком заказов 10 до тех пор, пока обнаруженный объект больше не будет находиться в соответствующей левой зоне обнаружения помех 132А. Пройденное расстояние также/в качестве альтернативы может представлять собой, например, расстояние, пройденное до истечения некоторого времени, до обнаружения другого объекта в любой из зон обнаружения помех и/или до превышения заданного максимального угла поворота и т.д.

[0085] При выходе из правого поворота на 156, например, посредством выполнения комплектовщиком заказов маневра таким образом, чтобы в левой зоне обнаружения помех 132А объект не обнаруживался, выполняется компенсирующий маневр влево на 158. Компенсирующий маневр влево на 158 может включать в себя, например, поворот в противоположную сторону для соответствующей корректировки направления движения комплектовщика заказов 10. Например, левый компенсирующий маневр может включать в себя поворот комплектовщика заказов 10 на выбранный или иным

образом определенный угол и движение на некоторое расстояние, представляющее собой некоторый процент от ранее пройденного расстояния. Угол поворота влево, используемый для левого компенсирующего маневра, может представлять собой фиксированную или переменную величину и может быть таким же, что и угол при выполнении корректировки вправо на 156, или же может от него отличаться.

[0086] Для иллюстрации, а не для ограничения, расстояние для левого компенсирующего маневра на 158 может равняться примерно от одной четверти до половины расстояния, пройденного при совершении корректировки вправо на 156. Аналогичным образом, угол поворота влево при выполнении левого компенсирующего маневра может составлять примерно половину угла корректировки вправо на 156. Таким образом, предположим, что угол поворота вправо равняется 8 градусам, а пройденное расстояние - 1 метр. В этом примере компенсация влево может равняться примерно половине корректировки вправо, или 44 градуса, при этом при компенсации влево пройденное расстояние будет составлять примерно от 1/4 метра до 1/2 метра.

[0087] Конкретное расстояние и/или угол левого компенсирующего маневра на 158 может быть выбран таким образом, чтобы, например, предотвратить «сталкивание» комплектовщика заказов 10 по мере движения комплектовщика заказов 10 для выбора правильного направления движения для ухода от обнаруженных препятствий. В качестве иллюстрации, если направление движения комплектовщика заказов 10 корректируется на фиксированное количество градусов на пройденное расстояние, контроллер 103 может определить величину изменения соответствующего угла движения комплектовщика заказов и, таким образом, скорректировать левый компенсирующий маневр на 158 для возврата на исходный или на другой подходящий курс. Таким образом, комплектовщик заказов сможет избежать движения из стороны в сторону по проходу и вместо этого сможет придерживаться курса в основном по центру прохода без необходимости проведения оператором комплектовщика заказов утомительного ручного перемещения. Кроме того, левый компенсирующий маневр на 158 может изменяться в зависимости от конкретных параметров, используемых для выполнения корректировки вправо на 156.

[0088] Соответственно, если сигнал обнаружения помехи указывает, что объект обнаружен в правой зоне обнаружения помех 132 В, выполняется функция корректировки направления движения на 160, которая включает в себя вычисление угла корректировки направления движения для поворота комплектовщика заказов 10 влево в соответствии со вторым набором параметров. Для иллюстрации, а не для ограничения, корректировка направления движения влево, выполняемая на 160, может включать в себя поворот комплектовщика заказов 10 влево на некоторый угол. При этом левый корректирующий маневр на 160 может выполняться образом, аналогичным описанному на 156, за тем исключением, что на 156 корректировка осуществляется вправо, а на 160 - влево.

[0089] Аналогичным образом, при выходе из левого корректирующего поворота на 160, например, посредством выполнения комплектовщиком заказов 10 маневра таким образом, чтобы в правой зоне обнаружения помех 132В не обнаруживался никакой объект, выполняется правый компенсирующий маневр на 162. Правый компенсирующий маневр на 162 может включать в себя, например, выполнение поворота в противоположном направлении, чтобы скорректировать движение комплектовщика 10 в нужном направлении образом, аналогичным описанному на 158, за тем лишь исключением, что на 158 компенсирующий маневр выполняется влево, а на 162 компенсирующий маневр выполняется вправо.

[0090] После выполнения компенсирующего маневра на 158 или 162, комплектовщик заказов может вернуться в основном на прямой курс, например, 0 градусов на 164, и процесс начинается сначала в ожидании обнаружения другого объекта в любой из зон обнаружения помех 132А, 132В.

5 [0091] Алгоритм может быть модифицирован таким образом, чтобы следовать различной реализации логики управления и/или использовать различные конечные автоматы для работы в различных предполагаемых обстоятельствах. Например, возможно, что второй объект переместиться в зону обнаружения помех 132А или 132В в процессе выполнения компенсирующего маневра для изменения направления движения.  
10 При этом комплектовщик заказов 10 может итерационно пытаться изменить курс и объехать второй объект. В качестве еще одного наглядного примера, если объект(-ы) одновременно обнаружен(-ы) в левой и правой зонах обнаружения помех 132А, 132В, контроллер 103 может быть запрограммирован на сохранение текущего направления движения комплектовщика заказов 10 (например, угол поворота ноль градусов) до тех  
15 пор, пока одна или более зон обнаружения помех 132А, 132В не будут свободными от препятствий или пока соответствующие зоны обнаружения не вызовут остановку комплектовщика заказов 10.

[0092] В соответствии с другими особенностями настоящего изобретения, пользователь и/или представитель сервисной организации может настраивать параметры  
20 реагирования алгоритма корректировки угла направления движения. Например, у представителя сервисной организации может быть доступ к средствам программирования для загрузки пользовательских переменных, например, в контроллер 103 для корректировки направления движения. В качестве альтернативы, у оператора комплектовщика заказов могут быть средства управления, позволяющие ему вводить  
25 пользовательские параметры в контроллер, например, при помощи потенциометров, кодировщиков, программного пользовательского интерфейса и т.д.

[0093] Выходной сигнал алгоритма, показанного на фиг.10, может представлять собой, например, выходной сигнал, задающий значение корректировки направления движения, которое может быть направлено контроллером 103 соответствующему  
30 механизму управления комплектовщиком заказов 10. Например, значение корректировки направления движения может представлять собой значение корректировки направления движения +/-, например, соответствующее корректировке влево или вправо, которое передается модулю управления машиной, контроллеру направления 112, например, как показано на Фиг.2, или другому подходящему контроллеру. Кроме того,  
35 дополнительные параметры, которые могут быть редактируемыми, например, для изменения управления, могут включать в себя угол корректировки направления движения, скорость изменения угла корректировки направления движения, размер/диапазон зоны обнаружения помех для каждой зоны обнаружения помех, скорость комплектовщика заказов при корректировке направления движения и проч.

40 [0094] Как изображено на фиг.11, в качестве наглядного примера допустим, что комплектовщик заказов 10 движется в ответ на дистанционный запрос на движения и что перед тем, как комплектовщик сможет проехать заданную дистанцию, комплектовщик заказов 10 перемещается в положение, в котором ножка стеллажа 1720 и соответствующая паллета 1740 находятся в левой зоне обнаружения помех 132А. В  
45 соответствии с приведенным в качестве примера алгоритмом на фиг.10, комплектовщик 10, например, при помощи контроллера 103 может выполнить маневр по объезду препятствия, запустив алгоритм корректировки направления движения, чтобы повернуть комплектовщик заказов вправо. Например, контроллер 103 может вычислить или иным

образом получить или извлечь угол корректировки направления движения, который передается контроллер рулевого колеса 112 для поворота ведущего(их) колеса/колес комплектовщика заказов 10.

5 [0095] Комплектовщик заказов 10 осуществляет корректировку направления движения до наступления события, такого как пропадание объекта, например, когда сканирующий лазер или использующий иную технологию датчик более не обнаруживает объект в левой зоне обнаружения помех 132. Допустим, что комплектовщик заказов 10 проехал полметра при выполнении корректировки направления движения с поворотом на 8  
10 градусов. После обнаружения пропадания сигнала от левой зоны обнаружения помех выполняется компенсация направления движения для компенсации изменения направления в результате корректировки. Например, при компенсации направления движения комплектовщик заказов 10 может повернуть влево на 4 градуса и проехать примерно четверть метра. Для очень узких проходов датчики левой/правой зоны  
15 обнаружения помех могут посылать входные сигналы с очень большой частотой/небольшим промежутком времени между сигналами по сравнению с относительно более широкими проходами.

[0096] Различные углы корректировки направления движения и соответствующей компенсации направления движения можно определить эмпирическим путем либо углы, значения скорости корректировки, пройденное расстояние и т.д. можно вычислить,  
20 смоделировать или получить иным образом.

[0097] В использованной в качестве примера конфигурации система попытается удерживать комплектовщик по центру прохода по мере продвижения комплектовщика заказов 10 вперед в ответ на соответствующий запрос на движение, переданный дистанционно передатчиков 70. Кроме того, отклонение, например, измеренное исходя  
25 из расстояния от центральной линии складского прохода, сглаживается. Кроме того, могут возникнуть определенные условия, когда комплектовщик заказов 10 может потребовать вмешательства оператора для объезда некоторых объектов по линии движения.

[0098] Описание настоящего изобретения представлено исключительно для цели иллюстрации и не является исчерпывающим и не ограничивает изобретение раскрытой  
30 формой. Исходя из сути и объема изобретения, множество модификаций и вариаций будут очевидны для специалиста, обладающего обычными знаниями в соответствующей области техники.

[0099] После описания изобретения в деталях и со ссылкой на различные варианты его осуществления будет очевидным, что возможны модификации и вариации без  
35 отклонения от объема изобретения, определенного формулой изобретения.

#### Формула изобретения

1. Подъемно-транспортная машина (10), состоящая из:  
40 силового агрегата (14);  
приспособления для подъема груза (12), соединенного с упомянутым силовым агрегатом (14);  
датчика нагрузки (LS), который генерирует сигнал массы, указывающий массу груза на приспособлении для подъема груза (12);  
45 по меньшей мере одного первого детектора препятствий (76, 76А, 76В), установленного в первом месте на упомянутом силовом агрегате (14) для обнаружения объекта, расположенного на пути движения упомянутого силового агрегата (14) за пределами мертвой зоны (DZ) упомянутого первого детектора (76, 76А, 76В); и

по меньшей мере одного второго детектора препятствий (76, 76А, 76В), установленного во втором месте на упомянутом силовом агрегате (14) на расстоянии от упомянутого первого места на силовом агрегате и способного обнаруживать объект в упомянутой мертвой зоне (DZ) упомянутого первого детектора препятствий (76, 76А, 76В).

2. Подъемно-транспортная машина (10) по п.1, в которой по меньшей мере один детектор препятствий (76, 76А, 76В) при обнаружении объекта генерирует сигнал, соответствующий расстоянию между обнаруженным объектом и силовым агрегатом (14), и которая также содержит контроллер (103) для получения сигнала расстояния и генерирования сигнала остановки машины или сигнала максимально разрешенной скорости исходя из сигнала расстояния.

3. Подъемно-транспортная машина (10) по п.2, в которой контроллер (103) получает сигнал расстояния и сигнал массы и генерирует соответствующий сигнал остановки машины или сигнал максимально разрешенной скорости исходя из сигналов расстояния и массы.

4. Подъемно-транспортная машина (10) по п.3, в которой для данной первой массы груза - если обнаруженный объект находится на некотором расстоянии в первой зоне обнаружения (78А) - контроллер (103) генерирует сигнал остановки для остановки машины (10).

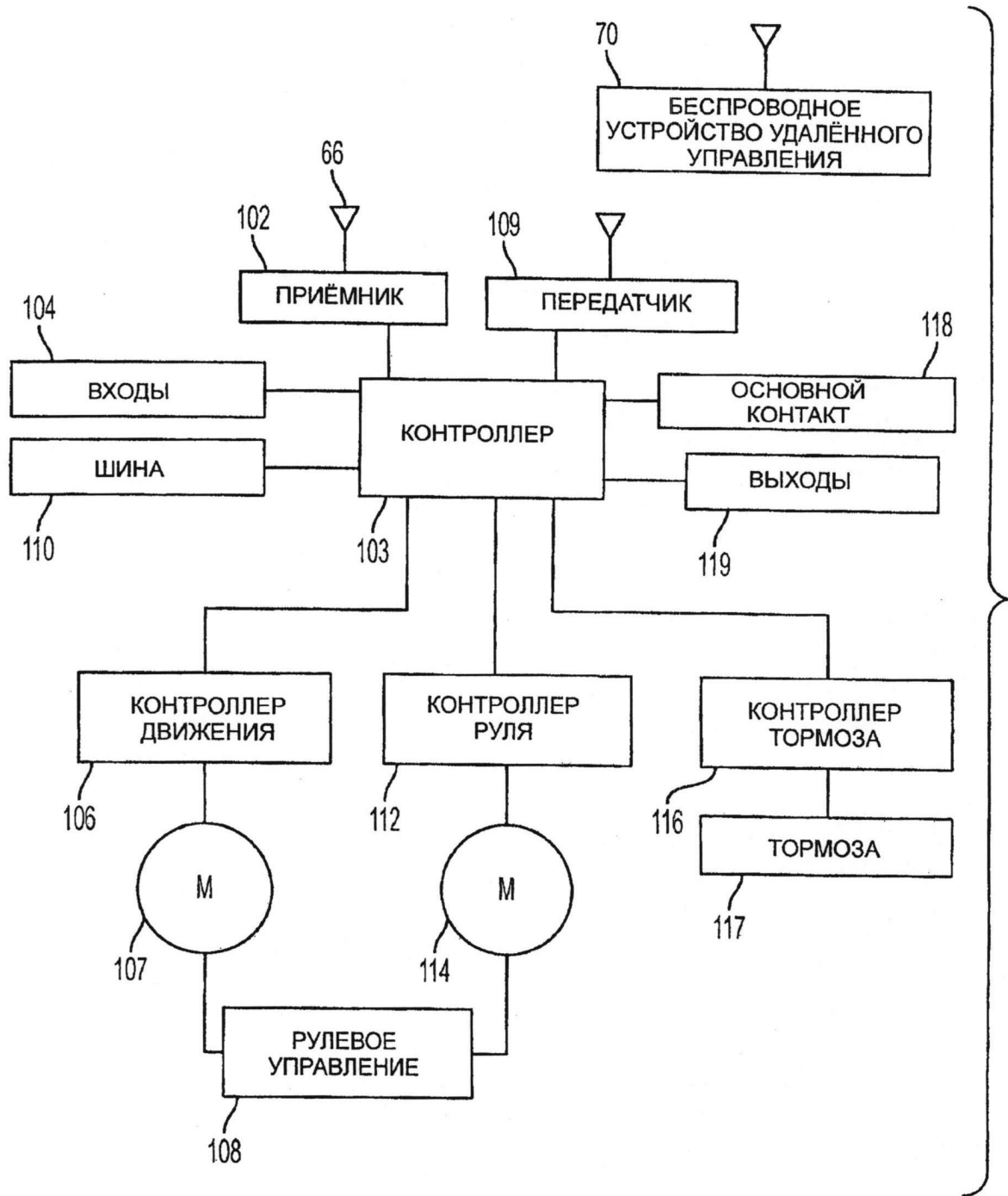
5. Подъемно-транспортная машина (10) по п.4, в которой для данной первой массы груза - если обнаруженный датчиком объект находится на некотором расстоянии во второй зоне обнаружения (78В), которая находится от силового агрегата (14) дальше, чем первая зона обнаружения (78А), - первая максимальная разрешенная скорость машины определяется в соответствии с первой массой груза и объектом, обнаруженным во второй зоне обнаружения (78В).

6. Подъемно-транспортная машина (10) по п.5, в которой для данной первой массы груза - если обнаруженный датчиком объект находится на некотором расстоянии в третьей зоне обнаружения (78С), которая находится дальше от силового агрегата (14), чем первая и вторая зоны обнаружения (78А, 78В), - вторая максимальная разрешенная скорость машины определяется в соответствии с первой массой груза и объектом, обнаруженным в третьей зоне обнаружения (78С).

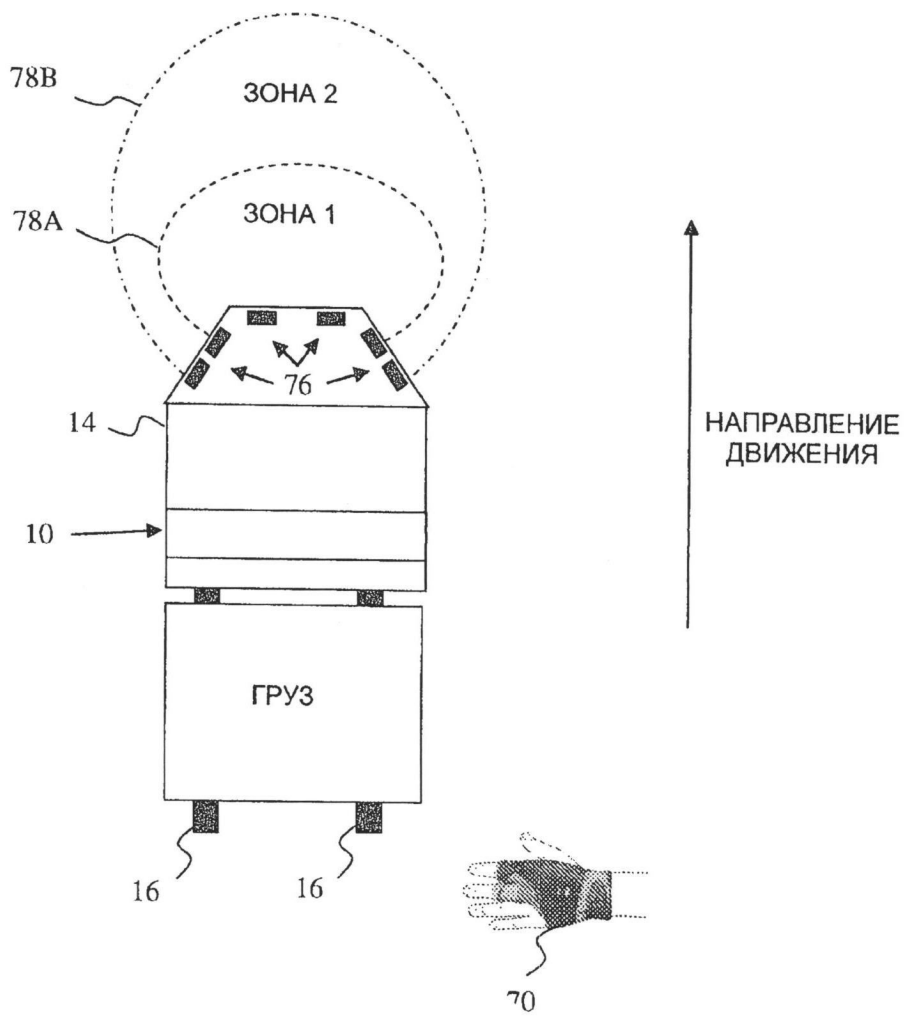
35

40

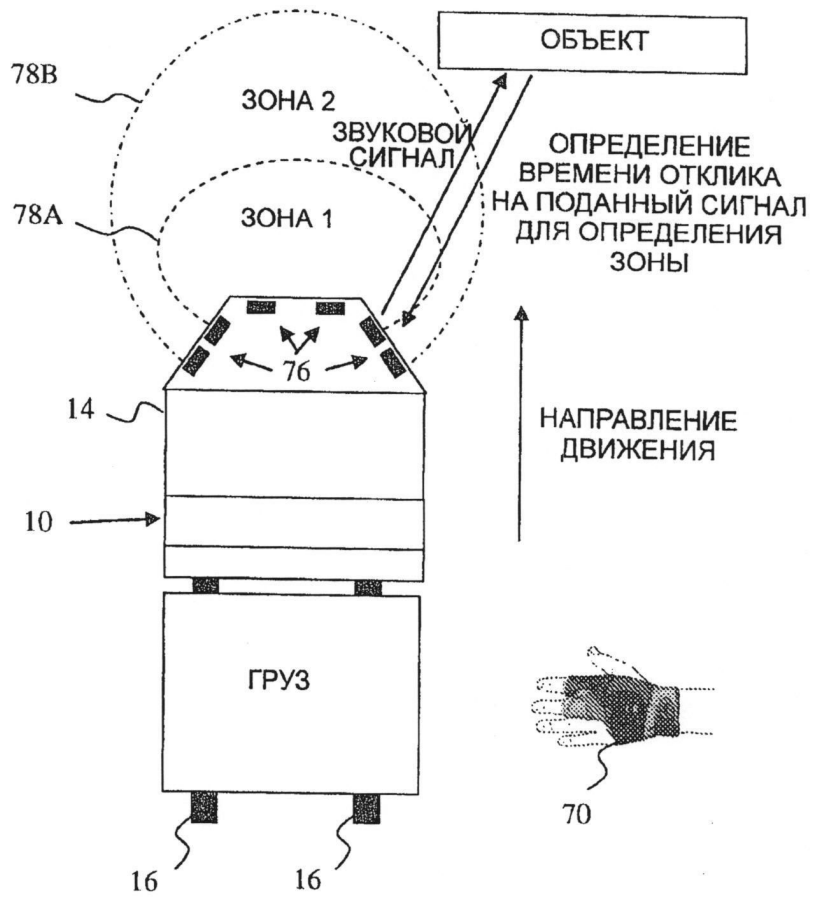
45



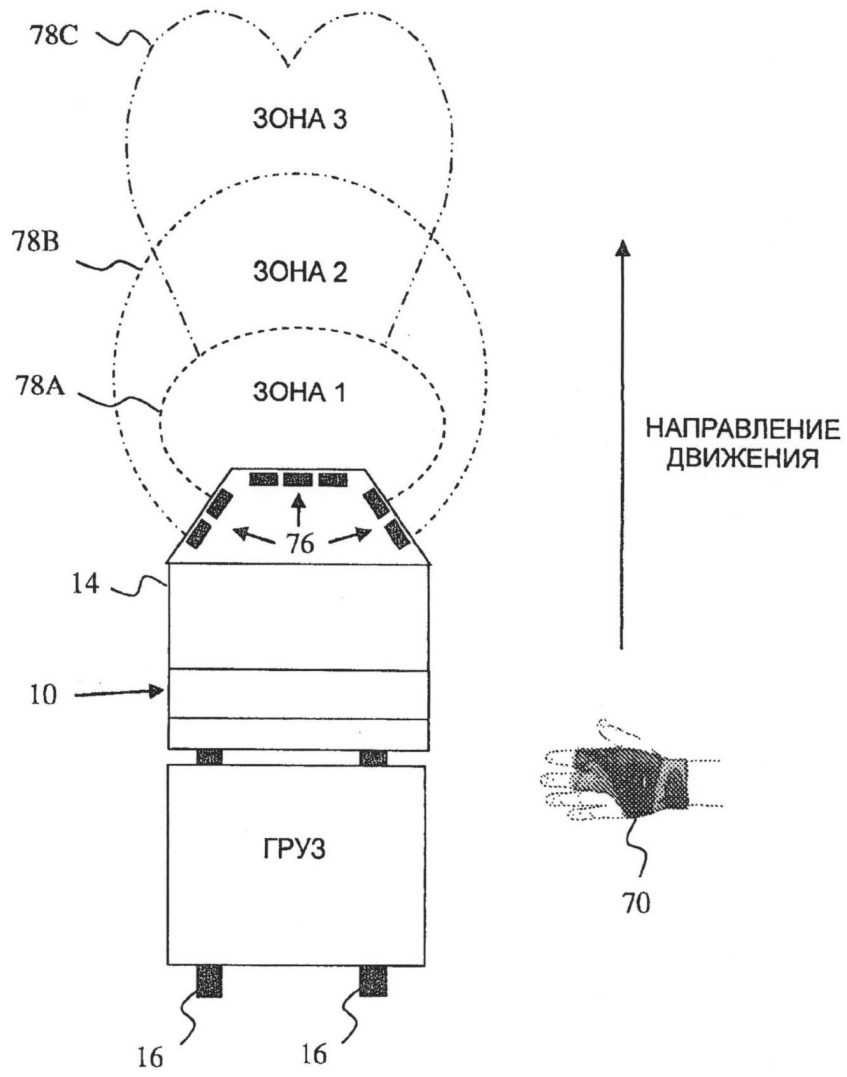
Фиг. 2



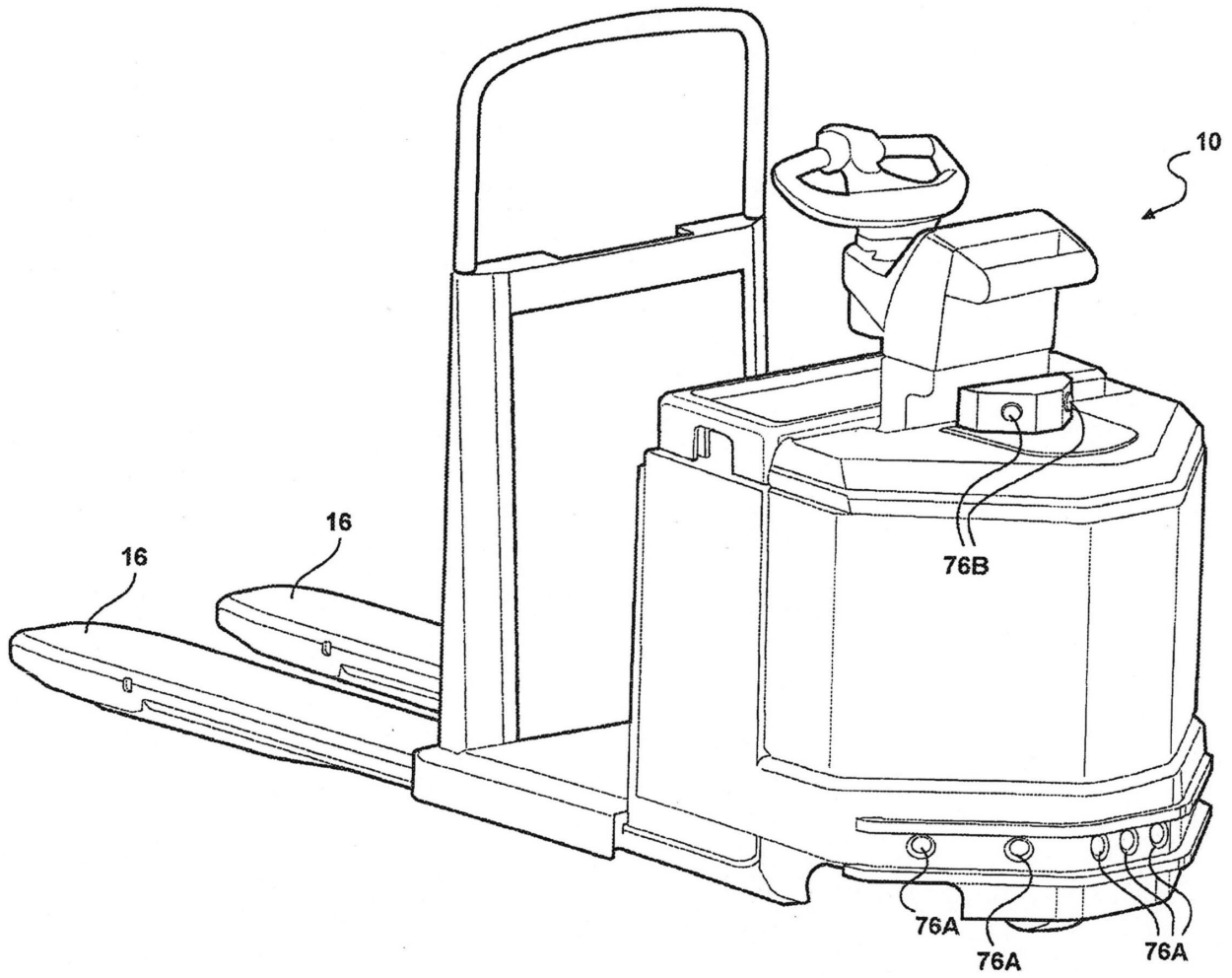
Фиг. 3



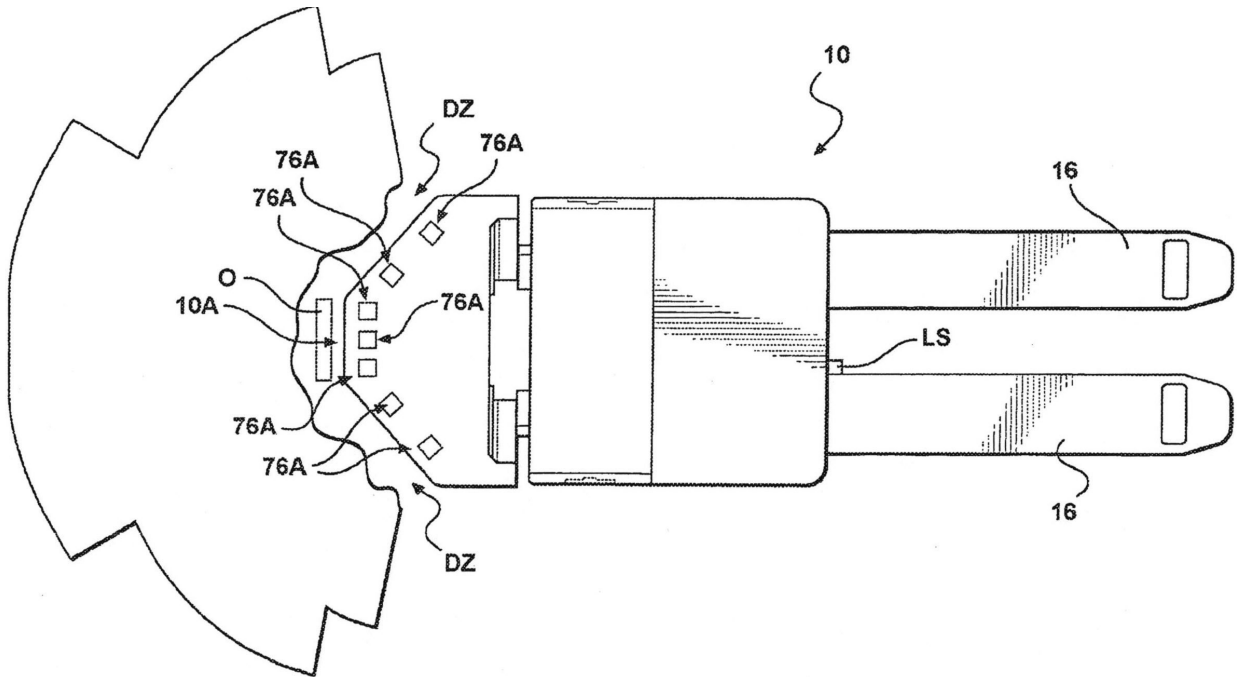
Фиг. 4



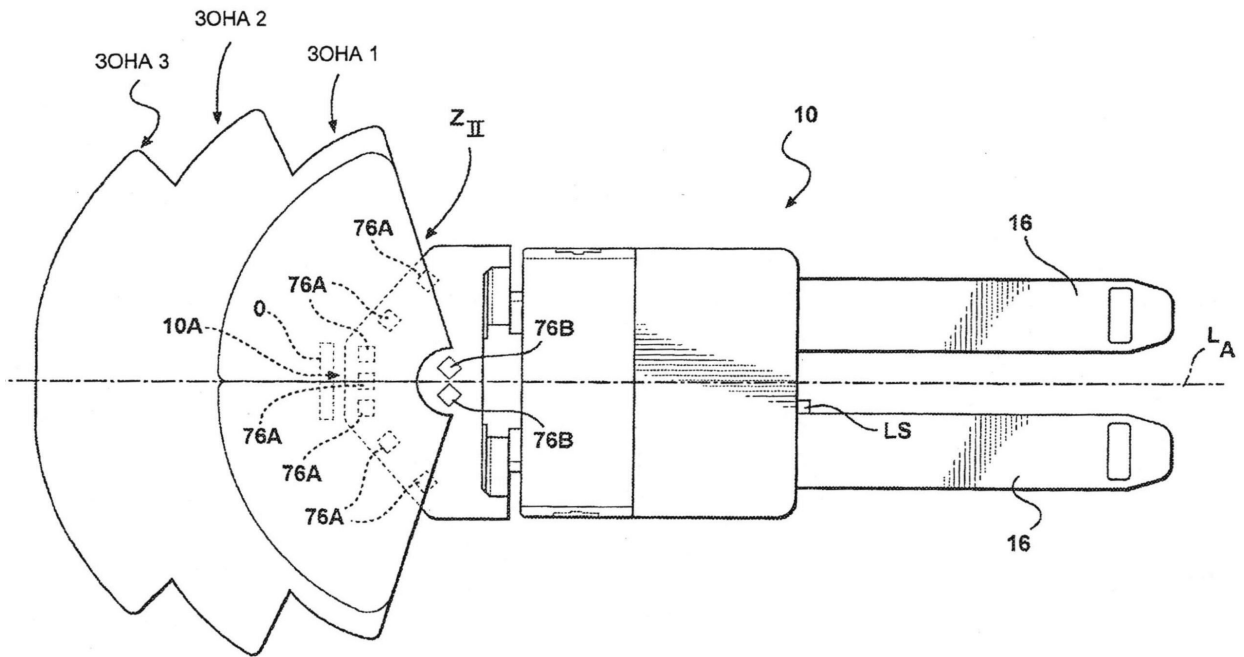
Фиг. 5



Фиг. 6



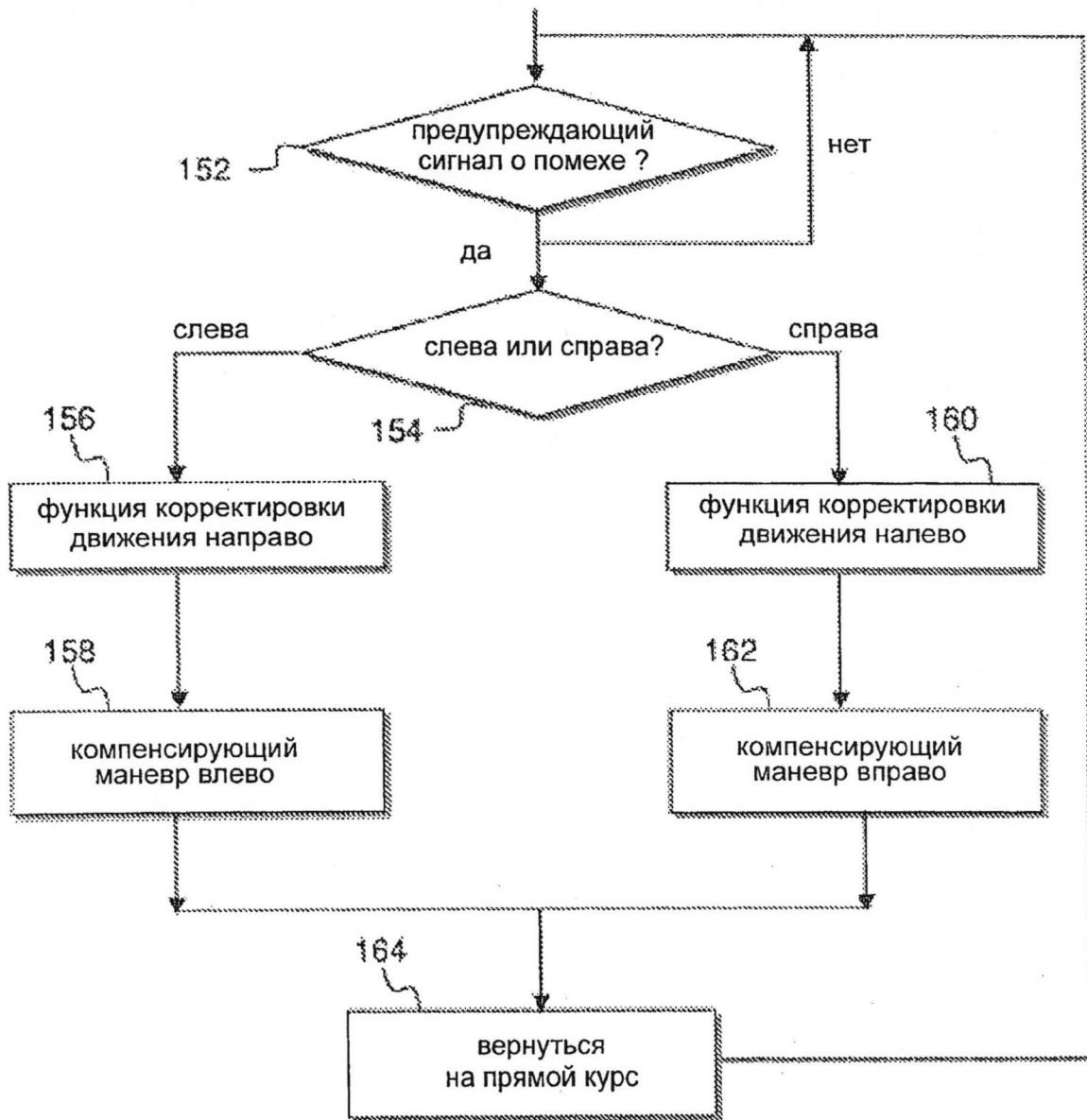
Фиг. 7



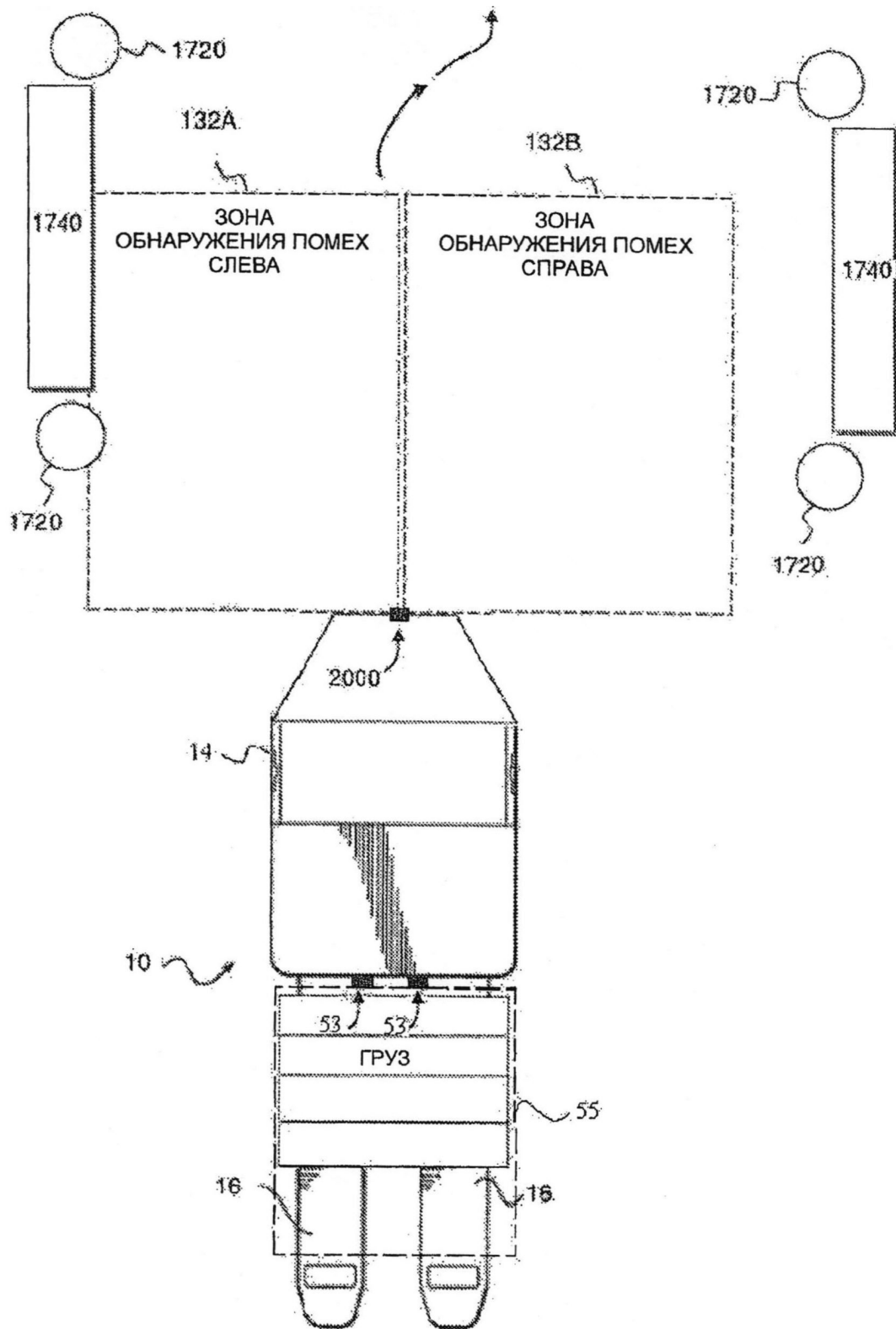
Фиг. 8

Вес груза в фунтах	Нет препятствий	Препятствие обнаружено	Препятствие обнаружено	Препятствие обнаружено
		Зона 3	Зона 2	Зона 1
0-999	4,5 км/ч	3,5 км/ч	2,5 км/ч	стоп
1000-2999	4,0 км/ч	3,0 км/ч	2,0 км/ч	стоп
3000-4999	3,5 км/ч	2,5 км/ч	1,5 км/ч	стоп
5000-6999	3,0 км/ч	2,0 км/ч	1,0 км/ч	стоп
7000-8000	2,5 км/ч	1,5 км/ч	стоп	стоп

Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11