

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202390719 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.06.30

(51) Int. Cl. G06T 7/20 (2017.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.08.17

(54) УМНАЯ ЛЕСТНИЦА

(31) 63/071,437

(32) 2020.08.28

(33) US

(86) PCT/US2021/071205

(87) WO 2022/047454 2022.03.03

(71) Заявитель:
ЮСС ВЕТЕРАН СЕРВИСЕЗ
КОМПАНИ ЛЛС (US)

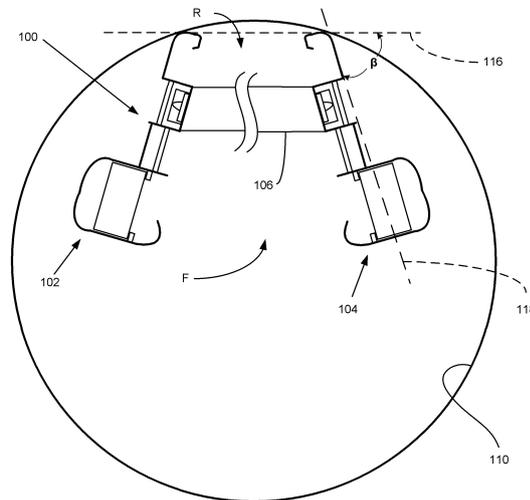
(72) Изобретатель:

Джонс Клиффорд Л., Брюэр Стивен У.,
Дингман Дэвид (US)

(74) Представитель:

Билык А.В., Поликарпов А.В.,
Соколова М.В., Путинцев А.И.,
Черкас Д.А., Игнатъев А.В., Дмитриев
А.В., Бучака С.М., Бельтюкова М.В.
(RU)

(57) Предложена лестница, содержащая датчики, контроллер и выходные сигнальные устройства, предназначенные для оповещения пользователя об условиях эксплуатации и помогающие пользователю безопасно эксплуатировать лестницу.



202390719 A1

202390719 A1

УМНАЯ ЛЕСТНИЦА

ПРЕДПОСЫЛКИ

Приоритет настоящей заявки заявляется по предварительной заявке США S/N 63/071437, поданной 28 августа 2020 года, которая включена в данный документ посредством ссылки.

Настоящее изобретение относится к лестнице.

СУЩНОСТЬ

Данная лестница может содержать датчик наклона, определяющий, наклонена ли лестница в заданном диапазоне углов, чтобы свести к минимуму соскальзывание или опрокидывание лестницы, при этом указанный датчик может обеспечивать создание сигнала от лестницы, подаваемого пользователю. Для того, чтобы лестница была видна в темном месте (например, в ограниченном пространстве), а также для освещения окружающей территории, лестница может содержать светильники. На лестнице могут быть предусмотрены электрические розетки для подключения электроинструментов, светильников или другого оборудования. Для хранения инструментов и металлических изделий может быть предусмотрен лоток; лоток имеет магнитную полосу для удерживания таких предметов, как шурупы, гвозди и отвертки. Датчики могут определять момент, когда пользователь достиг нижней ступени лестницы, и могут обеспечивать создание сигнала от лестницы, подаваемого пользователю и информирующего его о том, что не следует сходить с лестницы, пока он не достиг нижней ступени.

Могут быть предусмотрены дополнительные функции для облегчения входа и выхода из ограниченного пространства, для работы в котором требуется разрешение согласно нормам OSHA (Закон о технике безопасности и охране труда), в частности, проникновения в замкнутое пространство через люк. Применительно к замкнутому пространству, для работы в котором требуется разрешение согласно нормам OSHA, существует процесс получения допусков, который проводят для обеспечения безопасности при входе в пространство и работе в нем. Часть оборудования, необходимого для использования в указанных пространствах, включает в том числе устройство для отбора проб из окружающей воздушной среды, обеспечивающее взятие до четырех видов газа (кислород, окись углерода, гексафторид серы и метан или газ с более низким уровнем взрывоопасности), приборы временного освещения, камеру, устройство связи, силовые

кабели для применяемых внутри инструментов, а также временные вентиляционные каналы и шланги. Данные предметы затрудняют вход в пространство. Часто вход также является и выходом. Препятствия приводят к загромождению пространства, из-за чего обычный вход и выход отнимает большее количество времени. В некоторых случаях входящие лица получают травмы в результате падения, запутавшись в разных шлангах и проводах в люке, а промедления являются серьезной проблемой в случае чрезвычайной ситуации, такой как пожар, выброс ядовитого газа, удары молнии в данную зону или другие опасные ситуации. Указанная лестница обеспечивает устранение части помех благодаря встраиванию и прикреплению оборудования к самой лестнице.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 изображает вид спереди лестницы, содержащей многие из описанных выше признаков (верхний лоток для наглядности не показан);

Фиг.2 изображает вид слева лестницы, показанной на Фиг.1;

Фиг.3 изображает вид справа лестницы, показанной на Фиг.1;

Фиг.4 изображает вид сверху лестницы, показанной на Фиг.1;

Фиг.5 изображает вид сбоку лотка, который может быть установлен в верхней части лестницы, показанной на Фиг.1;

Фиг.6 изображает вид сверху лотка, показанного на Фиг.5;

Фиг.7 изображает вид сбоку светильника, который может быть подключен к электрической розетке лестницы, показанной на Фиг.1;

Фиг.8 изображает вид спереди лестницы, показанной на Фиг.1, при этом лестница имеет пьезоэлектрические датчики для определения местоположения ног и рук пользователя, контактирующих с лестницей при подъеме или спуске;

Фиг.9 изображает схематический вид в разрезе по линии 9-9, показанной на Фиг.8, с пространственным разделением деталей;

Фиг.10 схематически иллюстрирует рекомендуемый угол наклона лестницы, прислоненной к стене или другой опоре;

Фиг.11 изображает вид сверху альтернативного варианта выполнения лестницы;

Фиг.12 изображает вид сверху лестницы, показанной на Фиг.11, проходящей через люк;

Фиг.13 изображает вид сбоку лестницы, показанной на Фиг.11, устанавливаемой вниз в ограниченное пространство;

Фиг.14 изображает вид сбоку лестницы, показанной на Фиг.11, устанавливаемой

вверх в ограниченное пространство;

Фиг.15 изображает вид сбоку стойки лестницы, показанной на Фиг.11, если смотреть снаружи;

Фиг.16 изображает вид сбоку стойки лестницы, показанной на Фиг.11, если смотреть изнутри;

Фиг.17 изображает вид спереди ступени лестницы, показанной на Фиг.11, в разрезе по линии 17-17;

Фиг.18 изображает вид в разрезе по линии 18-18, показанной на Фиг.17;

Фиг.19 изображает вид в разрезе по линии 19-19, показанной на Фиг.17;

Фиг.20 изображает схематически плечо и руку пользователя, берущегося за ступень лестницы, показанной на Фиг.11;

Фиг.21 изображает вид сверху ступени лестницы, показанной на Фиг.11;

Фиг.22 изображает вид в разрезе по линии 22-22, показанной на Фиг.21, иллюстрирующий только внешний профиль ступени;

Фиг.23 изображает схематический вид спереди световой трубки, передающей световые лучи от светодиодного источника излучения;

Фиг.23А изображает вид стойки сбоку и с разрывом, иллюстрирующий альтернативный вариант выполнения устройства для отбора проб газа, которое установлено на лестнице, показанной на Фиг.11;

Фиг.24 изображает вид сбоку передвижного грузового лотка, который может быть установлен на лестнице, показанной на Фиг.11;

Фиг.25 изображает увеличенный вид сбоку передвижного грузового лотка, показанного на Фиг.24;

Фиг.26 изображает вид сверху передвижного грузового лотка, показанного на Фиг.25;

Фиг.27 изображает схематическое изображение компонентов, обычно располагаемых внутри ограниченного пространства, и компонентов, включая дежурный пульт, которые могут быть расположены за пределами ограниченного пространства, показанного на Фиг.13 и Фиг.14; и

Фиг.28 изображает вид спереди дежурного пульта, показанного на Фиг.27.

ОПИСАНИЕ

На Фиг.1 - Фиг.10 изображена лестница 10. Лестница 10 содержит левую и правую стойки 12 и 14 (также называемые направляющими или боковыми поручнями), и набор

горизонтальных ступеней 16, проходящих между стойками 12, 14 и соединяющих их. Лестница 10 предпочтительно изготовлена из относительно легкого, стойкого к разрушению и электроизоляционного материала, такого как стекловолокно, хотя в некоторых случаях может быть использован алюминий, сталь или другие материалы.

Как лучше всего видно на Фиг.4, каждая стойка 12, 14 по всей своей длине имеет поперечное сечение с по существу «С»-образным профилем, в котором первая и вторая выступающие наружу ножки 18, 20 соединены друг с другом соединительной ножкой 21. Первая ножка 18 толще второй ножки 20. Каждая первая ножка 18 образует продольную полость 22, проходящую по существу по всей длине стойки 12, 14. Внутри каждой продольной полости 22 расположена LED (светодиодная) лента 24 (см. также Фиг.2), которая помогает сделать лестницу 10 более заметной. Световая лента 24 не только делает лестницу 10 более заметной; она также обеспечивает освещение окружающего пространства. Открытый внешний край полости 22 закрыт линзой 26, такой как полоска из поликарбоната, как для защиты световой ленты 24, так и для рассеивания света, исходящего из полости 22.

Световые ленты 24 и все другие электрические компоненты (если не указано иное) могут работать от батареек. Батарея (батареи) 146 (изображена на Фиг.17) может быть расположена внутри одной или нескольких горизонтальных ступеней или внутри одной (или обеих) стоек 12, 14. Батарея может являться перезаряжаемой батареей, и лестница 10 может быть оснащена зарядной станцией (не показана на чертежах), которая автоматически включается при подключении лестницы к электропроводу, как более подробно описано ниже. Некоторые или все из указанных электрических компонентов также могут работать непосредственно от внешнего источника питания, которым может являться источник постоянного (DC) или переменного (AC) тока. При желании может быть осуществлен переход с режима работы от батареи к режиму работы от внешнего источника питания, выполняемый либо вручную, либо автоматически.

Как изображено на Фиг.2 и Фиг.3, на каждой из стоек 12, 14 установлен тензодатчик 28 для определения веса лестницы. Указанные тензодатчики 28 отслеживают полную нагрузку на лестницу 10, включая пользователя и любое снаряжение, которое пользователь носит с собой (шланги, инструменты, оборудование, расходные материалы и т.д.). Нагрузка передается на контроллер (не показан на чертежах), предпочтительно расположенный на лестнице, который сравнивает нагрузку с заданными техническими условиями, гарантируя, что максимальный вес лестницы 10 не будет превышен. Если вес, определяемый тензодатчиками 28, превышает разрешенную норму нагрузки для лестницы 10, контроллер

может быть запрограммирован на создание выходного сигнала для оповещения пользователя. Выходной сигнал может включать, установленные на лестнице звуковую сигнализацию и вибратор, при активации которого лестница начинает вибрировать, средства световой индикации (такие как световые ленты 24), которые могут включаться и выключаться, могут менять цвет и т.д. Выходной сигнал также может включать беспроводную передачу данных к внешнему приемному устройству, такому как центральная станция или смартфон. Следует отметить, что любой из указанных выходных сигналов оповещения также может быть использован для извещения пользователя о любом другом состоянии, распознаваемом лестницей 10, как более подробно описано далее.

Выходной сигнал может быть настроен таким образом, чтобы предупреждать пользователя о конкретной проблеме безопасности. Например, световые индикаторы могут мигать через разные интервалы времени или даже менять цвет, обозначая определенные сигналы тревоги, как более подробно описано ниже. Такой цвет как зеленый, может быть использован для обозначения того, что пользователь достиг нижней ступени лестницы 10 и, следовательно, может безопасно спуститься на землю. Другой цвет, например красный, может быть использован для обозначения небезопасного угла наклона лестницы 10 (слишком крутой или слишком маленький), а значит пользователь не должен подниматься по лестнице 10 до тех пор, пока она не будет установлена под правильным углом α (см. Фиг.10). В качестве дополнения или альтернативы, для отображения различных условий могут быть использованы разные звуки или другие выходные сигналы, например, звук высокой тональности, указывающий на небезопасный угол наклона лестницы, радостный музыкальный тон, указывающий на контакт с самой нижней ступенью, другая высота звука, указывающая на другое состояние, и т.д.

Тензодатчики 28 также контролируют вес каждой стойки 12, 14 лестницы 10. И в этом случае данная информация передается контроллеру, который сравнивает вес каждой стойки 12, 14 и может активировать выходной сигнал для оповещения пользователя, если окажется, что одна из указанных стоек несет на себе гораздо большую часть общего веса, чем другая. В идеале вес должен быть равномерно распределен между каждой из стоек 12, 14. Если тензодатчики 28 обнаруживают чрезмерную разницу в распределении веса между стойками 12, 14, это может указывать на то, что грунт (или настил) под одной из стоек 12, 14 недостаточно уплотнен и вот-вот провалится. После получения выходного сигнала, указывающего на чрезмерную разницу в нагрузках, пользователь может спуститься с лестницы 10 и убедиться в том, что обеспечена надлежащая опора для обеих стоек 12, 14, прежде чем снова начнет подниматься по лестнице.

По меньшей мере одна из стоек 12, 14 образует сквозное отверстие 30 в соединительном элементе 21 (см. Фиг.3), при этом отверстие 30 имеет достаточно большой размер для того, чтобы человек мог просунуть пальцы внутрь указанного отверстия и использовать его для захвата при переносе лестницы 10. Расположение отверстия 30 выбрано тщательно продуманным образом, гарантируя, что лестница 10 будет находиться по существу в уравновешенном состоянии во время ее подъема пользователем при захвате рукой отверстия 30. Размеры отверстия 30 таковы, что пользователь может поднять лестницу рукой, на которую надета перчатка.

Верхний конец каждой стойки 12, 14 образует наклонную поверхность или поверхность 32 в форме клина (см. Фиг.2, Фиг.3 и Фиг.10), который срезан при соотношении 4:1 (длина в 4 раза больше высоты), так что когда лестница 10 установлена вертикально под правильным и безопасным углом α (Примечание: при соотношении 4:1 угол α составляет приблизительно 76°) (см. также Фиг.10), верхняя поверхность каждой стойки 12, 14 расположена по существу горизонтально.

Как отмечено выше, угол α между лестницей 10 и горизонтальной опорной поверхностью, такой как пол или грунт (см. Фиг.10), должен составлять приблизительно 76° , и предпочтительно от 70° до 82° . Лестница 10 содержит датчик 34 наклона, обычно акселерометр 34 с низкочастотным или DC-откликом (см. Фиг.3), причем указанный датчик выровнен относительно линейной оси лестницы, так что при использовании лестницы контролирует угол α наклона лестницы 10 относительно горизонтали и передает значение данного угла контроллеру, который генерирует выходной сигнал, оповещая пользователя, если данный угол α не соответствует заданному диапазону. Как указано выше, выходной сигнал может представлять собой визуальный сигнал (мигающие световые индикаторы и/или изменение цвета), звуковой сигнал (гудок или короткие звуковые сигналы), и/или воспринимаемый на ощупь сигнал (вибрация), при этом указанные выходные сигналы могут быть непрерывными или могут передаваться с изменяющейся частотой, предупреждая пользователя о различных состояниях лестницы перед тем, как он встанет на нее, во время пользования лестницей и перед спуском с лестницы.

На Фиг.8 изображен вид спереди лестницы 10, иллюстрирующий расположение контактных датчиков 36 на ступенях 16 (нижняя ступень обозначена как 16В.) В данном варианте выполнения и как изображено на Фиг.9, каждый контактный датчик 36 представляет собой элемент пьезоэлектрической пленки 38, установленный на ступени 16, 16В и покрытый защитной панелью 40. Пьезоэлектрический датчик представляет собой устройство, в котором пьезоэлектрический эффект использован для измерения изменений

давления путем преобразования указанных изменений в электрический заряд. Контактные датчики 36, расположенные на самой нижней ступени 16В (см. Фиг.1), регистрируют событие достижения пользователем указанной ступени. На стойках 12, 14 (или 102, 104), примерно на дюйм выше верхней поверхности самой нижней ступени 16В расположен оптический передатчик и приемник 195 (см. Фиг.16), который также может быть использован для определения того факта, что пользователь находится в контакте с самой нижней ступенью 16В. Когда датчик 38 и/или устройство 195 регистрирует, что пользователь достиг самой нижней ступени 16В, пользователь может безопасно сойти с лестницы 10 на землю. Контактный датчик 36 или оптический приемник 195 посылает сигнал на контроллер 42, изображенный на Фиг.3, таким образом, контроллер 42 имеет информацию о том, находится ли пользователь на самой нижней ступени 16В. Контроллер генерирует выходной сигнал для пользователя, указывающий, находится ли пользователь на самой нижней ступени 16В, чтобы пользователь знал, когда можно безопасно сойти с лестницы. Выходным сигналом может являться короткий звуковой сигнал или другой звук, зеленый световой сигнал на уровне глаз пользователя, указывающий, что пользователь находится в контакте с самой нижней ступенью, или красный световой сигнал, указывающий, что пользователь не имеет данного контакта, или какой-либо другой заданный выходной сигнал. Следует отметить, что данный сигнал, особенно если это звуковой сигнал, может быть рассчитан на относительно короткую продолжительность, чтобы не раздражать пользователя, когда он намеренно стоит на самой нижней ступени 16В в течение длительного периода времени.

В данном варианте выполнения контроллер 42 расположен в той же области, что и датчик наклона. Батарея, устройство для заряда батареи и электронные средства для автоматического переключения питания от батареи на питание от внешнего источника могут быть расположены в той же самой области.

Дополнительные контактные датчики 36, расположенные на нескольких, если не на всех других ступенях 16, могут использоваться для тренировки, помогающей пользователю освоить безопасный способ использования лестницы. При подъеме по лестнице пользователь должен поддерживать с ней трехточечный контакт (две руки и нога или две ноги и рука). Контактные датчики 36 могут передавать сигналы на контроллер, чтобы он мог контролировать наличие постоянного трехточечного контакта пользователя с лестницей. Контроллер также может регистрировать и передавать данные о трехточечном контакте вместе с данными о времени/дате, обеспечивая их графическое изображение на устройстве вывода данных (расположенном рядом с лестницей или на удалении от нее), для

отображения продвижения пользователя и того, каким образом пользователь попадает в трехточечный контакт при подъеме и спуске по лестнице во время тренировки и регулярного использования. Контроллер 42 может активировать выходной сигнал (сигналы) для оповещения пользователя о том, находится ли он в трехточечном контакте с лестницей. Сигнал может быть непродолжительным по времени, чтобы не раздражать пользователя, когда тот намеренно стоит на ступени лестницы и руками выполняет какую-либо операцию, отличную от подъема или спуска по лестнице.

Как изображено на Фиг.4, на одной из двух стоек 12, 14 (в данном варианте выполнения на правой стойке 14) расположен электрический удлинительный провод 44, проходящий по длине лестницы 10. Штепсельная вилка 46 провода питания (см. Фиг.3) расположена в нижней части стойки 14, а гнездо 48 рубильника для провода питания расположено в верхней части стойки 14. (В качестве альтернативы провод питания может иметь обратную ориентацию, что позволяет подавать питание снизу, а выводить сверху, и внутри лестницы могут предусмотрены дополнительные провода питания, позволяющие выводить электропитание в других заданных местах.) Удлинительный провод 44 может быть подключен к внешнему источнику питания посредством вилки 46, а любые электрические приборы, такие как электроинструменты, светильники и устройства для заряда батарей могут быть подключены к гнезду 48. Как указывается выше, как только удлинительный провод 44 подключен к источнику питания переменного тока, электрические/электронные устройства, расположенные на лестнице 10, могут быть переведены с питания от батареи на питание от сети переменного тока. Данное переключение может быть выполнено вручную или автоматически.

На верхнем конце стойки, противоположной стойке, на которой размещен удлинитель 44 (в данном случае, на левой стойке 12), расположена телескопическая мачта 50 (см. Фиг.2, Фиг.4 и Фиг.10). На Фиг.2 пунктиром обозначена мачта 50 в сложенном положении, а на Фиг.10, тоже пунктиром, мачта показана в выдвинутом положении. Пользователь выдвигает мачту 50 над верхним концом лестницы 10, чтобы ее можно было использовать в качестве рукоятки/опоры, обеспечивающей его устойчивость при подъеме выше конца лестницы 10, например, на крышу или платформу. Мачта 50 может быть зафиксирована в выдвинутом положении любым из ряда способов, например, просто поворотом указанной мачты вдоль ее продольной оси до тех пор, пока она не будет заблокирована относительно своего собственного механизма выдвижения.

Как изображено на Фиг.5 и Фиг.6, на верхней части лестницы 10 может быть установлен лоток 52, опирающийся на поверхности 32 в форме клина. Лоток 52 может быть

закреплен любым известным способом, включая использование болтов, зажимов, магнитов или очень прочных крепежных элементов типа «крючок-петля» (не показаны на чертежах). Лоток 52 имеет множество сквозных отверстий 54, 56 для размещения инструментов (не показаны на чертежах), таких как отвертки и гаечные ключи. Поверхность лотка разделена легко снимаемой перегородкой 58, которая может быть извлечена из зазора, образованного между направляющими 60 для перегородки. Магнитная полоса 62 обеспечивает дополнительное место для временного удержания инструментов, таких как отвертки. На нижней стороне лотка 52 могут быть установлены крючки 64 для удержания висящих предметов, таких как банка с краской и т.п.

На Фиг.7 изображен штепсельный саблевидный светильник 66, представленный на рынке продаж. Данный светильник 66 имеет яркую светодиодную часть 68, а прорезиненная рукоятка 70 обеспечивает нескользящий захват и содержит штепсельную вилку 72, расположенную на захватном конце, так что ее можно подключить к гнезду 48 электрической розетки (см. Фиг.3) для зарядки встроенной батареи или освещения окружающей среды при подключении к розетке лестницы. Приведен лишь один пример инструмента, который может быть подключен к электрической розетке лестницы. Можно подключать любые другие проводные или беспроводные инструменты, используя возможности указанной лестницы 10.

Когда датчики, расположенные на лестнице 10, такие как акселерометр 34 (см. Фиг.3), обнаруживают перемещение указанной лестницы, контроллер включает световую ленту 44 на лестнице 10. В результате обеспечивают функцию безопасности, подсвечивая область, в которой перемещается лестница 10, и саму лестницу 10, чтобы она была более заметна персоналу, находящемуся рядом с зоной ее перемещения. В предпочтительном варианте выполнения лестница 10 отличается герметичностью, чтобы иметь достаточную степень защиты от брызг и струй воды.

Следует отметить, что, если не указано иное, все признаки, описанные в отношении данного варианта выполнения лестницы 10, также применяются или могут быть применены в альтернативных вариантах выполнения, описанных далее в настоящем документе.

На Фиг.11 - Фиг.29 изображена альтернативная умная лестница 100. Как изображено на Фиг.11 - Фиг.13, лестница 100 содержит левую и правую стойки 102, 104 и ступени 106, проходящие между стойками 102, 104 и соединенные с ними. Каркасы стоек 102, 104 предпочтительно являются зеркальными отражениями друг друга, даже несмотря на то, что предметы, размещенные в данных каркасах, вероятнее всего существенно отличаются друг от друга, как описано более подробно далее.

Чтобы определиться с общей терминологией, обратимся к Фиг.11. Передняя сторона, или сторона захода на лестницу обозначена как «F», задняя сторона лестницы обозначена «R», обращенная наружу сторона каждой стойки 102, 104 обозначена «OF», а обращенная внутрь сторона каждой стойки 102, 104 обозначена «IF». В дальнейшем станет понятно, что лестница 100 предназначена для использования только спереди, при этом указанную лестницу очень удобно использовать для проникновения в ограниченное пространство, для работы в котором требуется разрешение согласно нормам OSHA, или выхода из него, например, ограниченное пространство 108, изображенное на Фиг.13 (где показана лестница 100, применяемая для спуска в замкнутое пространство 108 через люк 110), или ограниченное пространство 112, изображенное на Фиг.14 (где показана лестница 100, применяемая для подъема в замкнутое пространство 112 через лаз 114).

Фиг.12 представляет вид сверху конфигурации, показанной на Фиг.13, когда лестницу 100 применяют для спуска вниз в замкнутое пространство 108 через круглое отверстие люка 110. Лестница 100 отличается от лестницы 10 первого варианта выполнения несколькими признаками. Во-первых, стойки 102, 104 наклонены таким образом, что расходятся друг от друга на передней стороне и сходятся на задней стороне. (Угол β между воображаемой линией 116, лежащей параллельно ступеням 106, и воображаемой линией 118, проходящей от переднего края каждой стойки 102, 104 к ее заднему краю, составляет менее 90° .) Это обеспечивает пользователю максимальный доступ к лестнице с передней стороны и как можно более близкое положение относительно опорной стенки отверстия 110 люка. Данная наклонная конфигурация создает проход, который имеет более свободный доступ на передней стороне «F» лестницы 100, чем на задней стороне «R». Поэтому пользователю легче ставить ноги на ступени 16 с передней стороны «F». Это также обеспечивает лучшее положение для выравнивания ног пользователя со ступенью 106 перед подъемом или спуском по лестнице 100. Наклон обеспечивает увеличение свободного пространства для пользователя при его проходе через люк 110, а также позволяет приблизить туловище пользователя к опорной стене и в большей степени взаимодействовать с лестницей 100, чем это возможно при использовании стандартных лестниц. В результате упрощен проход пользователя через люк 110 или другое препятствие, которое ограничивает пространство вокруг лестницы 100.

Второе отличие состоит в том, что ступени 106 лежат не посередине стоек 102, 104, а скорее смещены в заднем направлении относительно указанных стоек. То есть, ступени 106 расположены ближе к не входной или задней стороне «R» лестницы 100, чем к стороне захода на лестницу или передней стороне «F» лестницы 100. Смещение ступеней 106

позволяет пользователю приблизиться к продольному центру лестницы 100, что увеличивает расстояние между пользователем и люком или другим препятствием, обеспечивая более легкий и быстрый проход пользователя. При таких условиях, как удары молнии или выделение опасных паров неподалеку, важно иметь возможность оперативно покинуть замкнутые пространства, а наклонные и смещенные элементы лестницы 100 позволяют персоналу быстро и легко выходить из ограниченной или иной рабочей зоны.

На Фиг.11 жирной линией выделены профили стоек 102, 104. Если посмотреть на левую стойку 102 (профиль правой стойки 104 является зеркальным отображением профиля левой стойки 102), видно, что ее профиль образует первую, вторую и третью полости 120, 122, 124, соответственно. Поскольку полости 120, 122, 124 профиля проходят вдоль длины соответствующих стоек, указанные профили образуют каналы по длине стоек 102, 104. Первая и вторая полости 120, 122 открыты внутрь. Третья полость 124 открыта наружу. Первая полость 120 может быть использована для размещения, поддержки и направления комплектов подшипников 126 для передвижного грузового лотка 128, показанного на Фиг. 24 - Фиг.26. Изогнутый выступ 130, расположенный в передней части первой полости 120, частично перекрывает данную полость и может быть использован в качестве ручки для захвата лестницы 100, даже если на руки надеты перчатки. Этот же изогнутый выступ 130 (см. также Фиг.20) может быть использован с целью создания пятой точки контакта для пользователя на лестнице, используя выступ в качестве упора для предплечья 112, как более подробно будет объяснено далее. Данная полость 120 является полостью, обращенной к внутренней стороне «IF», то есть открыта к внутренней поверхности лестницы 100.

Вторая полость 122 может быть использована для размещения электропроводки и/или трубопроводов для сжатого воздуха или для отбора проб воздуха газоанализаторами, выполняемого при необходимости, как более подробно описано далее. Данная полость тоже является полостью, обращенной к внутренней стороне «IF», то есть открыта к внутренней поверхности лестницы 100. Полость 122 закрыта ограждающей планкой 132, которая проходит по длине указанной полости. Полость 122 может быть герметизирована, чтобы обеспечить полную замкнутость и уплотнение данной полости, делая ее водонепроницаемой.

Третья полость 124 является полостью, обращенной к наружной стороне «OF», и используется для размещения светодиодных лент 134, которые установлены на печатной плате 136, управляемой контроллером, как описано далее. Третья полость 124 закрыта ограждающей планкой 138, которая проходит по длине указанной полости и заполнена силиконом, чтобы обеспечить полную замкнутость и уплотнение данной полости, делая ее

водонепроницаемой. Ограждающая планка 138 и заполняющий материал являются светопрозрачными, чтобы свет, испускаемый светодиодными лентами 134, мог обеспечивать освещение окружающей среды. Указанные светодиодные источники 134 могут быть активированы контроллером избирательно в отношении цвета, частоты включения/выключения и интенсивности, работая в качестве сигнала или оповещения для персонала в ограниченном пространстве 108 или на лестнице 100, как объяснено далее. Следует отметить, что ограждающая планка 138 утоплена с внешней стороны «OF» профиля, что защищает ее от повреждения или царапин.

Наконец, профиль стойки 102 заканчивается обращенным внутрь четвертым отверстием 140 и загибающимся внутрь выступом 142, который может быть использован в качестве ручки для захвата лестницы 100, даже если на руки надеты перчатки.

Теперь обратимся к Фиг.17 - Фиг.22. Каждая ступень 106 перекрывает расстояние между стойками 102, 104 и прикреплена к указанным стойкам предпочтительно посредством заклепок 144 (см. Фиг.15). На Фиг.18 изображен вид ступени 106 в разрезе по линии 18-18, показанной на Фиг.17. (Фиг.17 представляет вид спереди ступени 106 в разрезе, но следует понимать, что Фиг.18 представляет вид в разрезе через всю ступень, а не только через часть ступени, показанной на Фиг.17.) Как изображено на Фиг.17 и Фиг.18, внутри ступени 106 могут быть расположены одна или несколько батарей 146. Данные батареи 146 предпочтительно являются перезаряжаемыми и автоматически перезаряжаются всякий раз, когда лестница 100 подключена к внешнему источнику питания. Ступень 106 образует открывающуюся вниз и назад продольную полость 148, проходящую по всей длине ступени, при этом в указанной полости расположена светодиодная лента 150, предназначенная для освещения области, находящейся позади и под ступенью 106. Как и в случае с аналогичными полостями лестницы 100, данная полость 148 закрыта ограждающей планкой, в данном случае светопрозрачной планкой 152, с целью изоляции светодиодной ленты 150 от окружающей среды, причем полость 148 может быть заполнена светопрозрачным материалом, что делает ее водонепроницаемой.

На Фиг.19 изображена ступень 106 в разрезе по линии 19-19, показанной на Фиг.17. (Как и на Фиг.18, Фиг.19 представляет вид в разрезе всей ступени 106, а не только части ступени, показанной на Фиг.17.) На Фиг.17 и Фиг.19 видно, что ступень 106 образует по меньшей мере одно отверстие 154 для прохождения света, исходящего от конца световой трубки 156, вперед от ступени 106 к человеку, поднимающемуся по лестнице. Световые трубки представляют собой оптические компоненты, которые обычно используют для повышения однородности источника света или для направления света. В данном примере

(см. Фиг.23) световая трубка 156 принимает свет от светодиодного источника 158 излучения, расположенного на одной из стоек 102, 104, и направляет его в обращенное вперед отверстие 154 ступени 106. Светодиодный источник 158 излучения установлен на печатной плате, управляемой контроллером, описанным далее, так что может быть использован для подачи сигнала или оповещения пользователю, находящемуся на лестнице 100. Отверстия 154, образованные в ступени 106, расположены на уровне глаз пользователя, когда он стоит на земле или на ступени лестницы, поэтому пользователь может легко заметить сигнал 160 (см. Фиг.23) при подъеме или спуске по лестнице 100.

Как изображено на Фиг.18 - Фиг.22, ступень 106 имеет носовую часть 162, расположенную на заднем краю ступени, и хвостовую часть 164, расположенную на переднем краю ступени. Между носовой частью 162 и хвостовой частью 164 проходит изогнутая верхняя поверхность, образующая множество ребер 166 для улучшения схватывания ступни или руки со ступенью 106. Хвостовая часть 164 образует первую неглубокую вогнутую поверхность 168, которая служит зоной контакта с большим пальцем. Носовая часть 162 образует вторую, более глубокую вогнутую поверхность 170, противоположную первой неглубокой контактной поверхности 168. Пользователь захватывает ступень 106 большим пальцем 306 (см. Фиг.20) на первой неглубокой вогнутой поверхности 168 хвостовой части 164. Остальная часть руки пользователя проходит по ребрам 166, расположенным на верхней поверхности, при этом его пальцы 308 проходят по второй вогнутой поверхности 170, расположенной на носовой части 162. Ладонь руки пользователя лежит на ребрах 166, усиливающих захват. Это позволяет естественным образом захватывать ступень 106 при подъеме и спуске, особенно при прохождении через люк или вокруг других препятствий.

При подъеме и спуске пользователи должны иметь три точки контакта для наилучшей поддержки. Данный тип использования требует тренировки и соблюдения дисциплины обслуживания. При подъеме и спуске по лестнице согласно известному уровню техники руки пользователя согнуты в локте и запястье. При использовании обычной или плоской ступени, если пользователь поскользнется и потеряет контакт ног с лестницей, либо будет контактировать с ней только одной или обеими руками при согнутых запястьях и локтях, он может получить травму, когда поручень сдерживает его падение. В конфигурации лестницы 100, описанной в данном варианте выполнения, при захвате пользователя кисть удерживается по одной линии с предплечьем 172 (см. Фиг.20), так что в случае потери контакта ноги с лестницей нагрузка на запястье уменьшается.

Чтобы подняться или спуститься по лестнице, выполненной согласно известному

уровню техники, с помощью двух ног и двух рук, по меньшей мере одна из четырех точек контакта должна перемещаться. Для продолжения движения каждая рука и нога должны передвигаться, но очень согласованным способом, которым трудно овладеть большинству пользователей. Настоящее изобретение позволяет оператору создать временную, пятую точку 174 контакта (см. Фиг.20), значительно повышая безопасность лестницы за счет предотвращения травм и падений.

Конструкция ступени 106 принуждает пользователя располагать кисть руки по одной линии со своим предплечьем 172 и выдвигать его таким образом, чтобы оно соприкасалось с изогнутым выступом 130, расположенным на стороне «F» захода на лестницу 100, в точке 174. В результате обеспечен способ создания пяти точек контакта пользователя с лестницей, который заключается в следующем: захват ступени 106, прижатие предплечья 172 к закругленному переднему внутреннему краю 130 стойки 102 в точке 174 контакта, одновременно отталкиваясь ногой с противоположной стороны. В итоге образованы три точки контакта, при этом одна нога, одна рука и одно предплечье прижаты к закругленному краю 174 лестницы 100, оставляя другую ногу и другую руку свободными для перемещения и обеспечивая пользователю лучшую поддержку при дополнительной подвижности.

На Фиг.15 изображена сторона «OF» стойки 102, обращенная наружу. На чертеже показаны светодиодная лента 134 и заклепки 144, крепящие ступень 106. Также изображены электрические розетки 176, расположенные в верхней и нижней частях стойки 102. Данные розетки 176 могут быть использованы для подачи питания к электрооборудованию, включая при необходимости электрические удлинители. Розетки 176 могут быть запитаны от батареи, встроенной в лестницу 100, и/или от внешнего источника питания, как описано применительно к первому варианту выполнения. Ручку 178, расположенную в верхней части лестницы 100, используют для облегчения подъема и установки лестницы 100 на место.

На Фиг.16 изображена обращенная внутрь сторона «IF» стойки 102. Данная стойка содержит несколько вспомогательных устройств, многие из которых могут быть установлены на обеих стойках 102, 104 и описаны далее. Многие из данных вспомогательных устройств связаны с приемным оборудованием, расположенным за пределами ограниченного пространства, как будет описано далее. К вспомогательным устройствам относятся:

RFID-считыватель 180: Лестницы применяют в тех или иных пространствах, где одновременно находится много лиц. Одни и те же сотрудники могут входить в

пространство и выходить из него много раз в течение рабочего периода. Если рабочее пространство представляет собой ограниченное пространство, для работы в котором требуется разрешение согласно нормам OSHA, например, пространство 108, изображенное на Фиг.13, дежурный сотрудник, находящийся за пределами данного пространства, обязан регистрировать и вести учет входящих, записывать их имена, время входа, время выхода, и продолжительность их пребывания внутри зоны. Дежурному также может быть поручено перепроверить наличие у входящего удостоверения личности и всех удостоверений, необходимых для входа в данное ограниченное пространство 108. Указанный процесс является утомительным и отнимает много времени. В данном варианте выполнения, каждому лицу перед входом выдается уникальная карта радиочастотной идентификации (RFID), содержащая основную часть указанной информации. При входе в пространство или выходе из него посетитель сканирует свою RFID-карту на RFID-считывателе 180, чтобы зарегистрировать свой статус. Удаленное устройство (такое как принтер 280, изображенный на Фиг.28), подключенное к лестнице 100, записывает и печатает имя посетителя, факт входа или выхода, в зависимости от обстоятельств, а также время и дату входа или выхода. Один RFID-считыватель 180, расположенный на одной стойке 102, применяют для регистрации входа, а второй RFID-считыватель 180, расположенный на противоположной стойке 104, применяют для регистрации выхода. В результате обеспечена автоматизация и ускоренная регистрация работников, входящих в ограниченное пространство и выходящих из него.

Man Down Plug 182 (штепсельная вилка, выдергиваемая в случае падения человека): Дежурный сотрудник или входящий человек может выдернуть вилку 182 из стойки 102, обозначая тем самым, что человек упал. Это дает сигнал контроллеру активировать сигнализацию как внутри, так и за пределами ограниченного пространства, чтобы инициировать действия персонала по реагированию на чрезвычайную ситуацию.

Четырехгазовый анализатор 184: Четырехгазовый анализатор 184 встроены в лестницу 100, чтобы исключить необходимость в прокладке шланга, обеспечивающего отбор проб, через люк 110. На практике шланг для отбора проб часто пережимается в месте проникновения персонала и оборудования в пространство 108 через люк 110, а также выхода из указанного пространства. Во время пережатия шланга невозможно контролировать атмосферу внутри обследуемого пространства. Указанный газовый анализатор 184 обеспечивает устранение проблемы защемления шланга для отбора проб, путем контроля газа на месте и по причине отсутствия указанного шланга.

На Фиг.23А изображен альтернативный вариант выполнения устройства для

контроля окружающей воздушной среды посредством четырехгазового анализатора 184. В данном устройстве, по длине стойки 102 проходит магистраль 186, и контроллер обеспечивает последовательное открытие нескольких 3-ходовых клапанов 188, в то время как остальные 3-ходовые клапаны остаются закрытыми, обеспечивая отбор проб воздушной среды вокруг лестницы 100 на разных уровнях по ее высоте. Четырехгазовый анализатор 184 может быть расположен в любом удобном месте на лестнице 100, в сообщении с магистралью 186 и, следовательно, с 3-ходовыми клапанами 188. В предпочтительном варианте выполнения четырехгазовый анализатор 184 является легкодоступным и съемным, поэтому его можно использовать для калибровки. Данные считывания четырехгазового анализатора 184 передаются в контроллер, который может генерировать выходные сигналы тревоги как внутри, так и снаружи ограниченного пространства, с целью оперативной эвакуации из данного пространства, если газоанализатор 184 обнаруживает опасные условия.

Громкоговоритель/вибратор 190: Снова обратимся к Фиг.16. Предусмотрен один или несколько громкоговорителей/микрофонов 190 для обеспечения воспринимаемой на слух связи между людьми, находящимися внутри и снаружи ограниченного пространства 108. Вибратор (тоже обозначен номером 190 позиции) также может быть использован для оповещения об опасности входящих лиц, когда они находятся в физическом контакте с лестницей 100, что определяется контактными датчиками 36, описанными применительно к первому варианту выполнения и также присутствующими в данном варианте выполнения.

Камеры 192: Видеокамеры 192 позволяют дежурному сотруднику и другим лицам поддерживать визуальную связь с теми, кто вошел в ограниченное пространство, чтобы обеспечить их безопасность, потребности и ход работ. В предпочтительном варианте выполнения видеокамеры 192 могут вести запись в IR (инфракрасном) диапазоне частот, так что способны записывать события и персонал даже ночью или при очень плохой видимости в ограниченном пространстве 108, например, по причине образования дыма. В данном случае, по меньшей мере некоторые из светодиодных источников 134 могут излучать свет в инфракрасном диапазоне частот. Указанные камеры 192 могут представлять собой широкоугольные камеры, чтобы обеспечить захват большей площади рабочего пространства.

Штепсельное гнездо 194: Штепсельное гнездо 194, установленное у верхнего конца лестницы 100, предназначено для установки вилки, имеющей особую форму, с целью подвода электропитания к лестнице 100 и зарядки ее батарей 146. (При необходимости, штепсельное гнездо 194 также может быть установлено рядом с нижним концом лестницы.)

Печатная плата 196: Специально разработанную печатную плату 196, выполненную с уплотнительной крышкой 198, используют для обеспечения связи с различными компонентами, включая:

Компьютер - для контроля и управления разными датчиками, преобразователями, светодиодами, зарядкой батарей, RFID, мониторингом и передачей сообщений на удаленное устройство ввода/вывода данных.

Вход видеосигнала/выход видеосигнала - для обработки видеоданных с камер 192 и передачи за пределы пространства 108.

Акселерометр с откликом на постоянный ток - для измерения угла α наклона, который будет использован компьютером с целью оповещения пользователя с помощью громкоговорителя, вибратора и/или мигающих световых сигналов, что лестница 100 расположена не под заданным углом наклона.

Светодиодные источники излучения - для обеспечения освещения окружающего пространства, а также подсветки непосредственно под самой нижней ступенью посредством светодиодов, направленных внутрь, туда, где будут находиться ноги человека перед подъемом по лестнице 100, а при спуске будет первый контакт ног с полом или другой поверхностью.

Bluetooth или другая беспроводная связь - для обеспечения канала связи между лестницей 100 и другим устройством, таким как ноутбук или иное устройство связи.

Схема:

Фиг.27 представляет собой схему, изображающую компоненты, которые могут быть расположены внутри ограниченного пространства, показанного пунктирной линией 200, и компоненты, включая дежурный пульт, которые могут быть расположены за пределами ограниченного пространства, в зоне, показанной пунктирной линией 202. Некоторые компоненты, которые расположены за пределами любой из пунктирных линий 200, 202, могут находиться либо внутри, либо снаружи ограниченного пространства.

Как было изображено на Фиг.13 и Фиг.14, лестница 100 расположена, главным образом, внутри ограниченного пространства 108. Как описано со ссылкой на Фиг.16, на лестнице имеется разъем 194 для подключения внешнего источника питания к лестнице 100. На Фиг.27 видно, что расположенный на лестнице разъем 194 представляет собой специальный разъем с ориентирующим пазом 204, получающий электропитание путем подключения к вилке 210, имеющей ответный ориентирующий выступ 208, который вставляется к указанный паз 204 разъема 194. В результате обеспечен подвод электроэнергии к лестнице, обычно при напряжении постоянного тока, составляющем 24

В. В дальнейшем провод 44, расположенный внутри лестницы, как описано применительно к первому варианту выполнения, обеспечивает питанием вспомогательные устройства, такие как светодиодные источники освещения, зарядные устройства для батарей, газоанализатор, камеры, измеритель наклона, печатные платы, компьютер, Bluetooth-соединение, RFID-элементы, тензодатчики и громкоговорители, которые могут быть соединены с проводом 44 внутри лестницы или же связаны с розетками 176 лестницы, которые подсоединены к проводу 44. Вилка 210 может быть расположена внутри или снаружи ограниченного пространства 108, в зависимости от расположения лестницы 100.

За пределами ограниченного пространства, как изображено пунктирной линией 202, расположен 100-240 VAC блок 216 питания; регулируемый универсальный 24 VDC блок 218 питания; и дежурный пульт 220, который может быть выполнен, например, в виде персонального компьютера, планшета, устройства с виртуальной сенсорной панелью, или даже в виде обычной панели управления. Дежурный пульт 220 содержит антенну 222 для связи по Bluetooth и может содержать кабели или другие разъемы 224 для обеспечения дистанционной проводной связи. Указанная связь по Bluetooth и проводная связь могут работать с лестницей 100 внутри ограниченного пространства или с устройствами, расположенными за пределами ограниченного пространства. Предполагается, что дежурный пульт 220 также будет содержать определенное аппаратное оборудование, такое как кнопки аварийного сигнала, которые можно нажимать при необходимости, при этом не нужно прокручивать экран меню.

Дежурный Пульт:

На Фиг.28 изображен пример дежурного пульта 220, который содержит нижеперечисленное:

226 - кнопка оповещения лиц, находящихся в ограниченном пространстве: Нажатие на данную кнопку подает сигнал или оповещает лиц, находящихся в ограниченном пространстве, что существует срочная необходимость связаться с ними, например, что они должны подойти к люку для получения устных инструкций.

228 - кнопка немедленного выхода: Нажатие на данную кнопку вызовет сигнал тревоги внутри замкнутого пространства, например, заставит светодиоды на лестнице 100 мигать красным цветом, зазвучит динамик или звуковой сигнал и отобразится сообщение «Немедленный Выход».

230 - кнопка, применяемая в случае падения человека: Нажатие на эту кнопку предупредит службы экстренного реагирования о том, что человек упал в ограниченное пространство.

232 - кнопка аварийной сирены: Нажатие на данную кнопку вызовет сигнал 234 сирены.

236 - часы для отображения текущего времени: Показывают местное время.

237 - световой сигнал «вход воспрещен»: Красный свет, означает требование немедленного выхода

238 - часы для отображения оставшегося времени допуска: Отображают таймер обратного отсчета, показывающий оставшееся время, в течение которого действует разрешение на вход в ограниченное пространство.

239 - сигнал «вход разрешен»: Зеленый свет, указывающий на то, что замкнутое пространство подготовлено для входа.

240 - камера, показывающая дежурного сотрудника: Данная камера направлена на дежурного и передает изображение в другие места, подтверждая его присутствие.

Световая индикация в четырехгазовых анализаторах:

242 - световой сигнал о высоком уровне опасности: Горит красным цветом – необходимо немедленно покинуть пространство.

244 - световой сигнал отсутствия потока: Горит желтым цветом – не обнаружен поток в воздушном насосе четырехгазового анализатора – включается зуммерный сигнал.

246 - световой индикатор нормальной воздушной среды: Горит зеленым цветом.

248 - дисплей четырехгазового анализатора: Отображает параметры всех контролируемых газов.

250 - счетчик количества вошедших: Отображает общее количество людей в ограниченном пространстве.

252 - дисплей отображения данных входящих лиц и видеомонитор: показывает имена находящихся в ограниченном пространстве и то, как долго каждый из них находился в указанном пространстве. Примечание: Данный монитор можно переключить в режим видеомонитора, показывающего видеоизображения с камер 192, установленных на лестнице 100.

Световая индикация датчиков включает следующую информацию:

254 - уровень шума внутри пространства

256 - уровень пыли внутри пространства

258 - уровень интенсивности нагрузки внутри пространства

260 - отключение питания от сети переменного тока

262 - питание лестницы от сети: горит зеленым цветом

264 - лестница работает от батареи: горит желтым цветом

266 - низкий уровень заряда батареи лестницы: горит красным цветом

Цифровая индикация включает следующую информацию:

268 - температура внутри пространства

270 - влажность внутри пространства

272 - тепловая нагрузка внутри пространства

274 - температура снаружи пространства

276 - влажность снаружи пространства

278 - тепловая нагрузка снаружи пространства

Другие внешние соединения включают:

280 - подключение к принтеру

282 - подключение к микрофону

284 - подключение к гарнитуре

286 - подключение к антенне

288 - подключение к кабелю для передачи данных

290 - подключение к входу 24V DC

Любые или все данные, передаваемые к контроллеру или от него, могут быть переданы на дежурный пульт 220 через антенну 286. Дежурный пульт 220 также содержит передатчик, который обеспечивает передачу данных или команд с указанного пульта к контроллеру, установленному на лестнице. Например, при нажатии на кнопку 228 немедленного выхода дежурный пульт 220 генерирует сигнал, который передается контроллеру для создания сигналов от лестницы, сообщая любым лицам, находящимся в ограниченном пространстве, что им нужно немедленно его покинуть.

На Фиг.24 - Фиг.26 изображен передвижной грузовой лоток 128, который может быть установлен на лестнице 100 с целью подъема или опускания грузов без необходимости присутствия человека на лестнице. Лоток 128 движется на подшипниках 126, которые перемещаются вдоль полостей 120, образованных в левой и правой стойках 102, 104, как изображено на Фиг.11. Как изображено на чертеже, на каждой стороне лотка 128 расположена пара верхних и нижних подшипников 126, причем по одной указанной паре установлено в каждой стойке 102, 104, соответственно. Как лучше всего видно на Фиг. 25, лоток 128 соединен с левым и правым нижними подшипниками 126 посредством левой и правой штанг 292, имеющих промежуточные винтовые стяжки 294, выполненные с возможностью регулирования, обеспечивая по существу горизонтальное положение лотка 128 независимо от угла α наклона (см. Фиг.10) лестницы 100.

Как изображено на Фиг.26, лоток 128 содержит эксцентриковые зажимы 296, обеспечивающие примыкание лотка 128 к стенке полости 120, препятствуя его перемещению вдоль указанной полости. Эксцентриковые зажимы 296 прижимаются к стенке в зоне 298, показанной на Фиг.11. Разумеется, вместо эксцентриковых зажимов 296 или в дополнение к ним можно использовать и другие механизмы стопорения/блокировки. Лоток 128 также имеет точку 300 крепления, так что для подъема или опускания лотка 128 сверху к нему могут быть прикреплены трос 302 или опорный шест. Лоток 128 может иметь приподнятые стенки 304, предотвращающие выпадение предметов из данного лотка.

Специалистам в данной области техники понятно, что в описанный выше вариант выполнения могут быть внесены изменения, не выходя за рамки заявленного объема настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Лестница, содержащая:

левую и правую стойки, соединенные между собой ступенями, содержащими самую нижнюю ступень,

датчик нижней ступени, который определяет событие, когда пользователь стоит на самой нижней ступени лестницы,

контроллер, установленный на лестнице и связанный с датчиком нижней ступени, при этом контроллер активирует выходное сигнальное устройство, установленное на лестнице, для указания, находится ли пользователь на самой нижней ступени.

2. Лестница по п.1, в которой датчик нижней ступени содержит фотоэлемент, установленный на одной из стоек, и передающий датчик, установленный на другой из стоек, причем указанные фотоэлемент и датчик установлены на небольшом расстоянии над самой нижней ступенью.

3. Лестница по п.1, дополнительно содержащая контактные датчики, установленные на ступенях, причем контактные датчики связаны с контроллером, который генерирует выходной сигнал на лестнице для сообщения пользователю, имеет ли пользователь три точки контакта с указанными датчиками.

4. Лестница по п.1, дополнительно содержащая обращенные наружу удлиненные каналы, образованные в левой и правой стойках, и светящиеся в наружном направлении световые ленты, проходящие вдоль указанных каналов и загерметизированные внутри них, при этом указанные световые ленты связаны с контроллером.

5. Лестница по п.1, в которой левая и правая стойки наклонены таким образом, что они расходятся друг от друга на передней стороне и сходятся навстречу друг другу на задней стороне.

6. Лестница по п.5, в которой ступени смещены по направлению к задней стороне левой и правой стоек.

7. Лестница по п.1, в которой левая и правая стойки определяют продольное направление и ограничивают несколько каналов, проходящих в указанном направлении, причем по меньшей мере в одном из каналов заключена система электропроводов, и указанный канал загерметизирован для герметизации системы электропроводов для защиты от повреждения водой, при этом на лестнице дополнительно установлен контроллер, связанный с указанной системой электропроводов.

8. Лестница по п.7, дополнительно содержащая встроенную батарею,

установленную на лестнице и связанную с указанной системой электропроводов.

9. Лестница по п.8, в которой встроенная батарея установлена в полой внутренней части, образованной одной из стоек.

10. Лестница по п.9, дополнительно содержащая RFID-считыватель, установленный на одном конце лестницы для контроля перемещения по ней пользователей.

11. Лестница по п.8, содержащая телескопическую мачту.

12. Лестница по п.8, содержащая газоанализатор, связанный с указанной системой электропроводов.

13. Лестница по п.8, содержащая канал связи по Bluetooth и камеру, связанную с указанной системой электропроводов.

14. Лестница по п.8, содержащая передвижной грузовой лоток, который катается вверх и вниз вдоль по меньшей мере одного из указанных удлиненных каналов.

15. Лестница по п.8, содержащая громкоговоритель и микрофон, связанные с указанной системой электропроводов.

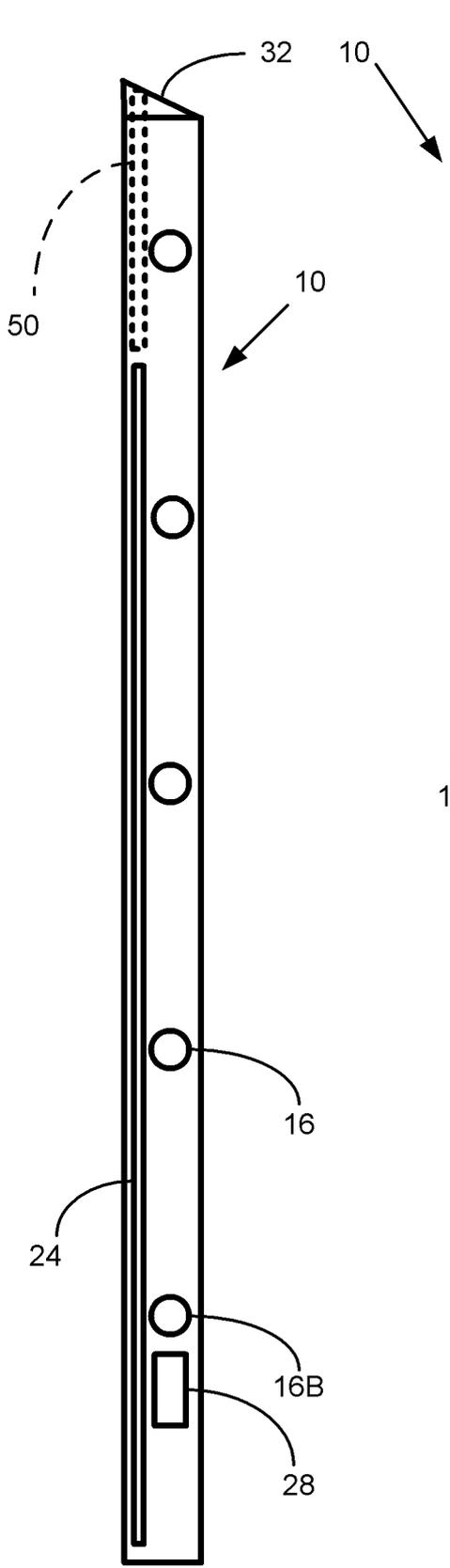
16. Лестница по п.8, содержащая вибратор, связанный с указанной системой электропроводов.

17. Лестница по п.8, содержащая камеру, связанную с указанной системой электропроводов.

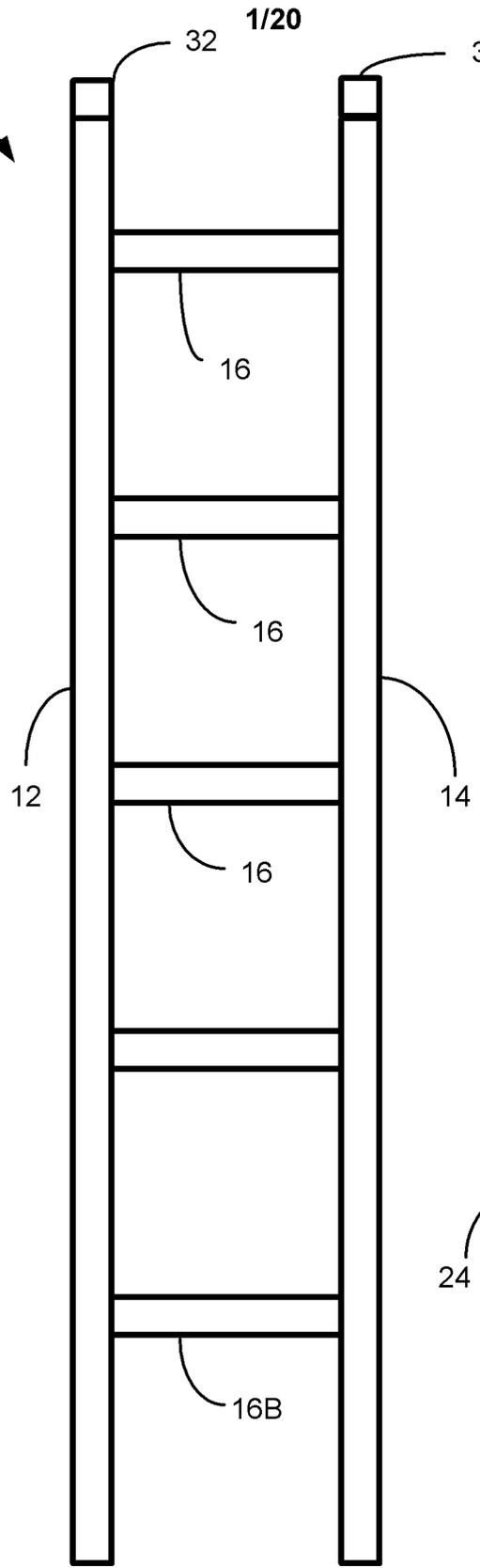
18. Лестница, содержащая левую и правую стойки, соединенные между собой ступенями, при этом левая и правая стойки наклонены таким образом, что расходятся друг от друга на передней стороне и сходятся навстречу друг другу на задней стороне, причем ступени смещены по направлению к задней стороне левой и правой стоек.

19. Лестница по п.18, в которой левая и правая стойки определяют продольное направление и ограничивают несколько каналов, проходящих в указанном направлении, причем по меньшей мере в одном из каналов заключена система электропроводов, и указанный канал загерметизирован для герметизации системы электропроводов для защиты от повреждения водой, при этом на лестнице дополнительно установлен контроллер, связанный с указанной системой электропроводов.

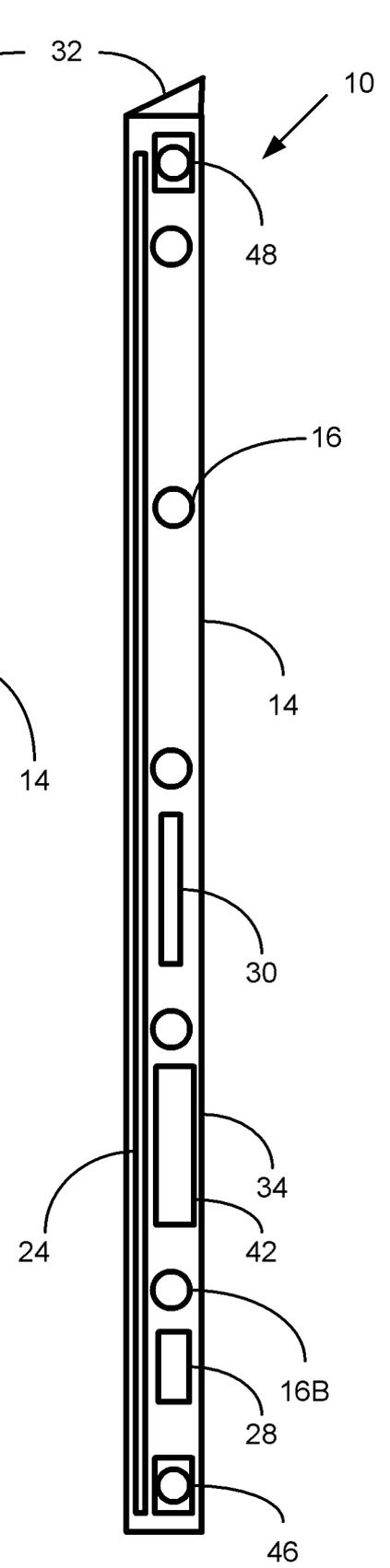
20. Лестница по п.19, дополнительно содержащая следующие вспомогательные устройства, установленные на ней и связанные с указанной системой электропроводов: газоанализатор, камера, батарея, беспроводная линия связи, громкоговоритель, микрофон и RFID-считыватель.



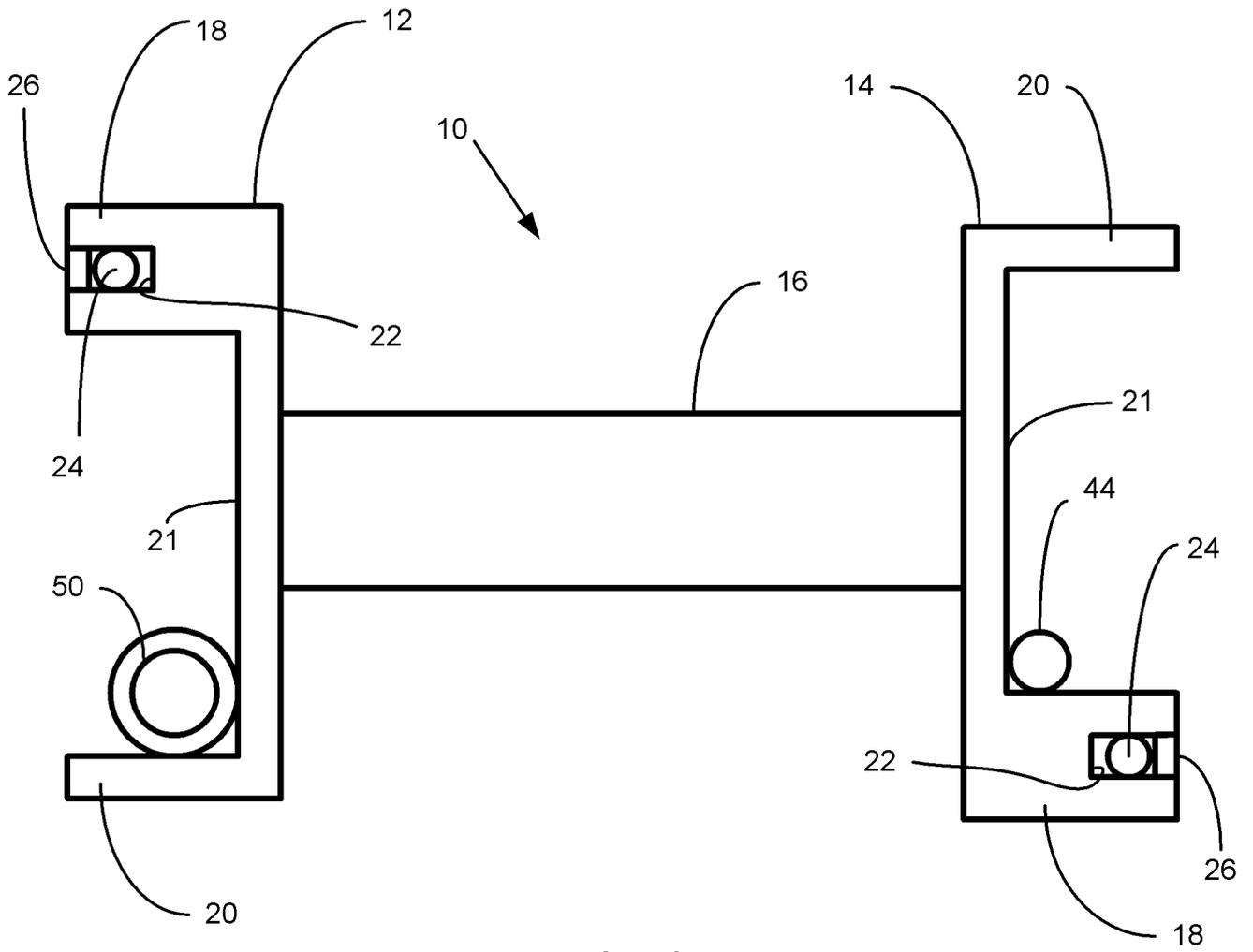
Фиг. 2



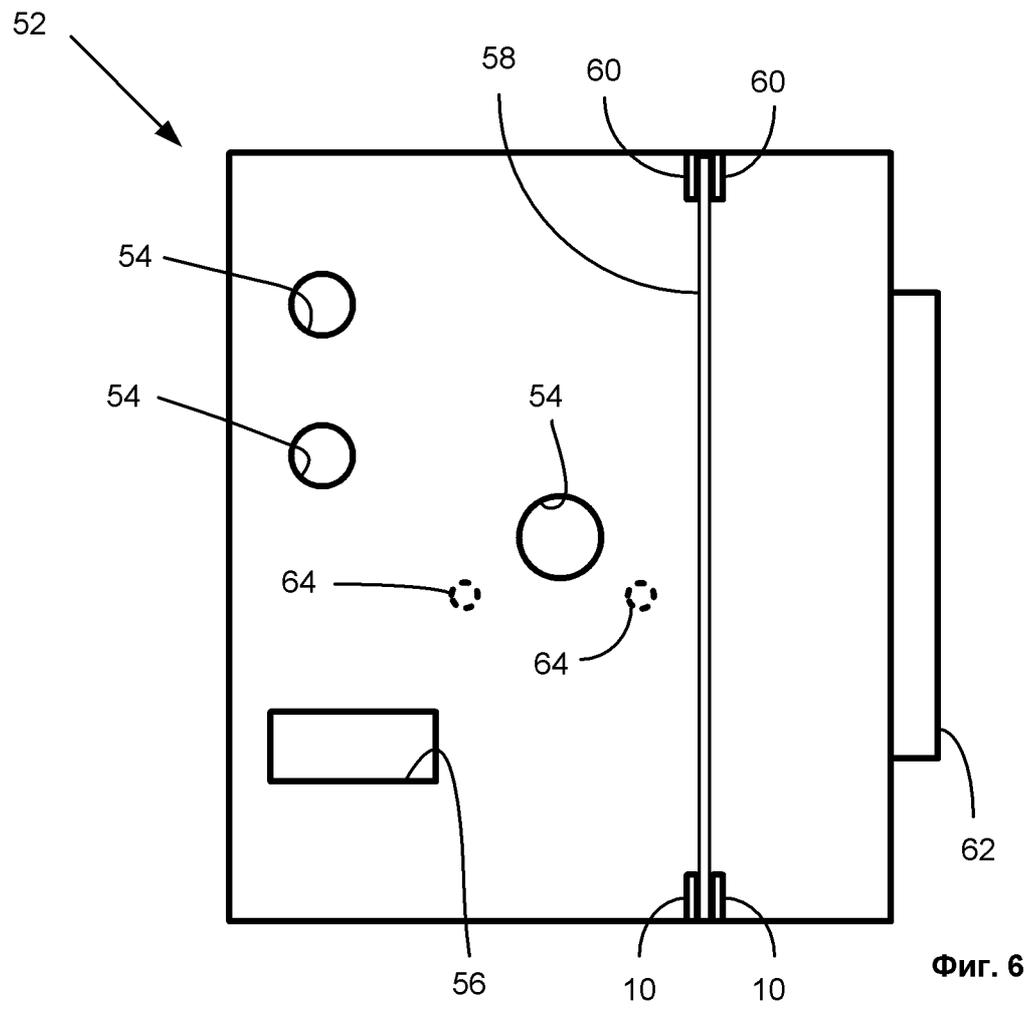
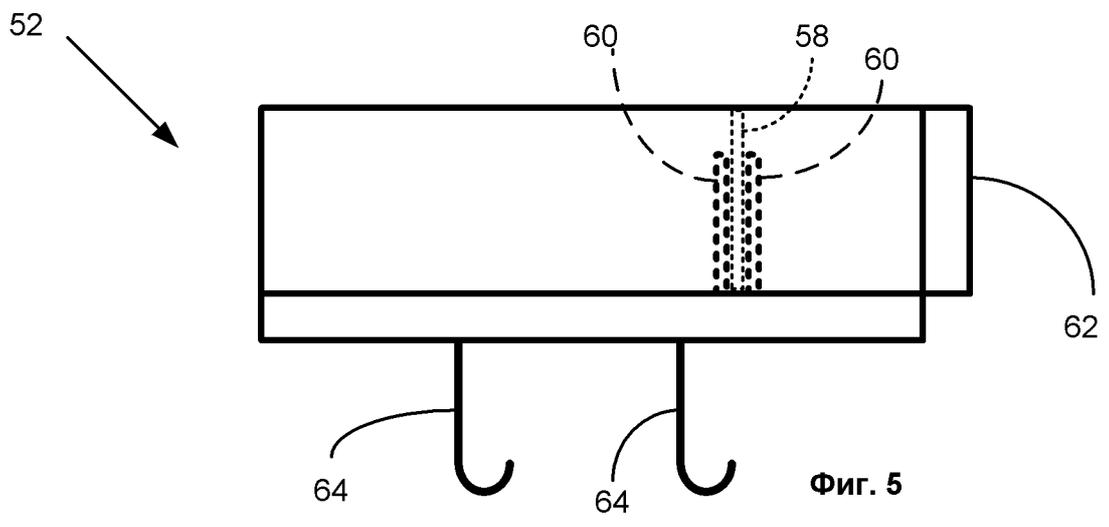
Фиг. 1

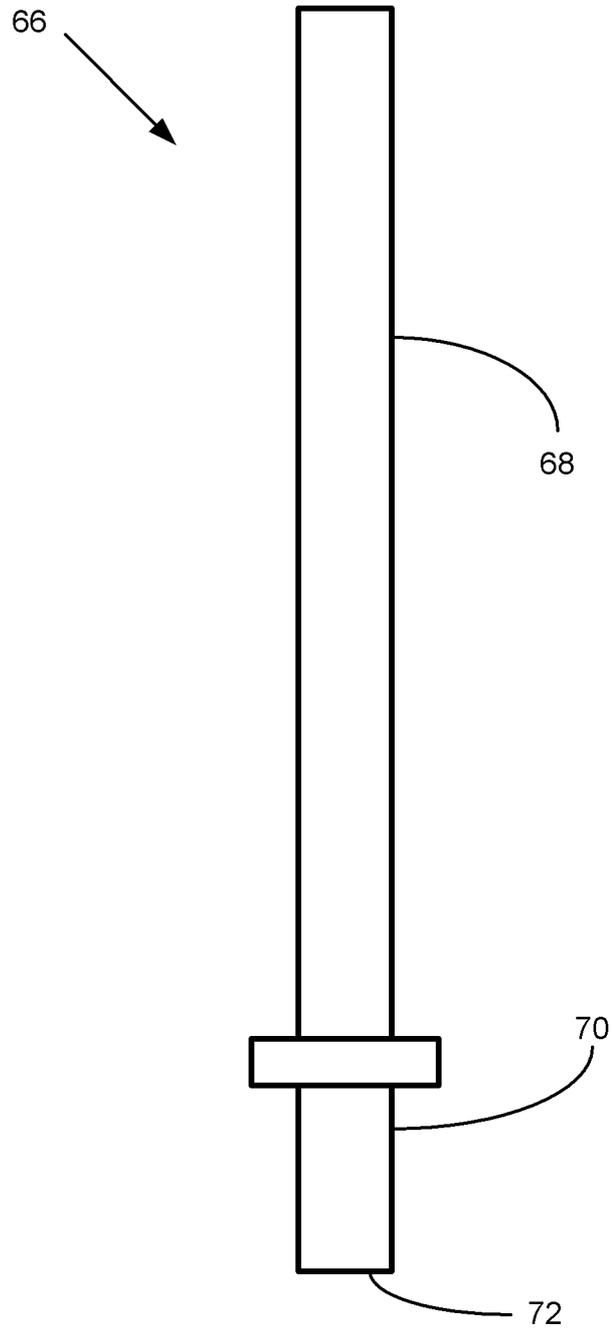


Фиг. 3

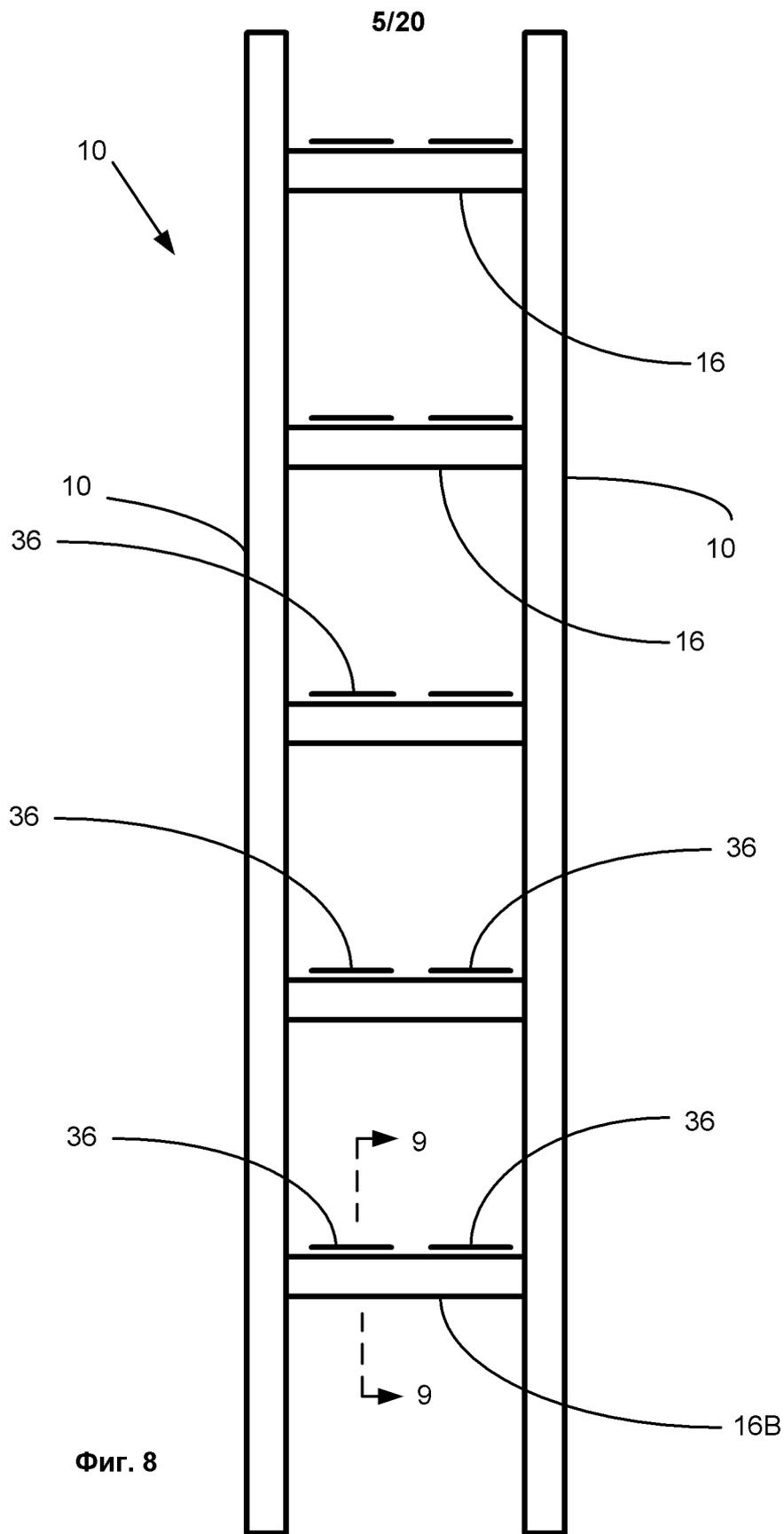


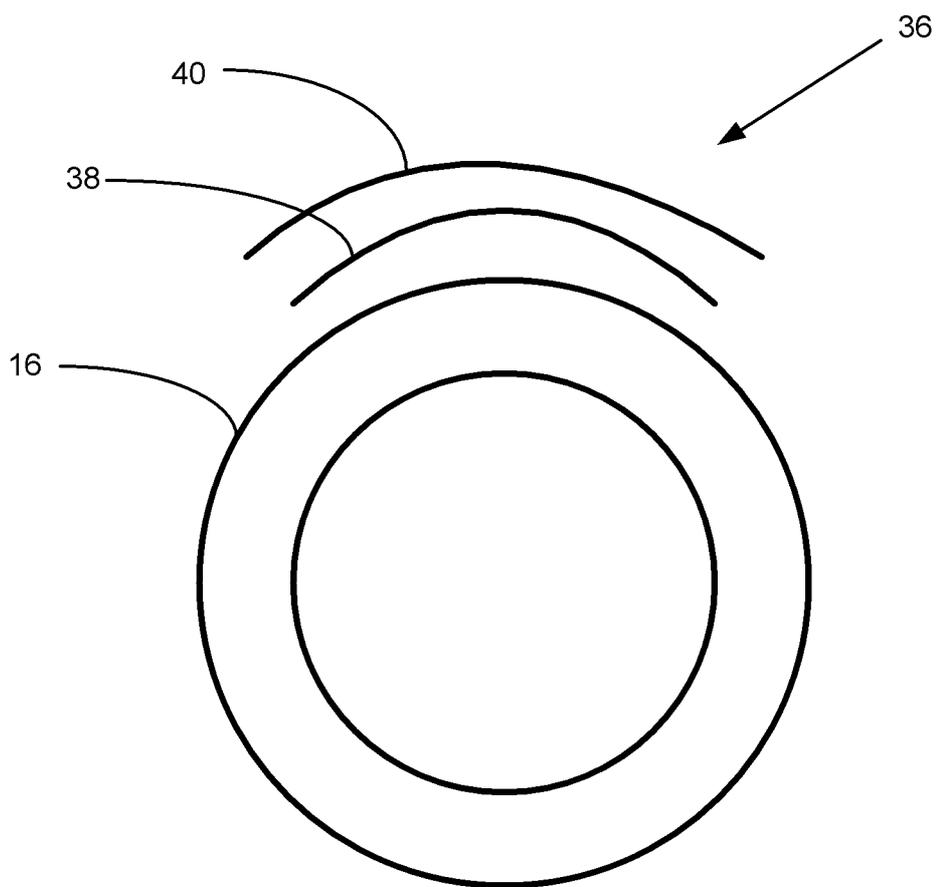
Фиг. 4



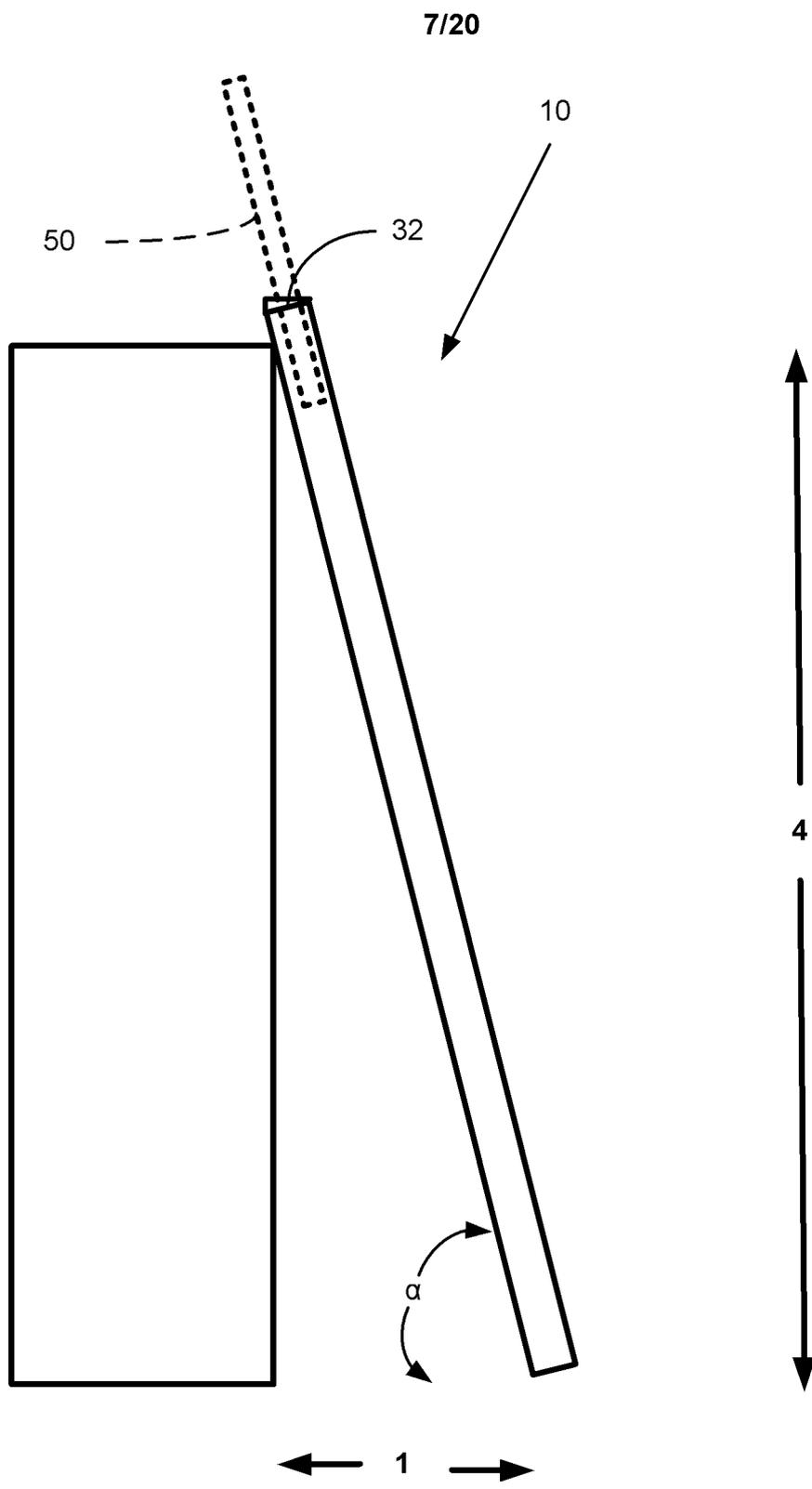


ФИГ. 7

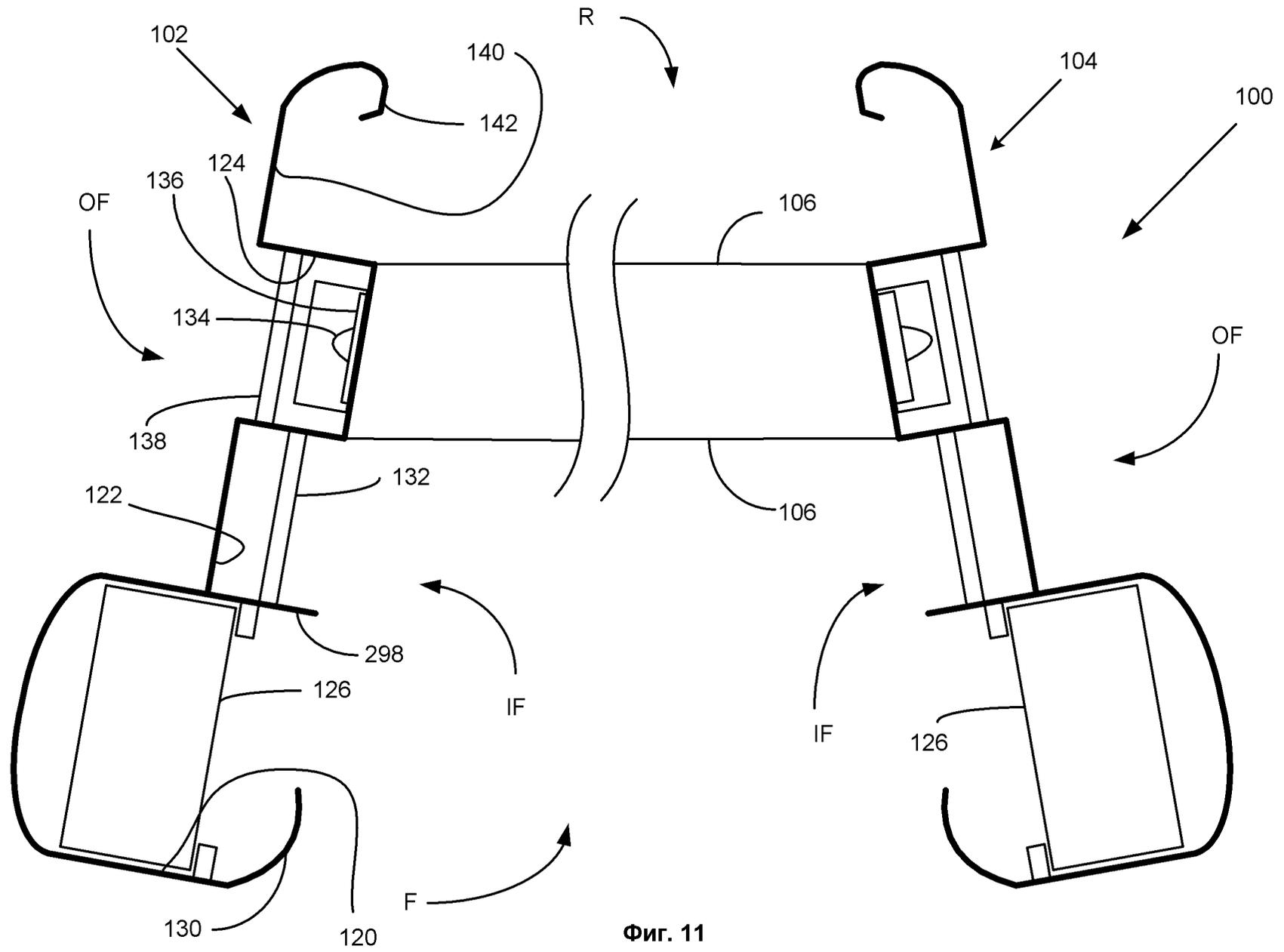




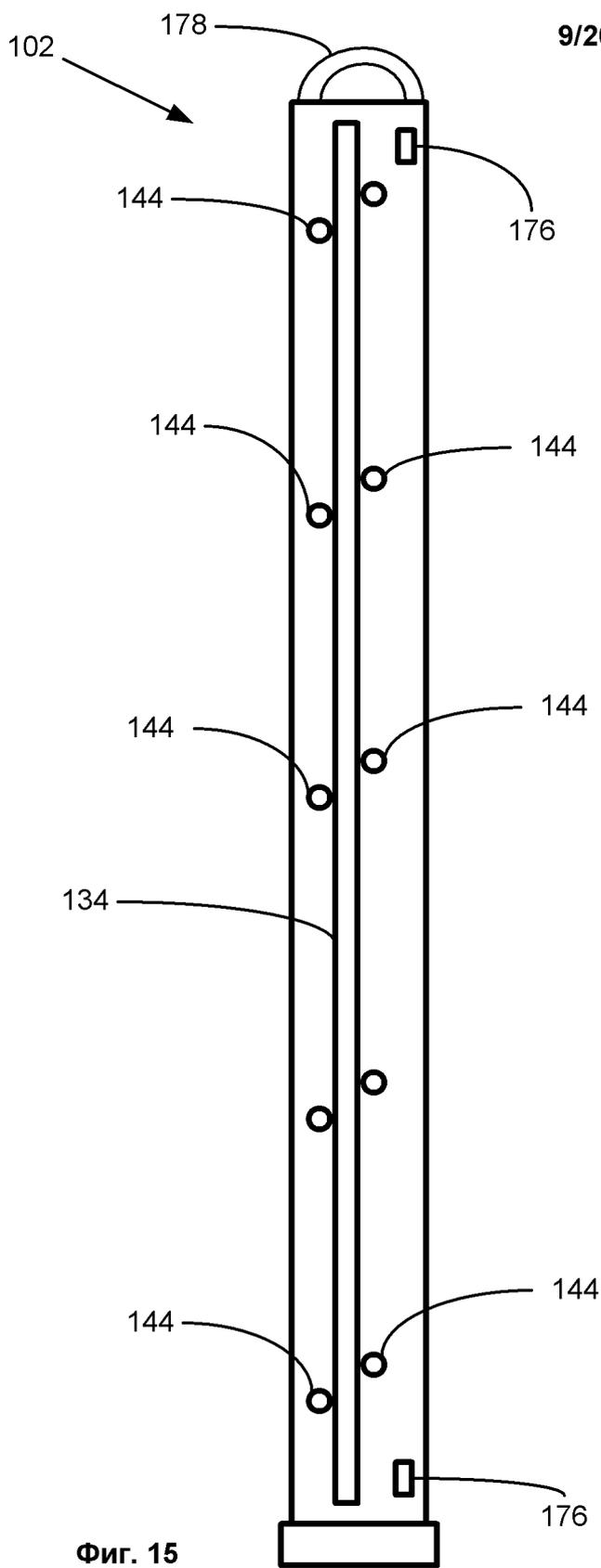
Фиг. 9



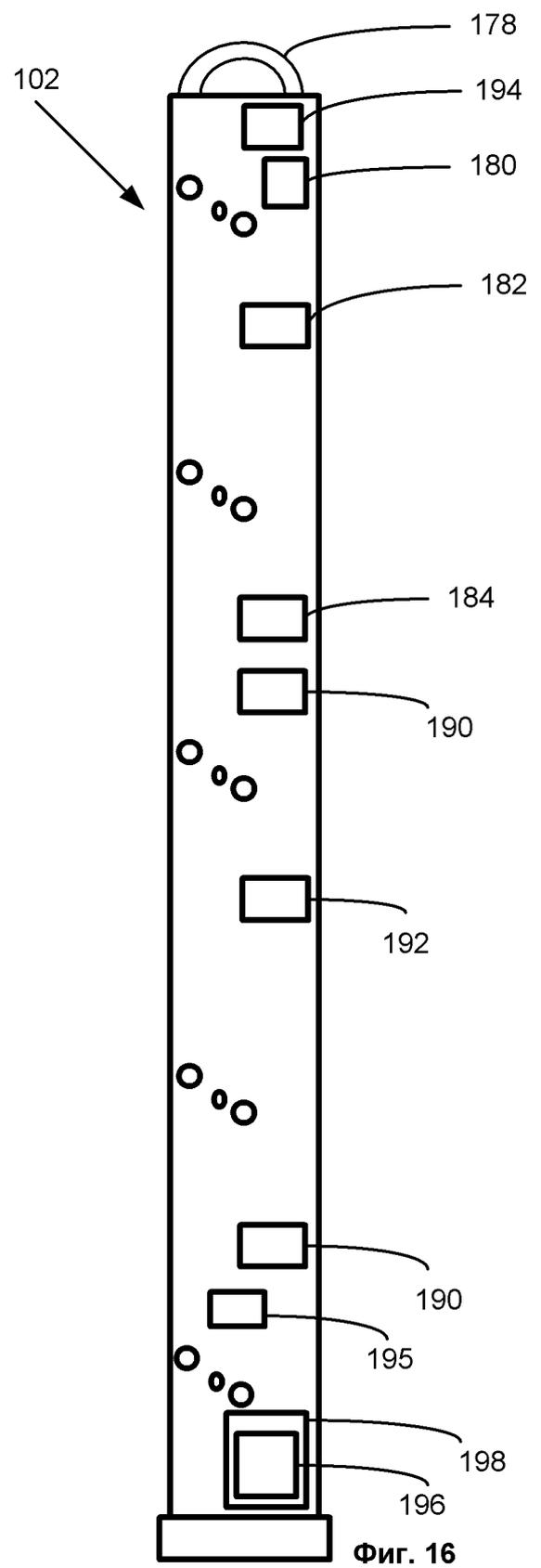
Фиг. 10



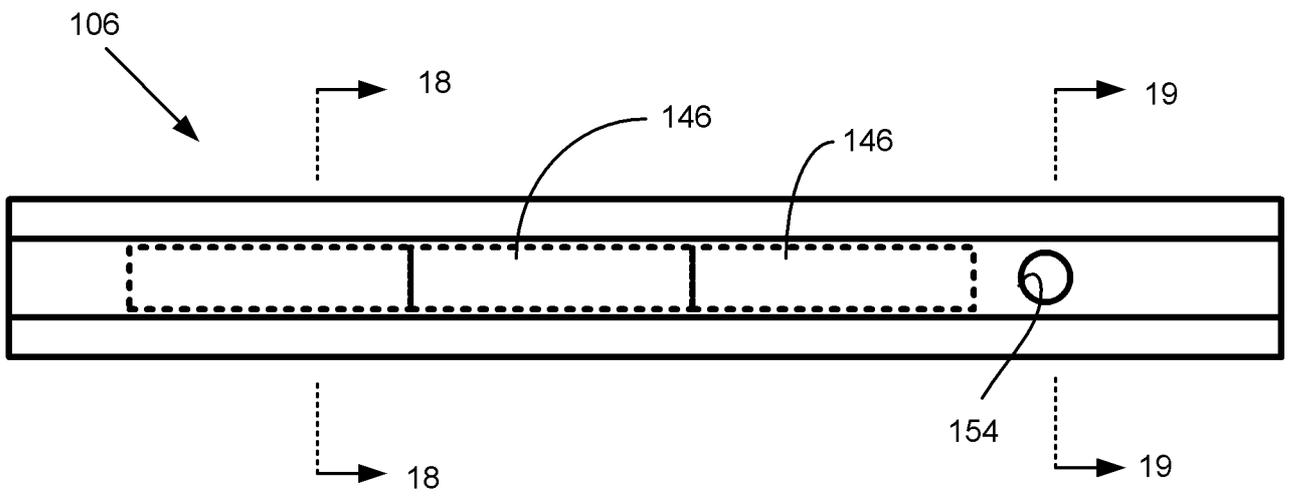
Фиг. 11



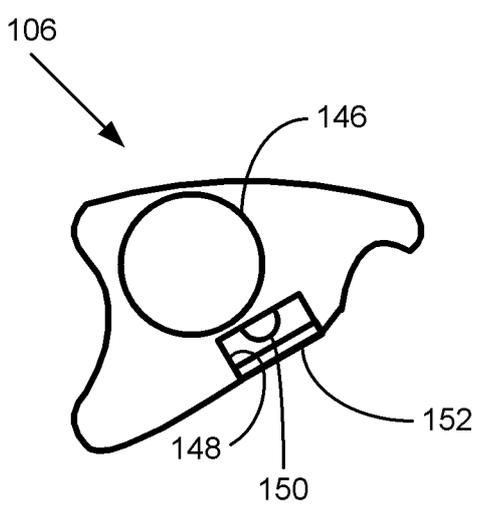
Фиг. 15



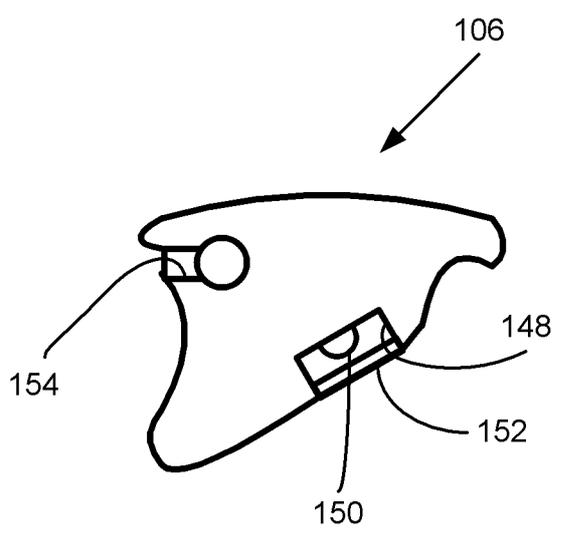
Фиг. 16



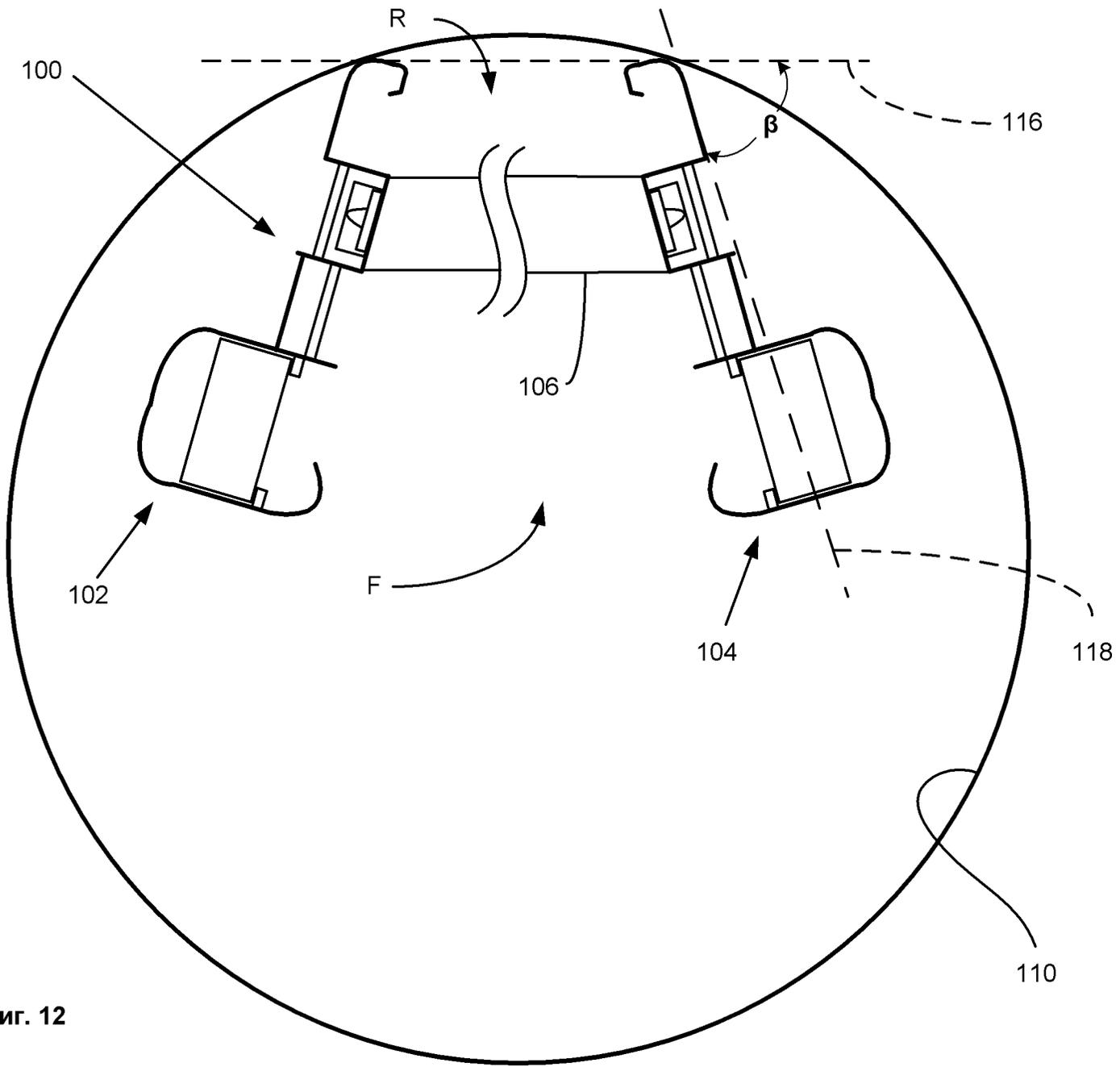
Фиг. 17



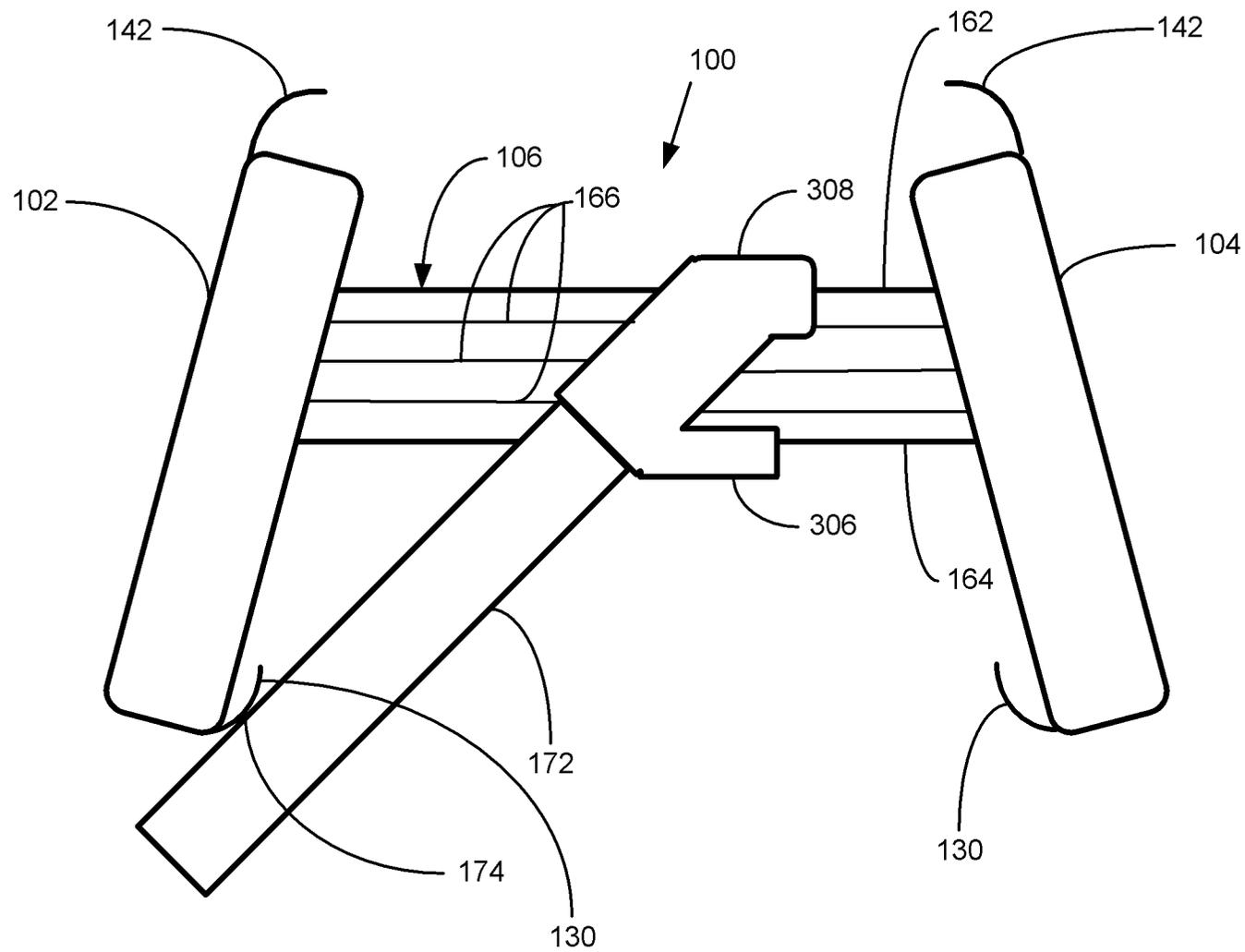
Фиг. 18



Фиг. 19

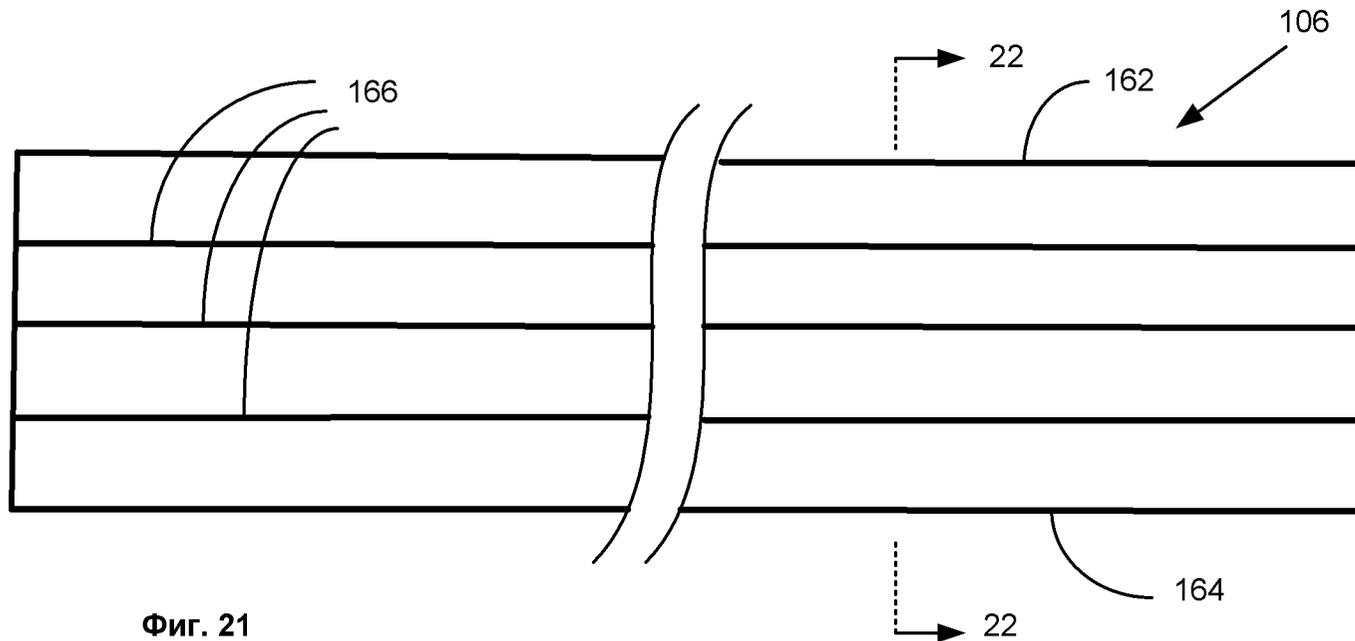


Фиг. 12

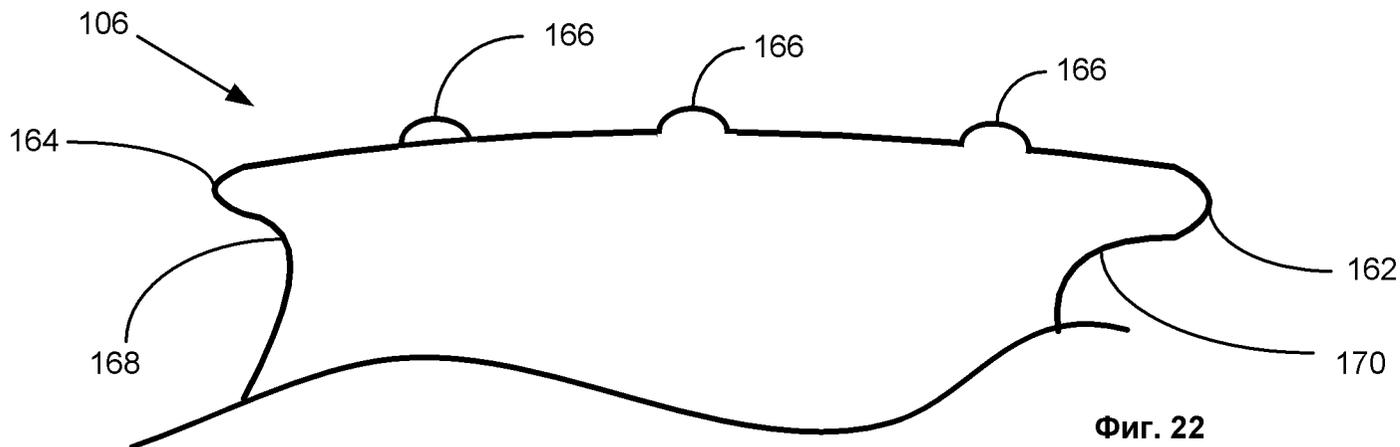


12/20

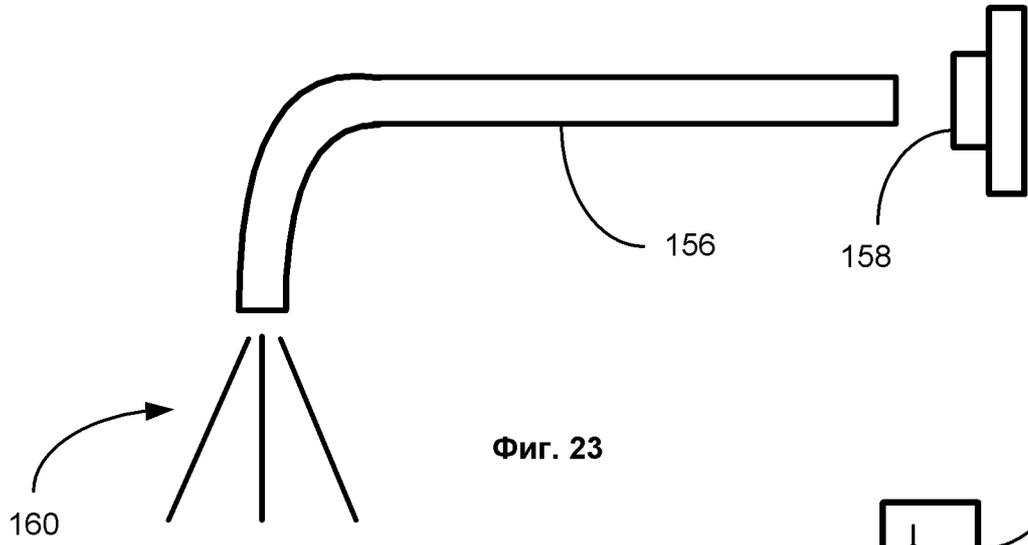
Фиг. 20



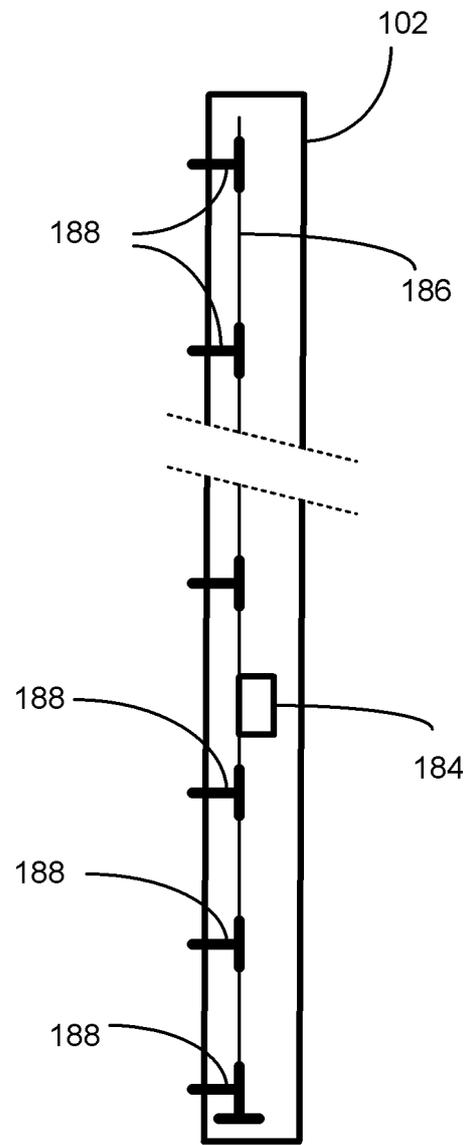
Фиг. 21



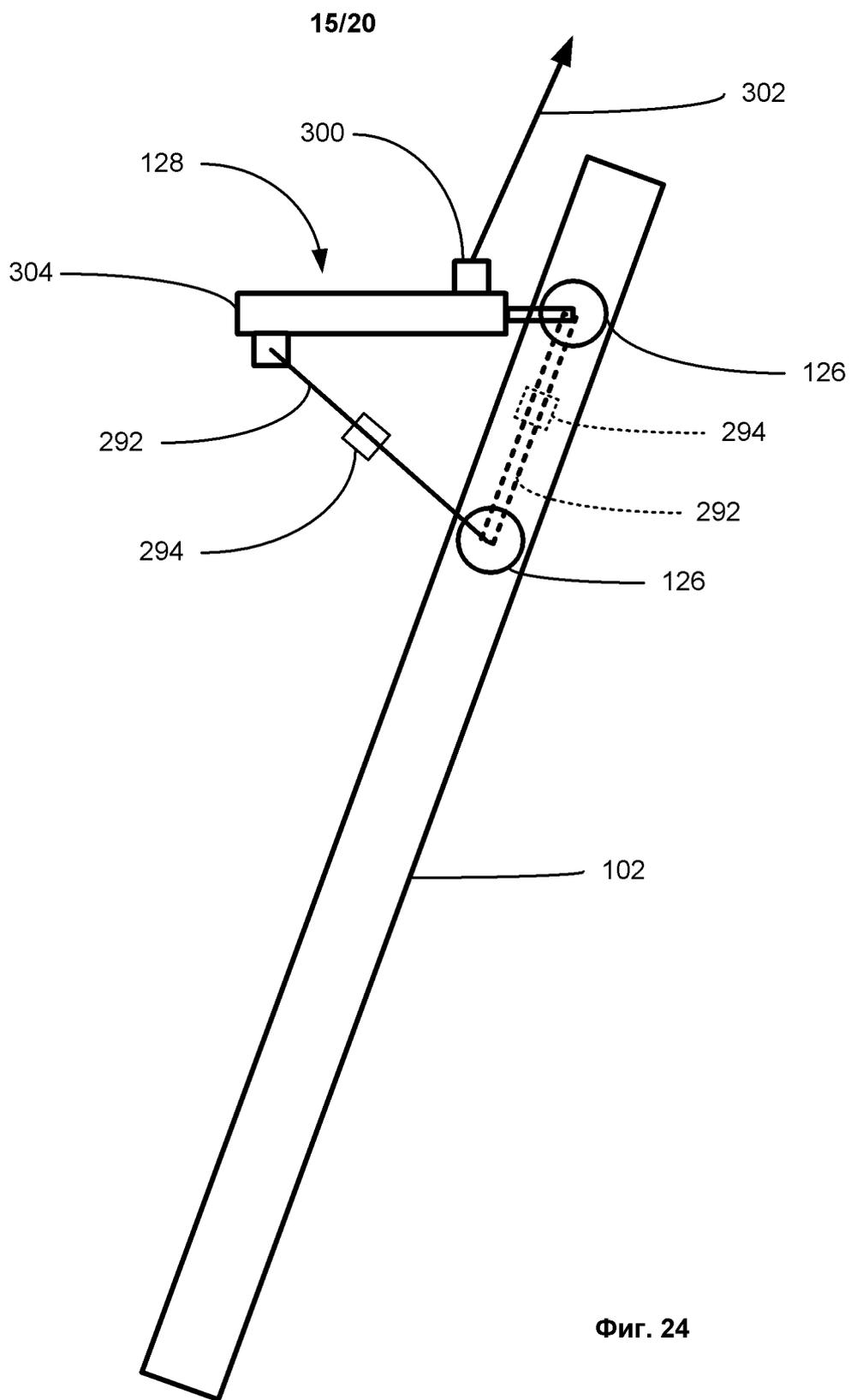
Фиг. 22



Фиг. 23

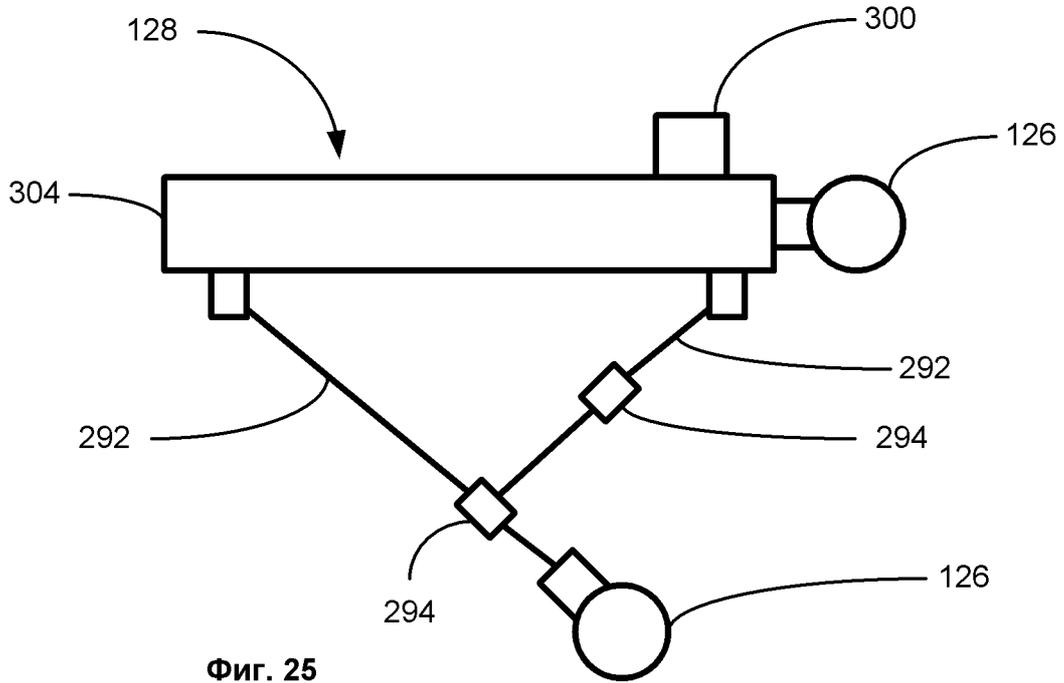


Фиг. 23А

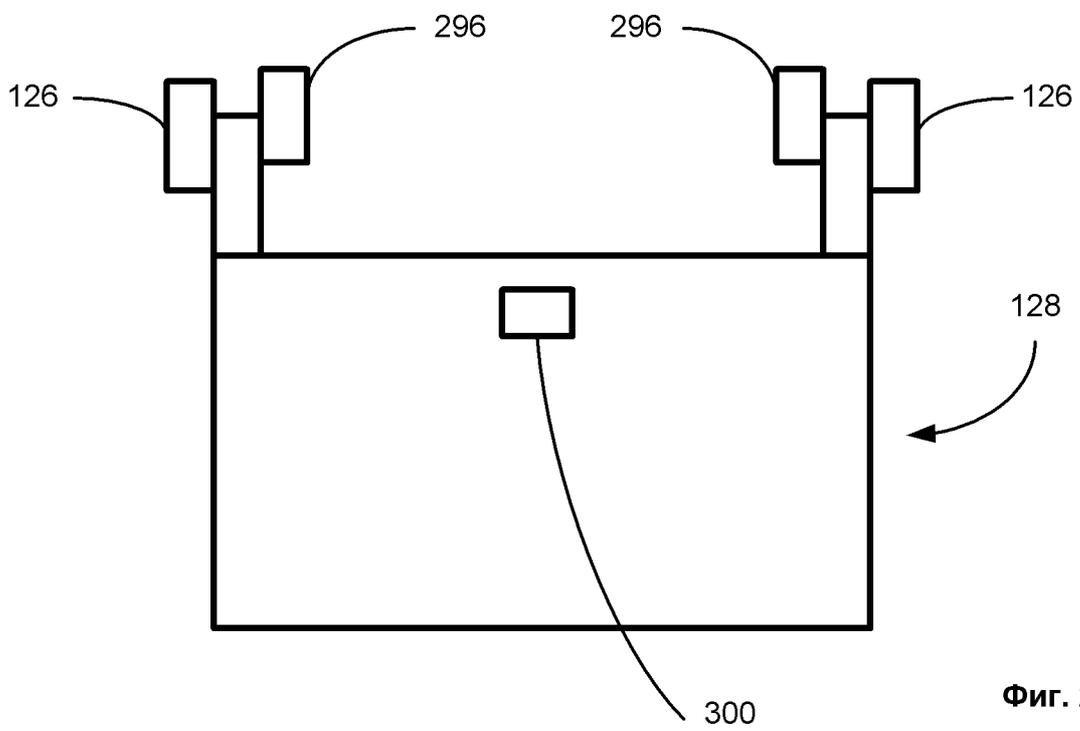


Фиг. 24

16/20

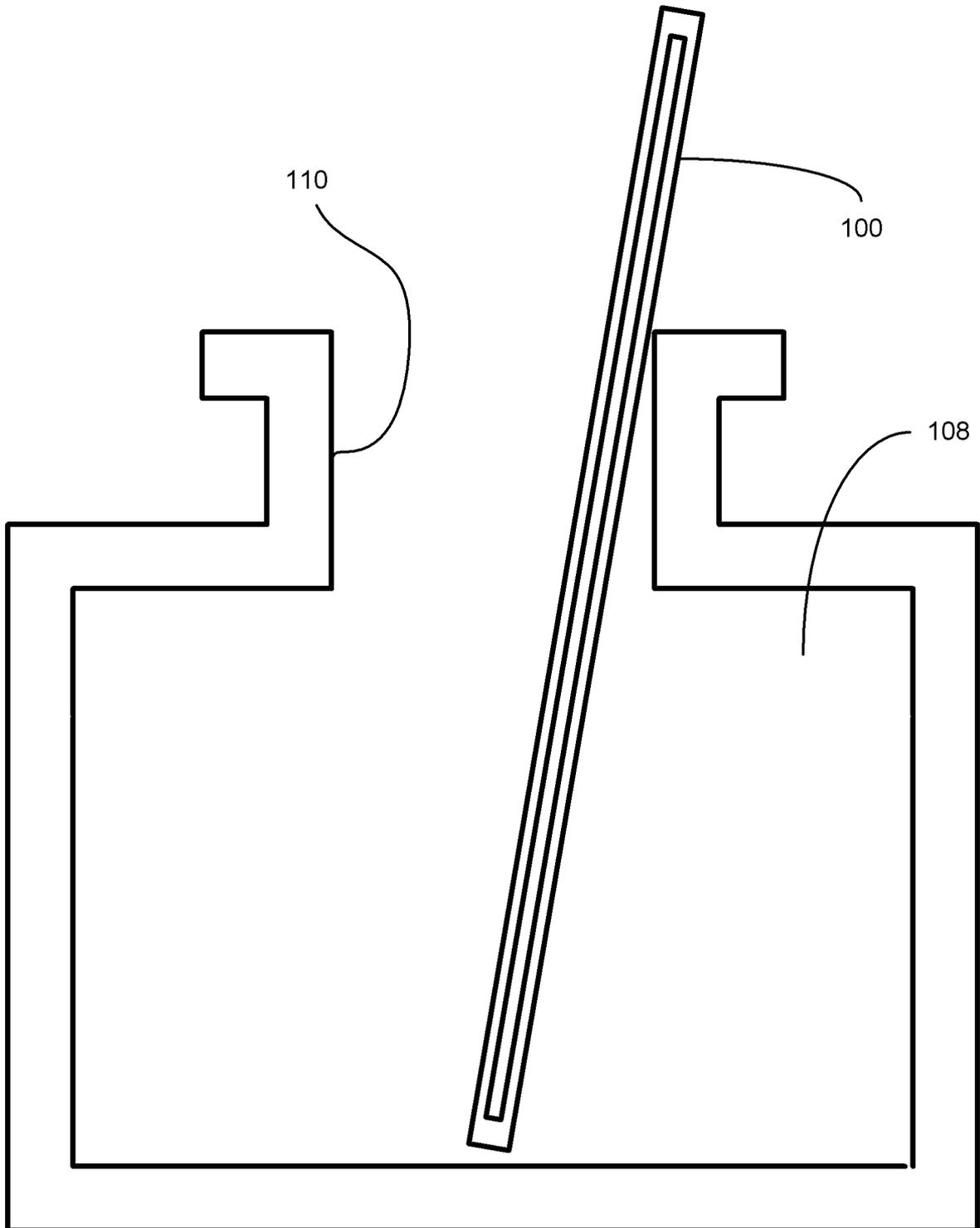


Фиг. 25

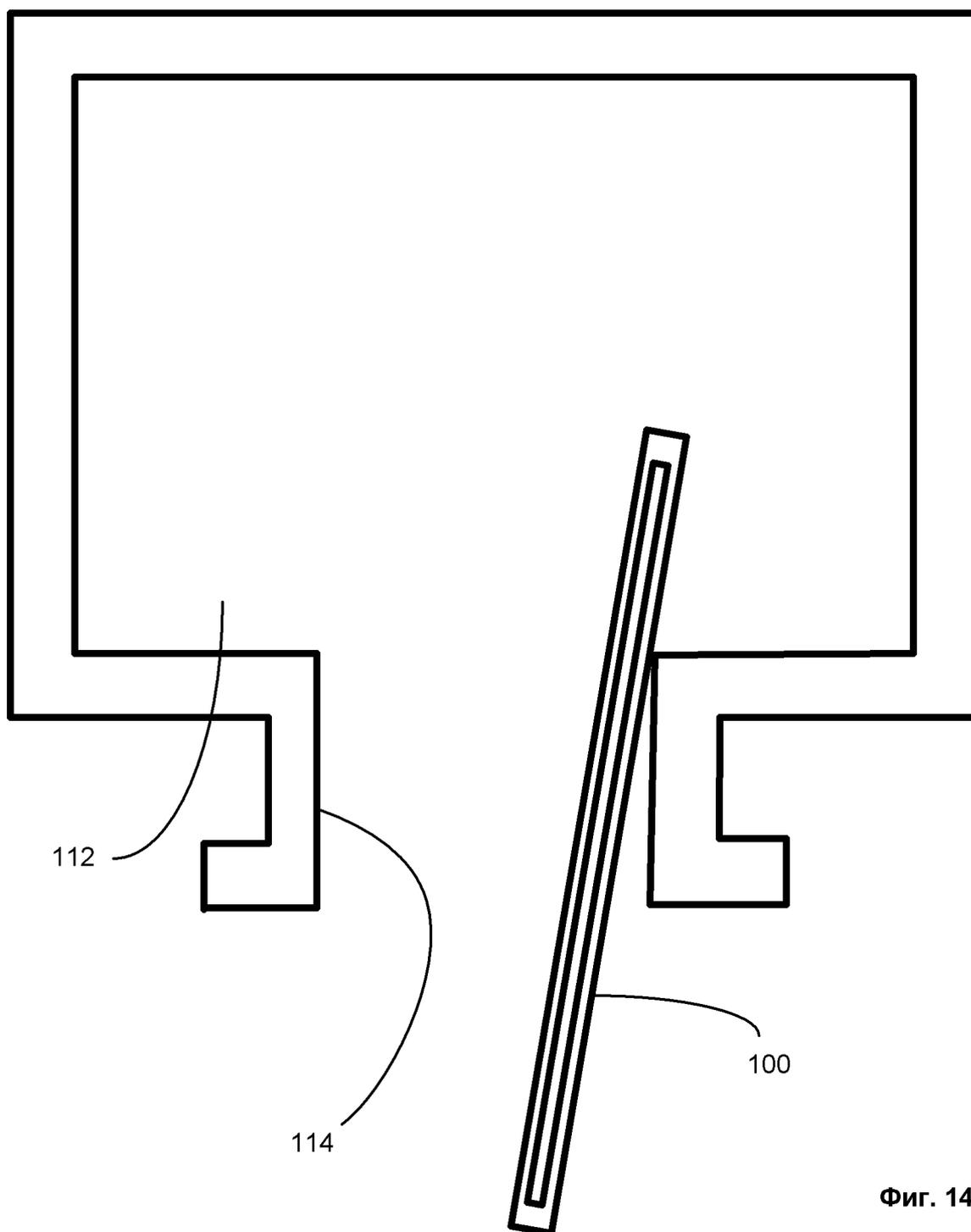


Фиг. 26

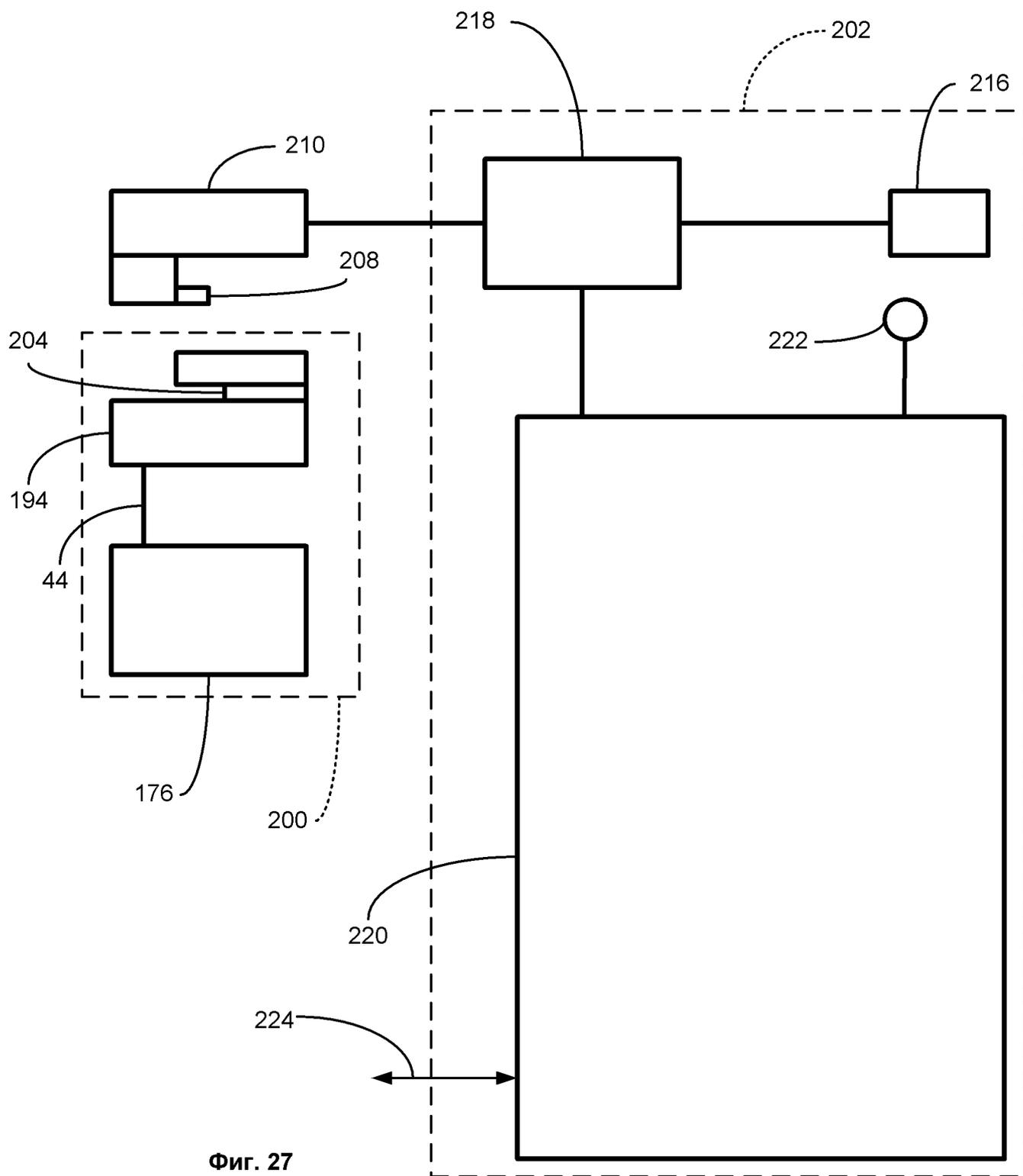
17/20



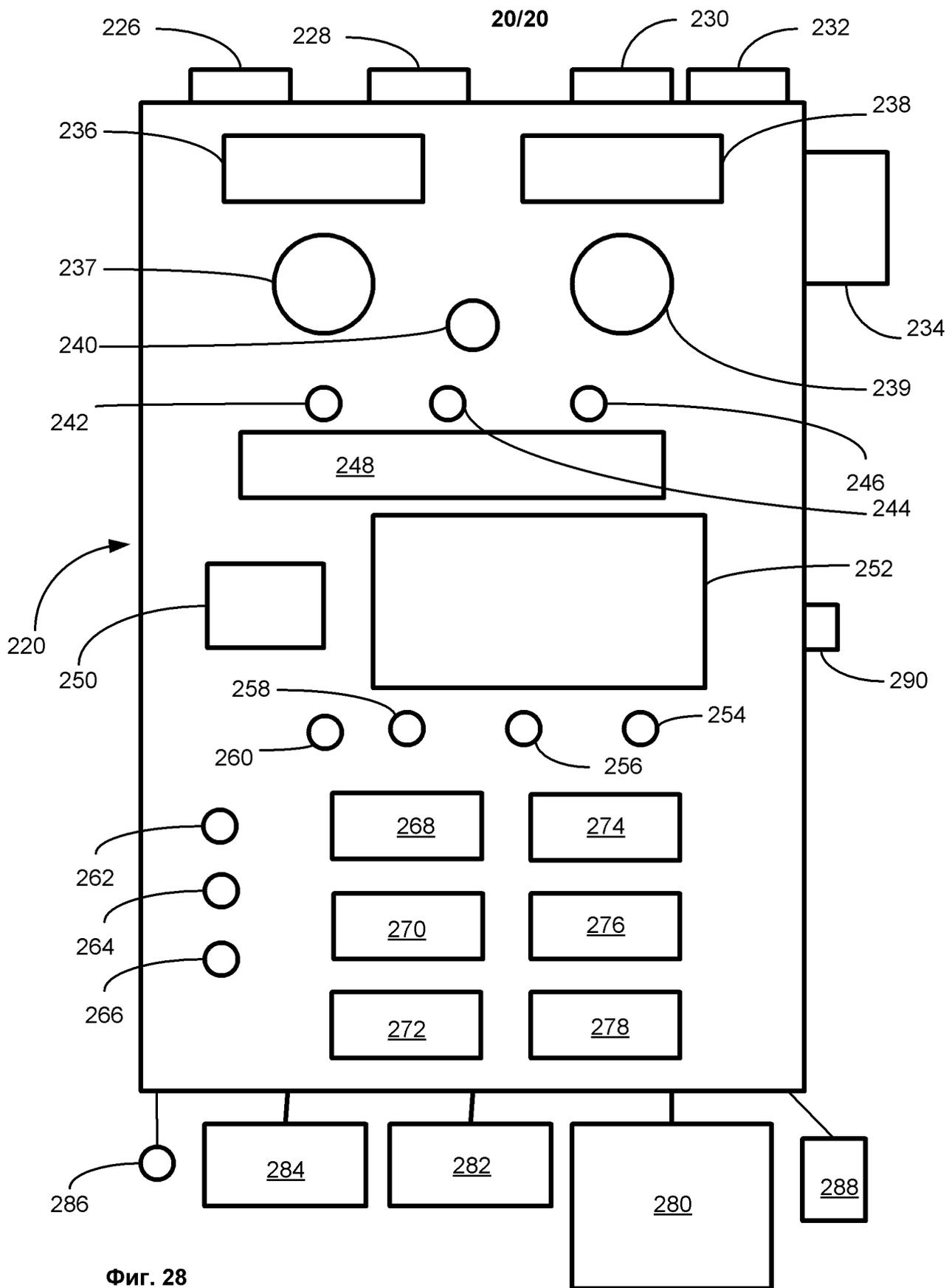
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 27



Фиг. 28