

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202491040** (13) **A2**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2024.08.30**

(22) Дата подачи заявки  
**2014.07.24**

(51) Int. Cl. **B65G 1/04** (2006.01)  
**B65G 1/137** (2006.01)  
**G05B 19/418** (2006.01)

---

(54) **СЕТЧАТАЯ РАМНАЯ КОНСТРУКЦИЯ**

---

(31) **1314313.6**

(32) **2013.08.09**

(33) **GB**

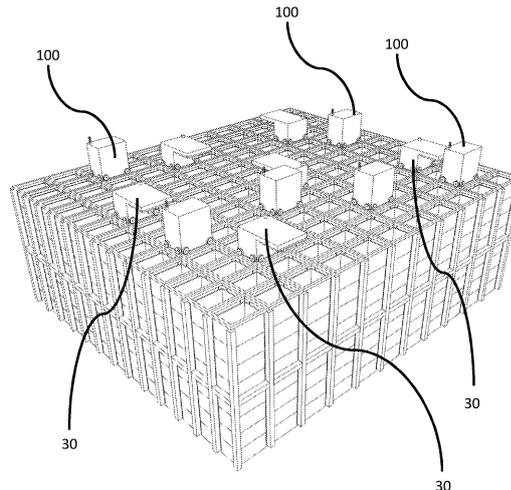
(62) **202092786; 2014.07.24**

(71) Заявитель:  
**ОКАДО ИННОВЕЙШН ЛИМИТЕД  
(GB)**

(72) Изобретатель:  
**Линдбо Ларс Сверкер Туре, Стади  
Роберт Рольф, Уилан Мэттью Роберт,  
Бретт Кристофер Ричард Джеймс (GB)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

(57) Описаны система складирования и грузозахватное устройство для поднимания и перемещения контейнеров, штабелированных в системе складирования. Система складирования включает в себя множество рельсов или дорожек, расположенных в сетчатом порядке над штабелями контейнеров. Сетчатый порядок содержит множество ячеек сетки, и каждый штабель расположен в пределах площади в плане только одной ячейки сетки. Грузозахватное устройство выполнено с возможностью перемещения вбок по рельсам или дорожкам над штабелями. Грузозахватное устройство включает в себя пространство под контейнер, расположенное при использовании над рельсами или дорожками, и подъемное устройство, выполненное с возможностью поднимания контейнера из штабеля в пространство под контейнер. Грузозахватное устройство имеет площадь в плане, которая, при использовании, занимает только одну ячейку сетки в системе складирования.



**A2**

**202491040**

**202491040**

**A2**

## СЕТЧАТАЯ РАМНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

### **Область техники, к которой относится изобретение**

Настоящее изобретение относится к сетчатой рамной конструкции, предназначенной для использования в складской обстановке, в которой укладываемые в штабель контейнеры штабелируются сверху друг на друга для образования штабелей.

### **Предпосылки создания изобретения**

Некоторые коммерческие или промышленные мероприятия требуют систем, которые обеспечивают хранение и получение большого количества разных продуктов. В одной известной системе для хранения и получения предметов из множества линий продуктов используется расположение бункеров или контейнеров для хранения в рядах полок, расположенных с проходами. Каждый бункер или контейнер содержит множество продуктов одного типа продукта. Проходы обеспечивают доступ между рядами полок, чтобы требуемые продукты могли быть получены сотрудниками или роботами, которые перемещаются в проходах. Тем не менее, следует понимать, что необходимость обеспечения пространства прохода для доступа к продуктам означает, что плотность хранения в таких системах является относительно низкой. Иначе говоря, количество пространства, действительно используемого для хранения продуктов, является относительно небольшим по сравнению с количеством пространства, требуемым для системы складирования в целом.

В альтернативном подходе, который предоставляет значительное улучшение плотности хранения, контейнеры штабелируются друг на друга, и штабели располагаются в рядах. Доступ к контейнерам осуществляется сверху, исключая потребность в проходах между рядами и позволяя хранить больше контейнеров в данном пространстве.

Способы обращения с контейнерами, штабелированными в рядах, хорошо известны десятилетиями. В некоторых таких системах, например, как описано в US 2,701,065, отдельно стоящие штабелированные контейнеры, расположенные в рядах для уменьшения объема хранения, связанного с хранением таких контейнеров, при

одновременном обеспечении доступа к конкретному контейнеру в случае необходимости. Доступ к заданному контейнеру возможен посредством обеспечения сравнительно сложных подъемных механизмов, которые могут быть использованы для штабелирования контейнеров и для извлечения заданных контейнеров из штабелей. Тем не менее, затраты на такие системы во множестве ситуаций являются непрактичными, и такие системы в основном продаются для хранения и обращения с большими транспортными контейнерами.

Идея использования отдельно стоящих штабелей контейнеров и предусмотрения механизма для получения и хранения конкретных контейнеров разработана далее, например, как описано в EP 0767113B (Cimcorp). Cimcorp описывает механизм для извлечения множества штабелированных контейнеров с использованием роботизированного грузового манипулятора в форме прямоугольной трубы, которая опускается вокруг штабеля контейнеров, и которая выполнена с возможностью захватывания контейнера на любом уровне в штабеле. Таким образом, из штабеля может быть поднято сразу несколько контейнеров. Подвижная труба может быть использована для перемещения нескольких контейнеров с верхней части одного штабеля на верхнюю часть другого штабеля, или для перемещения контейнеров из одного штабеля к наружному положению или наоборот. Такие системы могут быть особенно полезны в случаях, когда все контейнеры в одном штабеле содержат одинаковый продукт (известном как однопродуктовый штабель). Грузовой манипулятор может быть использован для перемещения контейнеров между однопродуктовыми штабелями, например, для добавления на склад множества контейнеров, содержащих один тип продукта, и для подбирания одного или более контейнеров из двух или более однопродуктовых штабелей для создания мультипродуктового выходного штабеля. Примером этого является подбирание ящиков с овощами в центральном складе для создания мультипродуктового заказа для доставки в магазины розничной торговли.

В системе, описанной в Cimcorp, высота труб должна быть по меньшей мере такой же, как высота наибольшего штабеля контейнеров, чтобы самый высокий штабель контейнеров мог быть извлечен за одну операцию. Соответственно, при использовании в

замкнутом пространстве, таком как склад, максимальная высота штабелей ограничена необходимостью размещения трубы грузового манипулятора. К тому же, система не приспособлена достаточно хорошо для выбора одного контейнера из мультипродуктовых штабелей.

Работающие через Интернет предприятия розничной торговли, продающие множество линий продуктов, такие как работающие через Интернет бакалейщики или супермаркеты, требуют систем, которые могут хранить десятки и даже сотни тысяч различных линий продуктов. Использование однопродуктовых штабелей в таких случаях может быть непрактичным, поскольку очень большая площадь пола требуется для размещения всех требуемых штабелей. К тому же, может быть желательно хранить только небольшие количества некоторых предметов, таких как скоропортящиеся товары или нечасто заказываемые товары, делая однопродуктовые штабели неэффективным решением.

Соответственно, для некоторых применений, использование мультипродуктовых штабелей, в которых контейнеры, составляющие каждый штабель, могут содержать разные продукты, является предпочтительным для сведения к максимуму плотности хранения системы. Хранимые предметы должны оставаться доступными достаточно быстро и просто, чтобы множество разных предметов, требуемых для выполнения заказа клиента, могло быть эффективно выбрано из системы складирования, даже если некоторые требуемые предметы хранятся на нижних уровнях штабеля, под несколькими другими контейнерами.

В Международной патентной заявке WO 98/049075A (Autostore), содержание которой включено в этот документ по ссылке, описана система, в которой мультипродуктовые штабели контейнеров расположены внутри рамной конструкции. Система этого типа схематично проиллюстрирована на прилагаемых чертежах на Фиг.1-4.

Как видно на Фиг.1 и 2, штабелируемые контейнеры, известные как бункеры 10, штабелированы друг над другом для образования штабелей 12. Штабели 12 расположены в сетчатой рамной конструкции 14 в складской или производственной обстановке. Фиг.1 представляет собой схематичный вид в перспективе рамной

конструкции 14, и Фиг.2 представляет собой вид сверху в вертикальной проекции, на котором показана штабель 12 бункеров 10, расположенный внутри рамной конструкции 14. Каждый бункер 10 обычно содержит множество предметов продукта (не показаны), и предметы продукта внутри бункера 10 могут быть одинаковыми, или могут относиться к разным типам продукта в зависимости от применения.

Рамная конструкция 14 содержит множество вертикальных элементов 16, которые поддерживают горизонтальные элементы 18, 20. Первый комплект параллельных горизонтальных элементов 18 расположен перпендикулярно второму комплекту параллельных горизонтальных элементов 20 для образования множества горизонтальных сетчатых конструкций, поддерживаемых вертикальными элементами 16. Элементы 16, 18, 20 обычно изготавливаются из металла. Бункеры 10 штабелированы между элементами 16, 18, 20 рамной конструкции 14, так что рамная конструкция 14 предотвращает горизонтальное перемещение штабелей 12 бункеров 10 и направляет вертикальное перемещение бункеров 10.

Верхний уровень рамной конструкции 14 включает в себя рельсы 22, расположенные в сетчатом порядке по верхней части штабелей 12. Как видно, к тому же, на Фиг.3 и 4, рельсы 22 поддерживают множество роботизированных грузозахватных устройств 30. Первый комплект 22а параллельных рельсов 22 направляет перемещение грузозахватных устройств 30 в первом направлении (X) через верхнюю часть рамной конструкции 14, и второй комплект 22b параллельных рельсов 22, расположенный перпендикулярно первому комплекту 22а, направляет перемещение грузозахватных устройств 30 во втором направлении (Y), перпендикулярном первому направлению. Таким образом, рельсы 22 обеспечивают перемещение грузозахватных устройств 30 поперечно в двух направлениях в горизонтальной плоскости X-Y, чтобы грузозахватные устройства 30 могли быть перемещены в положение над любым из штабелей 12.

Грузозахватные устройства 30 дополнительно описаны в патенте Норвегии № 317366, содержание которого включено в данный документ посредством ссылки. Фиг.3(a) и 3(b) представляют собой

схематичные виды в перспективе грузозахватного устройства 30 сзади и спереди, соответственно, а Фиг.3(с) представляет собой схематичный вид спереди грузозахватного устройства 30, поднимающего бункер 10.

Каждое грузозахватное устройство 30 содержит транспортное средство 32, которое выполнено с возможностью перемещения в направлениях X и Y по рельсам 22 рамной конструкции 14, над штабелями 12. Первый комплект колес 34, состоящий из двух колес 34 спереди транспортного средства 32 и двух колес 34 сзади транспортного средства 32, выполнен с возможностью зацепления с двумя смежными рельсами первого комплекта 22а рельсов 22. Подобным образом, второй комплект колес 36, состоящий из двух колес 36 на каждой стороне транспортного средства 32, выполнен с возможностью зацепления с двумя смежными рельсами второго комплекта 22b рельсов 22. Каждый комплект колес 34, 36 может быть поднят и опущен, чтобы либо первый комплект колес 34, либо второй комплект колес 36 был зацеплен с соответствующим комплектом № рельсов 22а, 22b в любой момент времени.

Когда первый комплект колес 34 зацеплен с первым комплектом 22а рельсов и второй комплект колес 36 поднят от рельсов 22, колеса 34 могут быть приведены, посредством ведущего механизма (не показан), находящегося в транспортном средстве 32, для перемещения грузозахватного устройства 30 в направлении X. Для перемещения грузозахватного устройства 30 в направлении Y, первый комплект колес 34 поднимается от рельсов 22, и второй комплект колес 36 опускается в зацепление с вторым комплектом 22b рельсов. Затем ведущий механизм может быть использован для приведения второго комплекта колес 36 для достижения перемещения в направлении Y.

Грузозахватное устройство 30 оснащено краном 40. Кран 40 содержит консольную стрелу 42, которая проходит поперечно из верхней части транспортного средства 32. Захватывающая плита 44 свешивается с консольной стрелы 42 на четырех тросах 46. Тросы 46 соединены с наматывающим механизмом (не показан), находящимся внутри транспортного средства 32. Тросы 46 могут быть смотаны к консольной стреле 42 или размотаны от нее, чтобы положение

захватывающей плиты 44 по отношению к транспортному средству 32 могло быть отрегулировано в направлении Z.

Захватывающая плита 44 выполнена с возможностью зацепления с верхней частью бункера 10. Например, захватывающая плита 44 может включать в себя штыри (не показаны), которые стыкуются с соответствующими отверстиями (не показаны) в ободке, который образует верхнюю поверхность бункера 10, и скользящие зажимы (не показаны), которые выполнены с возможностью зацепления с ободом для захватывания бункера 10. Зажимы приводятся в зацепление с бункером 10 посредством подходящего ведущего механизма, находящегося внутри захватывающей плиты 44, который питается и управляется посредством сигналов, передаваемых через сами тросы 46 или через отдельный управляющий кабель (не показан).

Для извлечения бункера 10 из верхней части штабеля 12, грузозахватное устройство 30 перемещается согласно требованиям в направлениях X и Y, чтобы захватывающая плита 44 была расположена над штабелем 12. Затем захватывающая плита 44 опускается вертикально в направлении Z для зацепления с бункером 10 на верхней части штабеля 12, как показано на Фиг.3(с). Захватывающая плита 44 захватывает бункер 10 и затем подтягивается вверх на тросах 46, с прикрепленным бункером 10. В верхней части своего вертикального перемещения, бункер 10 располагается под консольной стрелой 42 и удерживается над уровнем рельсов 22. Таким образом, грузозахватное устройство 30 может быть перемещено в другое положение в плоскости X-Y, перенося вместе с собой бункер 10, для транспортировки бункера 10 в другое место. Тросы 46 являются достаточно длинными для того, чтобы позволять грузозахватному устройству 30 получать и располагать бункеры с любого уровня штабеля 12, включая уровень пола. Транспортное средство 32 является достаточно тяжелым для уравнивания веса бункера 10 и для сохранения устойчивости во время процесса поднимания. Вес транспортного средства 32 частично может быть составлен батареями, которые используются для питания ведущего механизма для колес 34, 36.

Как видно на Фиг.4, предусмотрено множество одинаковых грузозахватных устройств 30, так что каждое грузозахватное

устройство 30 может работать одновременно для увеличения пропускной способности системы. Система, проиллюстрированная на Фиг.4, включает в себя два специальных места, известных как проходы 24, в которых бункеры 10 могут быть перемещены в систему или из нее. Дополнительная конвейерная система (не показана) связана с каждым проходом 24, чтобы бункеры 10, транспортируемые к проходу 24 посредством грузозахватного устройства 30, могли быть переданы к другому месту посредством конвейерной системы, например, к станции выдачи (не показана). Подобным образом, бункеры 10 могут быть перемещены посредством конвейерной системы к проходу 24 из внешнего места, например, от станции наполнения бункера (не показана), и транспортированы к штабелю 12 посредством грузозахватных устройств 30 для пополнения склада в системе.

Каждое грузозахватное устройство 30 может поднимать и перемещать один бункер 10 за один раз. Если нужно получить бункер 10 ("заданный бункер"), который не находится сверху штабеля 12, то сначала должны быть перемещены находящиеся выше бункеры 10 ("незаданные бункеры") для обеспечения доступа к заданному бункеру 10.

Каждое из грузозахватных устройств 30 находится под управлением центрального компьютера. Каждый отдельный бункер 10 в системе отслеживается, так что соответствующие бункеры 10 могут быть в случае потребности получены, перемещены и помещены обратно.

Система, описанная со ссылкой на Фиг.1-4, имеет множество преимуществ и подходит для широкого диапазона операций хранения и получения. В частности, она обеспечивает очень плотное хранение продукта, а также обеспечивает очень экономичный способ хранения огромного диапазона разных предметов в бункерах 10, при этом обеспечивая разумно экономичный доступ ко всем бункерам 10, в случае потребности в их подбирания.

Для систем большого объема, в которых критична скорость работы, важно сводить к максимуму эффективность каждого из грузозахватных устройств, в отношении скорости работы, срока службы батареи, надежности, грузоподъемности, устойчивости и так

далее. Следовательно, может быть предпочтительной разработка грузозахватных устройств, которые обеспечивают улучшенную эффективность в одной или более из этих областей.

Также может быть желательно увеличить количество грузозахватных устройств, используемых в любой момент времени, для обеспечения увеличения скорости, с которой предметы могут быть получены из системы складирования. Например, в находящейся на одновременном рассмотрении принадлежащей заявителю Международной патентной заявке № PCT/GB2013/051215, содержание которой включено в этот документ посредством ссылки, описана система складирования, в которой предусмотрено множество каждого из двух разных типов грузозахватного устройства. Один тип грузозахватного устройства выполнен с возможностью поднимания множества бункеров из штабеля за одну операцию для обеспечения доступа однобункерного грузозахватного устройства второго типа к заданному бункеру в штабеле. В таких случаях, может быть желательно уменьшить размер грузозахватных устройств для сведения к минимуму случаев, в которых оптимальной траектории перемещения для одного устройства мешает присутствие других устройств.

Настоящее изобретение разработано на основе этих предпосылок.

#### **Краткое изложение сущности изобретения**

Настоящее изобретение обеспечивает сетчатую рамную конструкции по пункту 1.

Согласно одному аспекту, настоящее изобретение относится к грузозахватным устройствам для использования в системах складирования, содержащих сетчатую раму, содержащую множество штабелей контейнеров. Грузозахватные устройства расположены над штабелями контейнеров и выполнены с возможностью поднимания контейнера из штабеля и поперечного перемещения контейнера к другому месту. Преимущественно, каждое грузозахватное устройство занимает по существу одну ячейку сетки в системе складирования.

Соответственно, в настоящем изобретении разработано грузозахватное устройство для поднимания и перемещения контейнеров, штабелированных в системе складирования, содержащее

множество рельсов или дорожек, расположенных в сетчатом порядке над штабелями контейнеров, причем сетчатый порядок содержит множество ячеек сетки, и каждый штабель расположен в пределах площади в плане только одной ячейки сетки, причем грузозахватное устройство выполнено с возможностью перемещения вбок по рельсам или дорожкам над штабелями, и грузозахватное устройство содержит: пространство под контейнер, во время использования расположенное над рельсами или дорожками, и подъемное устройство, выполненное с возможностью поднимания контейнера со штабеля в пространство под контейнер; причем грузозахватное устройство имеет площадь в плане, которая, при использовании, занимает по существу только одну ячейку сетки в системе складирования.

Грузозахватное устройство согласно варианту осуществления изобретения включает в себя пространство под контейнер, в которое может быть поднят контейнер. Пространство под контейнер расположено под модулем транспортного средства, в котором находятся такие компоненты как энергопитающие компоненты, управляющие компоненты, приводящие компоненты и поднимающие компоненты.

В предпочтительных вариантах осуществления изобретения, грузозахватное устройство имеет наружный кожух, который по существу охватывает пространство под контейнер. Наружный кожух предпочтительно имеет форму кубоида.

Посредством расположения громоздких компонентов грузозахватного устройства над пространством под контейнер, площадь в плане грузозахватного устройства уменьшается по сравнению с консольными конструкциями, показанными на Фиг.3(а)-3(с) и описанными в документе № 317366, в которых громоздкие компоненты находятся в модуле транспортного средства, расположенном на одной стороне пространства под контейнер. Преимущественно, грузозахватное устройство согласно изобретению занимает пространство только над одним штабелем контейнеров в раме, в отличие от консольной конструкции, показанной на Фиг.3(а)-3(с), которая занимает пространство над двумя штабелями. Это значит, что посредством изобретения может быть

улучшена эффективность работы системы складирования, поскольку уменьшенная площадь в плане позволяет вмещать больше грузозахватных устройств и уменьшает вероятность того, что одно устройство будет препятствовать оптимальной траектории другого устройства.

Грузозахватное устройство предпочтительно включает в себя комплект колес для поддержания грузозахватного устройства над штабелями. Например, поперечное перемещение грузозахватного устройства может направляться посредством рельсов, расположенных над рамой. Рельсы могут быть расположены в сетчатом порядке, обеспечивая двухмерное перемещение грузозахватного устройства в горизонтальной плоскости. Колеса могут зацепляться с рельсами. Могут быть предусмотрены два комплекта колес, причем один комплект выполнен с возможностью зацепления с первым комплектом рельсов для направления перемещения грузозахватного устройства в первом направлении, а другой комплект выполнен с возможностью зацепления с вторым комплектом рельсов для направления перемещения грузозахватного устройства во втором направлении.

В варианте осуществления изобретения, колеса расположены по периферии пространства под контейнер. Колеса могут быть приведены посредством одного или более двигателей, находящихся в модуле транспортного средства. Привод может быть передан от двигателей в модуле транспортного средства к колесам с помощью средства передачи привода, находящегося вокруг пространства под контейнер. Например, средство передачи привода может содержать подходящую систему шкивов и приводных ремней.

В качестве альтернативы, колеса могут включать в себя встроенные двигатели, например, двигатели, встроенные в ступицы колес. Таким образом, каждое колесо представляет собой самостоятельный приводной узел, и приводные ремни не требуются. Эта система является преимущественной, поскольку она уменьшает размер грузозахватного устройства и способствует обслуживанию.

Один или оба комплекта колес могут быть выполнены с возможностью поднимания и опускания по отношению к другому комплекту колес. Для этой цели в модуле транспортного средства могут находиться один или более двигателей для поднимания

колеса.

Модуль транспортного средства может вмещать лебедку или кран для поднимания контейнера в пространство под контейнер. Кран может включать в себя один или более двигателей для поднимания контейнера, и упомянутый двигатель или каждый двигатель крана может быть вмещен в модуль транспортного средства.

Кран может включать в себя захватывающее устройство, выполненное с возможностью захватывания контейнера сверху. Захватывающее устройство может быть подвешено на тросах, которые могут быть выдвинуты из транспортного средства и втянуты в него для вертикального перемещения захватывающего устройства.

В другом варианте осуществления, грузозахватное устройство оснащено подъемным устройством, выполненным с возможностью поднимания одного контейнера из штабеля в пространство под контейнер. Подъемное устройство может содержать пару поднимающих плеч, расположенных на каждой стороне пространства под контейнер, и в этом случае подъемное устройство может содержать захватывающее устройство, установленное между концами плеч и выполненное с возможностью захватывания контейнера сверху.

Грузозахватное устройство предпочтительно имеет центр тяжести, который находится по существу непосредственно над захватывающим устройством, когда захватывающее устройство опущено под пространство под контейнер.

В другом варианте осуществления, подъемное устройство содержит стержни или тросы, выполненные с возможностью зацепления с вертикальными каналами, образованными в боковых стенках контейнеров. Доступ к каналам может быть осуществлен посредством окон в верхней лицевой поверхности каждого контейнера. В такой системе проходящие вертикально пространства в системе складирования не являются необходимыми.

Стержни или тросы могут нести якорный механизм, выполненный с возможностью освобожденного зацепления с контейнером. Например, якорный механизм может содержать одно или более расходящихся в поперечном направлении плеч для зацепления с поверхностью контейнера. Якорный механизм может быть приведен в

действие удаленно, например, посредством провода, который проходит через трубчатый проход стержня или троса.

Грузозахватное устройство согласно другому варианту осуществления изобретения содержит верхнюю часть, нижнюю часть, включающую в себя пространство под контейнер, и лебедочное средство для поднятия контейнера в пространство под контейнер. Лебедочное средство предпочтительно содержит двигатель лебедки, который находится в верхней части, над пространством под контейнер. Нижняя часть предпочтительно включает в себя колесный агрегат для способствования поперечному перемещению грузозахватного устройства по отношению к раме, и верхняя часть также включает в себя по меньшей мере один двигатель для приведения одного или более колес колесного агрегата.

Нижняя часть может содержать рамную конструкцию для поддержания колес колесного агрегата. Рамная конструкция может быть расположена вокруг пространства под контейнер. Например, пространство под контейнер может быть ограничено с четырех сторон рамной конструкцией. Один или более элементов рамной конструкции могут быть выполнены с возможностью перемещения для поднимания и опускания первого комплекта колес по отношению к второму комплекту колес, посредством этого способствуя зацеплению либо первого комплекта колес, либо второго комплекта колес с первым или вторым комплектом рельсов или дорожек, соответственно. Подвижные элементы рамной конструкции могут быть приведены посредством двигателя, находящегося в верхней части грузозахватного устройства.

Грузозахватное устройство согласно изобретению предпочтительно представляет собой самоходное роботизированное транспортное средство.

Согласно другому аспекту, изобретение относится к системе складирования, содержащей раму, имеющую множество штабелей контейнеров, и одно или более грузозахватных устройств, как описано выше. Каждое грузозахватное устройство занимает, по существу, одну ячейку сетки, соответствующую площади, занимаемой только одним штабелем контейнеров.

Соответственно, в настоящем изобретении разработана система

складирования, содержащая: первый комплект параллельных рельсов или дорожек и второй комплект параллельных рельсов или дорожек, проходящий поперек первого комплекта по существу в горизонтальной плоскости для образования сетчатого порядка, содержащего множество ячеек сетки; множество штабелей контейнеров, находящихся под рельсами, и расположенных так, чтобы каждый штабель занимал площадь в плане одной ячейки сетки; грузозахватное устройство, согласно описанному выше, и выполненное с возможностью перемещения вбок над штабелями по рельсам, причем грузозахватное устройство содержит пространство под контейнер, расположенное над рельсами, и подъемное устройство, выполненное с возможностью поднимания одного контейнера из штабеля в пространство под контейнер; причем грузозахватное устройство имеет площадь в плане, которая занимает по существу только одну ячейку сетки в системах складирования.

Согласно другому аспекту, изобретение содержит систему складирования, содержащую раму, имеющую множество штабелей контейнеров, первое захватное устройство, выполненное с возможностью поднимания множества контейнеров со штабеля за одну операцию, и второе захватное устройство, выполненное с возможностью поднимания одного контейнера и поперечного перемещения контейнера. Первое и второе захватные устройства расположены над рамой и выполнены с возможностью независимого перемещения для доступа к разным штабелям. Второе захватное устройство относится к описанному выше типу, и занимает пространство, соответствующее по существу только одному штабелю контейнеров.

Согласно этому аспекту, предусмотрено первое захватное устройство, выполненное с возможностью поднимания множества контейнеров со штабеля за одну операцию, вместе с вторым захватным устройством, выполненным с возможностью поднятия одного контейнера и поперечного перемещения контейнера, обеспечивает оптимальное решение с целью получения контейнера, который находится в середине или снизу штабеля. В таком случае, нужно выполнить только две операции поднимания для получения

заданного контейнера, что значительно увеличивает скорость и эффективность процесса получения по сравнению с системами предшествующего уровня техники, в которых одновременно может быть поднят только один контейнер.

Система складирования может дополнительно содержать одно или более положений прохода, в которых контейнеры могут быть извлечены из системы складирования и/или добавлены в нее. Грузозахватное устройство согласно изобретению может быть выполнено с возможностью транспортировки заданного контейнера из штабеля к положению прохода. Контейнеры могут содержать бункеры с открытым верхом. Контейнеры могут быть выполнены с возможностью взаимной блокировки или зацепления друг с другом в вертикальном направлении при расположении в штабеле.

В обычном применении может быть использовано множество захватных устройств для одновременного поднимания и перемещения множества контейнеров. Захватные устройства могут относиться к разным типам, и могут быть выбраны для уравнивания затрат и потребления энергии системы со скоростью и гибкостью работы. Одно преимущество настоящего изобретения заключается в том, что, поскольку грузозахватные устройства занимают пространство только над одним штабелем, эффективность системы с несколькими устройствами может быть улучшена по сравнению с конструкциями грузозахватных устройств предшествующего уровня техники, которые занимают пространства двух или более штабелей. Улучшение эффективности может быть достигнуто из возможности расположения большего количества грузозахватных устройств в данной системе, из оптимизации прокладки траектории устройства с использованием пространства, полученного благодаря уменьшению площадей устройств в плане, или из комбинации этих факторов.

Предпочтительные и/или необязательные признаки каждого аспекта изобретения также могут быть использованы в других аспектах изобретения, как отдельно, так и в соответствующей комбинации.

#### **Краткое описание чертежей**

Фиг.1 представляет собой схематичный вид в перспективе рамной конструкции для вмещения множества штабелей бункеров в

известной системе складирования;

Фиг.2 представляет собой схематичный вид в плане части рамной конструкции с Фиг.1;

Фиг.3(a) и 3(b) представляют собой схематичные виды в перспективе, сзади и спереди, соответственно, известного грузозахватного устройства для использования с рамной конструкцией с Фиг.1 и 2, и Фиг.3(c) представляет собой схематичный вид в перспективе известного грузозахватного устройства во время использования, поднимающего бункер; и

Фиг.4 представляет собой схематичный вид в перспективе известной системы складирования, содержащей множество грузозахватных устройств, относящихся к типу, показанному на Фиг.3(a), 3(b) и 3(c), установленных на рамной конструкции согласно Фиг.1 и 2.

Далее описаны варианты осуществления настоящего изобретения, только в качестве примера, со ссылкой на остальные прилагаемые чертежи, на которых одинаковые признаки обозначены одинаковыми ссылочными позициями, и на которых:

Фиг.5 представляет собой схематичный вид в перспективе грузозахватного устройства согласно варианту осуществления изобретения;

Фиг.6(a) и 6(b) представляют собой схематичные виды в перспективе грузозахватного устройства согласно Фиг.5 с частью грузозахватного устройства, вырезанной на Фиг.6(a) и 6(b) для демонстрации внутренней части устройства, и на Фиг.6(c) показана одна возможная архитектура системы устройства;

Фиг.7 представляет собой схематичный вид в перспективе системы складирования, содержащей множество известных грузозахватных устройств, относящихся к типу, показанному на Фиг.3(a), 3(b) и 3(c), и множество грузозахватных устройств, относящихся к типу, показанному на Фиг.5, установленных на рамной конструкции согласно Фиг.1 и 2;

Фиг.8, 9 и 10 представляют собой схематичные виды сбоку, в перспективе и сверху грузозахватного устройства согласно другому варианту осуществления изобретения и с опущенным наружным кожухом;

Фиг.11 представляет собой схематичный вид в перспективе грузозахватного устройства согласно Фиг.8-10 с опущенным наружным кожухом;

Фиг.12 представляет собой вид сбоку грузозахватного устройства согласно Фиг.8-11;

Фиг.13 представляет собой схематичный вид в перспективе колеса, подходящего для использования в грузозахватном устройстве согласно Фиг.8-12;

Фиг.14 представляет собой схематичный вид в перспективе части грузозахватного устройства согласно другому варианту осуществления изобретения;

Фиг.15 и 16 представляют собой схематичные виды в перспективе и сбоку внутренних компонентов грузозахватного устройства согласно Фиг.14; и

Фиг.17 представляет собой вид в перспективе грузозахватного устройства согласно дополнительному варианту осуществления изобретения.

#### **Подробное описание вариантов осуществления настоящего изобретения**

На Фиг.5 показано грузозахватное устройство 100 согласно варианту осуществления изобретения. Грузозахватное устройство 100 содержит транспортное средство 102, оснащенное лебедочным или крановым механизмом 104 для поднимания сверху контейнера или бункера 106 для хранения, также известного как лоток. Крановый механизм 104 включает в себя лебедочные тросы 108 и захватывающую плиту 110. Захватывающая плита 110 выполнена с возможностью захватывания верхней части контейнера 106 для поднимания его из штабеля контейнеров 106 в системе складирования, относящейся к типу, показанному на Фиг.1 и 2.

Также, как видно на Фиг.6(a) и 6(b), транспортное средство 102 содержит верхнюю часть 112 и нижнюю часть 114.

Нижняя часть 114 оснащена двумя комплектами колес 116, 118, которые перемещаются по рельсам, предусмотренным на верхней части рамы системы складирования. По меньшей мере одно колесо каждого комплекта 116, 118 является приводным для обеспечения перемещения транспортного средства 102 в направлениях X и Y,

соответственно, вдоль рельсов. Как объяснено далее, один или оба комплекта колес 116, 118 могут быть перемещены вертикально для поднимания каждого комплекта колес от соответствующих рельсов, посредством этого позволяя транспортному средству 102 перемещаться в требуемом направлении.

Колеса 116, 118 расположены по периферии полости или углубления 120, известного как углубление под контейнер, в нижней части 114. Углубление 120 имеет такие размеры, чтобы вмещать бункер 106, когда он поднят посредством кранового механизма 104, как показано на Фиг.6(a). Находясь в углублении 120, бункер 106 поднимается от находящихся под ним рельсов, чтобы транспортное средство 102 могло перемещаться поперечно к другому месту. При достижении заданного места, например, другого штабеля, точки доступа в системе складирования или конвейерной ленты, бункер 106 может быть опущен из углубления 120 (как показано на Фиг.6(b)) и отпущен из захватывающей плиты 110.

Верхняя часть 112 транспортного средства 102 вмещает все значительные громоздкие компоненты грузозахватного устройства, как видно на Фиг.6(c). Верхняя часть 112 вмещает батарею и соответствующие электронные устройства, контроллеры и устройства связи, двигатели для приведения колес 116, 118, двигатели для приведения механизма 104 крана, и другие датчики и системы.

Таким образом, площадь в плане транспортного средства 102 превышает размер бункера 106 только на величину, достаточную для вмещения колес 116, 118 с каждой стороны углубления 120. Иначе говоря, транспортное средство 102 занимает одну ячейку сетки в системе складирования. Таким образом, транспортное средство 102 занимает минимально возможное количество пространства в плоскости X-Y, и имеет площадь в плане, приблизительно, в два раза меньшую, чем в консольной конструкции предшествующего уровня техники, показанной на Фиг.3. Для сравнения, на Фиг.7 показаны грузозахватные устройства 100 согласно изобретению, используемые в системе складирования, относящейся к типу, показанному на Фиг.1 и 2, совместно с грузозахватными устройствами 30 консольного типа, показанными на Фиг.3. Можно видеть, что устройства 30 предшествующего уровня техники,

несмотря на то, что они имеют меньшую высоту, занимают две ячейки штабеля по сравнению с более высокими, но имеющими меньшую площадь в плане устройствами 100 согласно изобретению.

Грузозахватные устройства 100 согласно изобретению также могут обеспечивать улучшенную устойчивость, увеличенную грузоподъемность и уменьшенный вес по сравнению с грузозахватными устройствами 30 консольного типа предшествующего уровня техники, поскольку в изобретении вес контейнеров подвешен между парами колес с каждой стороны транспортного средства. Напротив, устройства 30 предшествующего уровня техники должны иметь относительно тяжелый модуль транспортного средства для уравнивания веса в консольной конфигурации.

На Фиг.8-12 показан один вариант осуществления изобретения. Верхняя часть 112 транспортного средства 102 вмещает три основных двигателя: двигатель 150 привода по оси Z, используемый для поднимания и опускания лебедочных тросов 108, которые намотаны на катушки 109, установленные на ведущих валах, расположенных на противоположных сторонах транспортного средства 102; двигатель 152 привода по оси X, который приводит первый комплект 116 колес, и двигатель 154 привода по оси Y, который приводит второй комплект 118 колес. Верхняя часть 112 транспортного средства также вмещает батарею 156 для питания двигателей, и контроллеры, датчики и другие компоненты, как описано выше со ссылкой на Фиг.6(с).

Привод передается от двигателей 152, 154 привода по оси X и Y к соответствующим комплектам колес 116, 118 посредством механизмов ременного привода. Двигатель 152 привода по оси X приводит шкив 160, соединенный с коротким ведущим валом 162, который проходит через тело транспортного средства. Привод передается от короткого ведущего вала 162 к каждому колесу в первом комплекте 116 колес посредством ремня 164 привода по оси X. Двигатель 154 привода по оси Y приводит шкив 170, соединенный с длинным ведущим валом 172, который проходит через тело транспортного средства в направлении, перпендикулярном короткому ведущему валу 162. Привод передается от длинного ведущего вала 172 к каждому колесу во втором комплекте 118 колес посредством

ремня 174 привода по оси Y.

Колеса 116, 118 с ременным приводом установлены снизу нижней части 114 транспортного средства 102. Использование приводных ремней 164, 174 для передачи привода от двигателей к колесам позволяет устанавливать двигатели 152, 154 в верхней части 112 транспортного средства.

В этом варианте осуществления, первый комплект 116 колес может быть поднят от рельсов или опущен на рельсы посредством механизма позиционирования колес, как лучше всего видно на Фиг.9, 11 и 12. Каждое колесо 116 установлено на плече 180, которое установлено с возможностью поворота у своего наружного конца. Внутренний конец каждого плеча 180 соединен с нижним концом соответствующего звена 182. Верхние концы обоих звеньев 182 соединены с нижним концом общего звена 184. В свою очередь, верхний конец общего звена 184 соединен с рычажным плечом 186, которое перемещается посредством двигателя 188. Посредством приведения в действие двигателя 188 для подтягивания общего звена 184 вверх, первый комплект 116 колес может быть поднят так, чтобы только второй комплект 118 колес был зацеплен с рельсами, обеспечивая перемещение транспортного средства 102 в направлении Y. Посредством приведения в действие двигателя 188 для толкания общего звена 184 вниз, первый комплект 116 колес перемещается вниз для зацепления с рельсами и для поднимания транспортного средства, чтобы второй комплект 118 колес поднимался от рельсов, как показано на Фиг.9, 11 и 12. Тогда транспортное средство 102 может перемещаться в направлении X.

Колеса 118 второго комплекта прикреплены к неподвижным T-образным деталям 190, расположенным у двух концов нижней части 114 транспортного средства 102.

На Фиг.8, 9 и 12 показано грузозахватное устройство 100 с бункером 106, поднятым в углубление 120. На Фиг.11 показано грузозахватное устройство 100 с бункером 106 под устройством 100 и захватывающей плитой 110 перед зацеплением с бункером 106. Колеса 116, 118 и соответствующие поддерживающие детали, звенья и приводные ремни 164, 174 расположены вокруг краев углубления 120, чтобы верхняя часть 112 транспортного средства 102

поддерживалась надежно.

На Фиг.13 показано колесо 200, подходящее для использования в качестве одного из колес 116, 118 грузозахватного устройства 100. Колесо 200 имеет зубчатый центральный канал 202, который образует шкив для взаимодействия с приводным ремнем 164, 174. Канал 202 ограничен двумя резиновыми шинами 204, которые упираются в рельсы во время использования. Колесо 200 может быть установлено на плечо 180 посредством оси (не показана), которая проходит через осевое отверстие 206 в колесе 200. Эта конструкция колеса является компактной и уравновешенной, для сведения к минимуму износа, и шины 204 предназначены для удерживания приводного ремня 164, 174 в совмещении во время использования.

На Фиг.14 показаны два колеса 200, установленных в рамной конструкции 210 грузозахватного устройства согласно другому варианту осуществления изобретения. Как и в предыдущих вариантах осуществления, в этом варианте осуществления грузозахватное устройство содержит транспортное средство с верхней частью 112, которая вмещает основные компоненты устройства, и нижней частью, имеющей углубление 120 для вмещения бункера, с колесами 200, расположенными на четырех сторонах углубления (на Фиг.14 показаны колеса только на одной стороне).

В этом случае, рамная конструкция 210 содержит две параллельные панели, которые вмещают между собой колеса 200. Приводной ремень 212 предусмотрен для передачи привода к колесам 200 от двигателя, находящегося в верхней части 112 транспортного средства.

Как, к тому же, видно на Фиг.15 и 16, колеса 200 в этом варианте осуществления могут быть подняты и опущены посредством перемещения рамной конструкции 210 относительно верхней части 112 транспортного средства. Рамная конструкция 210 прикреплена к телу 230 верхней части 112 транспортного средства посредством рельсов 232. Рельсы 232 прикреплены к телу 230 в вертикальной ориентации, и рамная конструкция 210 прикреплена к рельсам 232 с возможностью скольжения.

Рамная конструкция 210 удерживается посредством пары

звеньев 240, которые проходят между панелями. Нижние концы звеньев 240 прикреплены к соответствующим валам 242, которые проходят через зазор между панелями. Верхние концы звеньев 240 прикреплены с возможностью вращения к резьбовым втулкам 246, которые прикреплены к резьбовому горизонтальному ведущему валу 244. Втулки 246 прикреплены с возможностью скольжения к горизонтальным рельсам 248.

Ведущий вал 244 приводится посредством двигателя 250 с помощью приводного ремня (не показан). Когда ведущий вал 244 вращается в первом направлении, верхние концы звеньев 240 удаляются друг от друга для толкания рамной конструкции 210 вниз, чтобы опускать колеса 200 на рельс. Когда ведущий вал 244 вращается во втором, противоположном направлении, верхние концы звеньев 240 приближаются друг к другу для подтягивания рамной конструкции 210 вверх, поднимая колеса 200.

Несмотря на то, что на Фиг.14-16 показана только одна рамная конструкция 210 с двумя колесами 200, следует понимать, что на противоположной стороне транспортного средства предусмотрена идентичная рамная конструкция 210. Обе рамные конструкции 210 поднимаются и опускаются посредством общего двигателя, так что четыре колеса 200 могут быть подняты и опущены одновременно для управления зацеплением этого первого комплекта колес 200 с рельсами, проходящими в первом направлении через раму. Несмотря на то, что это не показано на Фиг.14-16, транспортное средство включает в себя другой комплект колес, выполненный с возможностью зацепления с рельсами, проходящими во втором, перпендикулярном направлении через раму, когда первый комплект колес поднят.

Следует понимать, что возможно множество различных изменений и модификаций. Например, оба комплекта колес могут быть приведены одним двигателем, с подходящей передающей системой для направления энергии к соответствующему комплекту колес. В других вариантах осуществления, одно или более колес могут включать в себя встроенный двигатель или двигатель, расположенный вблизи от колеса. Пример этого показан на Фиг.17.

Обратимся к Фиг.17, на которой показано грузозахватное

устройство 252 согласно дополнительному варианту осуществления изобретения. Устройство 252 имеет наружный кожух 254 в форме кубоида, к которому прикреплено множество колес 256 рядом с нижним краем 258 кожуха 254. Колеса 256 представляют собой колеса с моторизованной ступицей, причем каждое колесо 256 имеет двигатель, встроенный в ступицу 260 колеса 256. Двигатели используются для непосредственного приведения соответствующих колес 256, и, следовательно, этот вариант осуществления не требует приводных ремней, соединяющих колеса и ведущие двигатели.

В этом примере двигатели питаются от батарей, расположенных в боковых стенках 262 нижней части 264 кожуха 254, вблизи от пространства 266 под контейнер устройства 252. Преимущественный эффект такого низкого расположения батарей заключается в уменьшении высоты расположения центра тяжести устройства 252, посредством этого увеличивая его устойчивость и обеспечивая увеличенное ускорение и замедление. В остальном устройство 252 подобно предыдущим вариантам осуществления и содержит такие же механизмы для поднимания и опускания колес 256, и такое же подъемное устройство для поднимания контейнера в пространство 266 под контейнер. Батареи, расположенные в боковых стенках 262, также используются для питания этих компонентов.

В любом из описанных ранее вариантов осуществления, механизм, используемый для поднимания контейнеров в пространство под контейнер, может иметь любую подходящую форму. Для максимальной устойчивости и грузоподъемности, желательно предусматривать четыре подъемных троса, по одному тросу, расположенному рядом с каждым углом устройства, но при необходимости может быть использована другая система, например, с меньшим количеством тросов. Все тросы предпочтительно наматываются и разматываются с использованием одного двигателя, но при необходимости может быть использовано большее количество двигателей.

Вместо двигателя, механизм, используемый для поднимания колес, может использовать линейные приводы, такие как линейные двигатели или гидравлические цилиндры. Специалистам в данной

области техники будет понятно, что вместо использования энергии батареи могут быть использованы другие средства для питания энергией грузозахватных устройств, например, использование подачи энергии с потолка или посредством подачи энергии через рельсы, по которым перемещаются устройства.

Следует понимать, что признаки, описанные в отношении одного конкретного варианта осуществления, могут быть заменены признаками, описанными в отношении других вариантов осуществления. Например, колеса с моторизованной ступицей, описанные в отношении Фиг.17, могут быть использованы в любом другом варианте осуществления, и/или батареи могут быть расположены низко вблизи от пространства под контейнер в любом варианте осуществления для улучшения устойчивости и увеличения ускорения/замедления. Специалисту в данной области техники будут понятны другие изменения и модификации, не описанные явно в этом документе.

**ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

1. Сетчатая рамная конструкция, предназначенная для использования в складской обстановке, в которой укладываются в штабель контейнеры штабелируются сверху друг на друга для образования штабелей, при этом рамная конструкция содержит:

множество вертикальных элементов, которые поддерживают горизонтальные элементы, причем горизонтальные элементы содержат первый комплект параллельных горизонтальных элементов, расположенных перпендикулярно второму комплекту параллельных горизонтальных элементов,

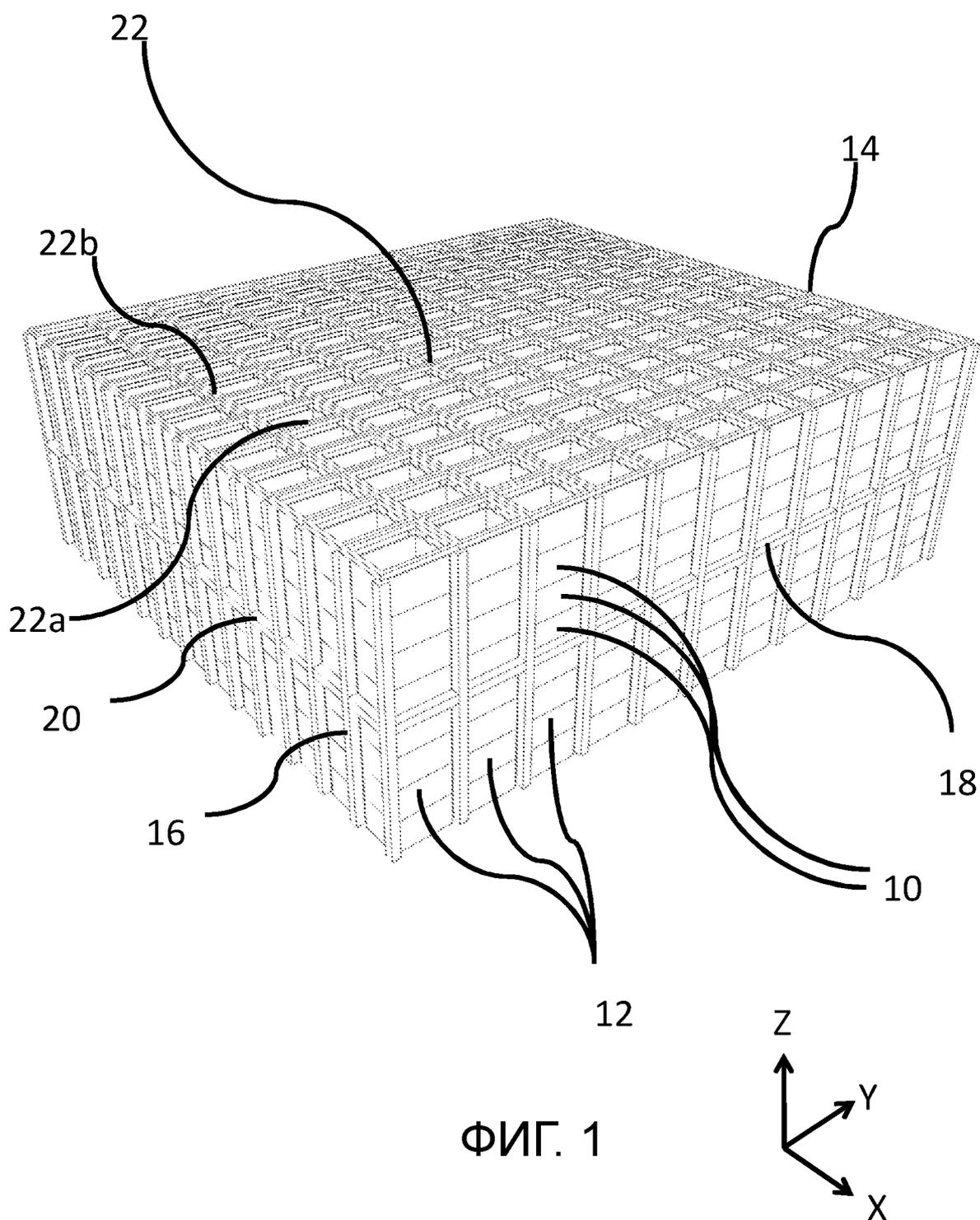
при этом вертикальные элементы и горизонтальные элементы изготовлены из металла,

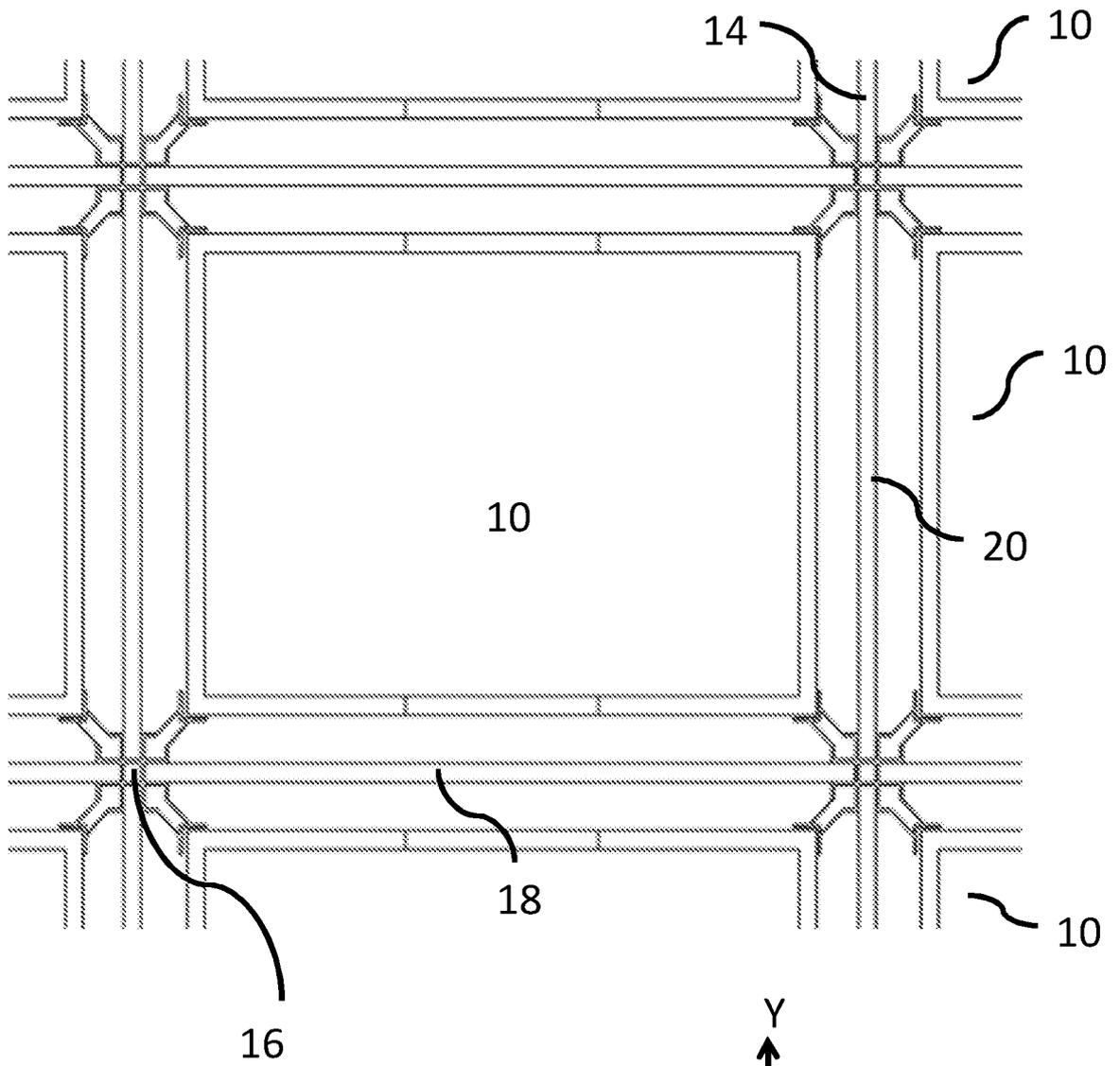
причем верхний уровень рамной конструкции включает в себя рельсы, расположенные в сетчатом порядке по верхней части штабелей для поддержания роботизированных грузозахватных устройств, и при этом рельсы включают в себя первый комплект параллельных рельсов для направления перемещения грузозахватных устройств в первом направлении через верхнюю часть рамной конструкции и второй комплект параллельных рельсов, расположенный перпендикулярно первому комплекту, для направления перемещения грузозахватных устройств во втором направлении, перпендикулярном первому направлению, через верхнюю часть рамной конструкции,

отличающаяся тем, что

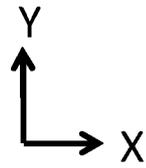
каждый рельс в первом комплекте рельсов, и каждый рельс во втором комплекте рельсов, содержит проходящую продольно разделительную структуру, разделяющую соответствующий рельс на две смежные дорожки.

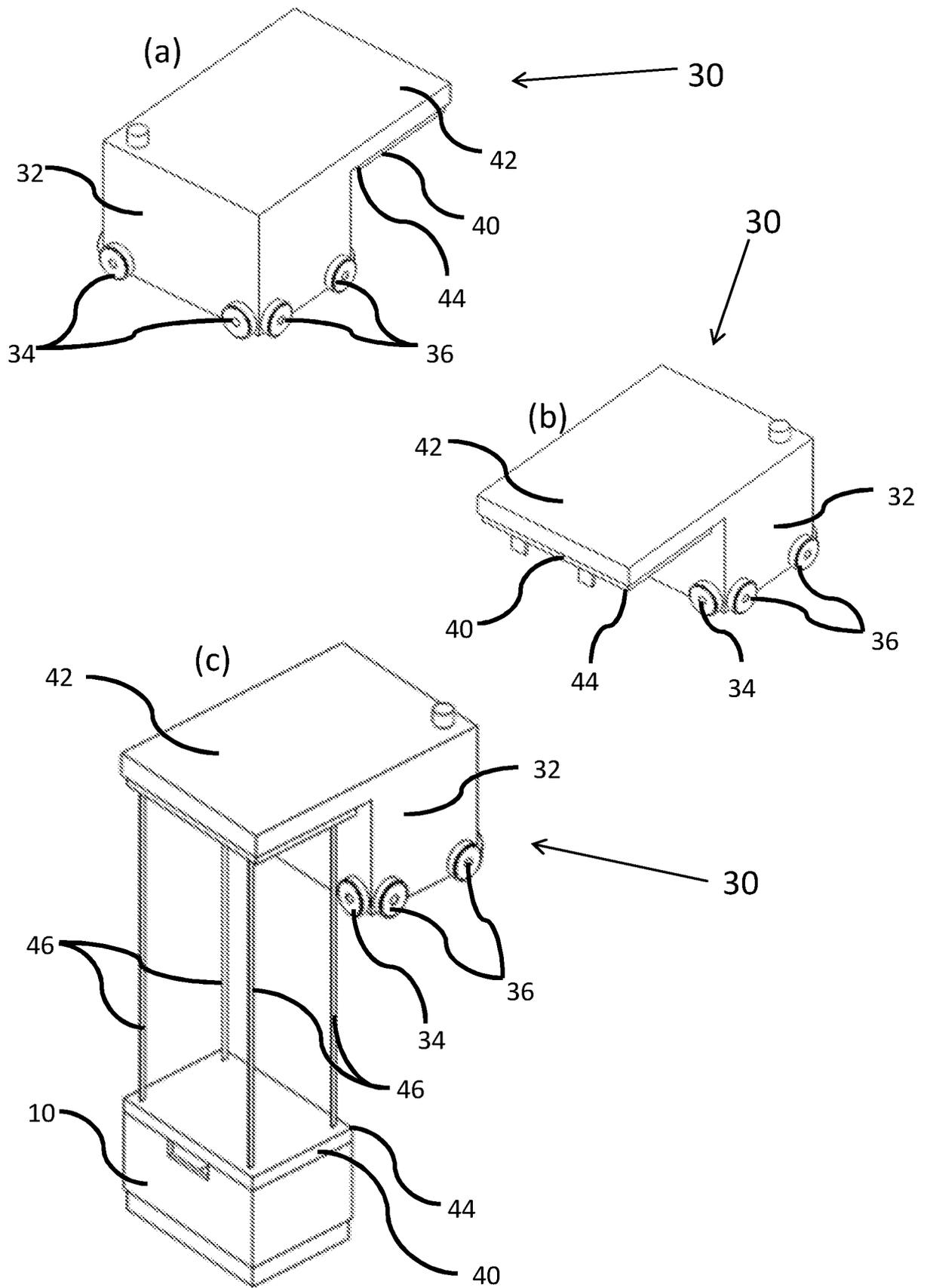
По доверенности



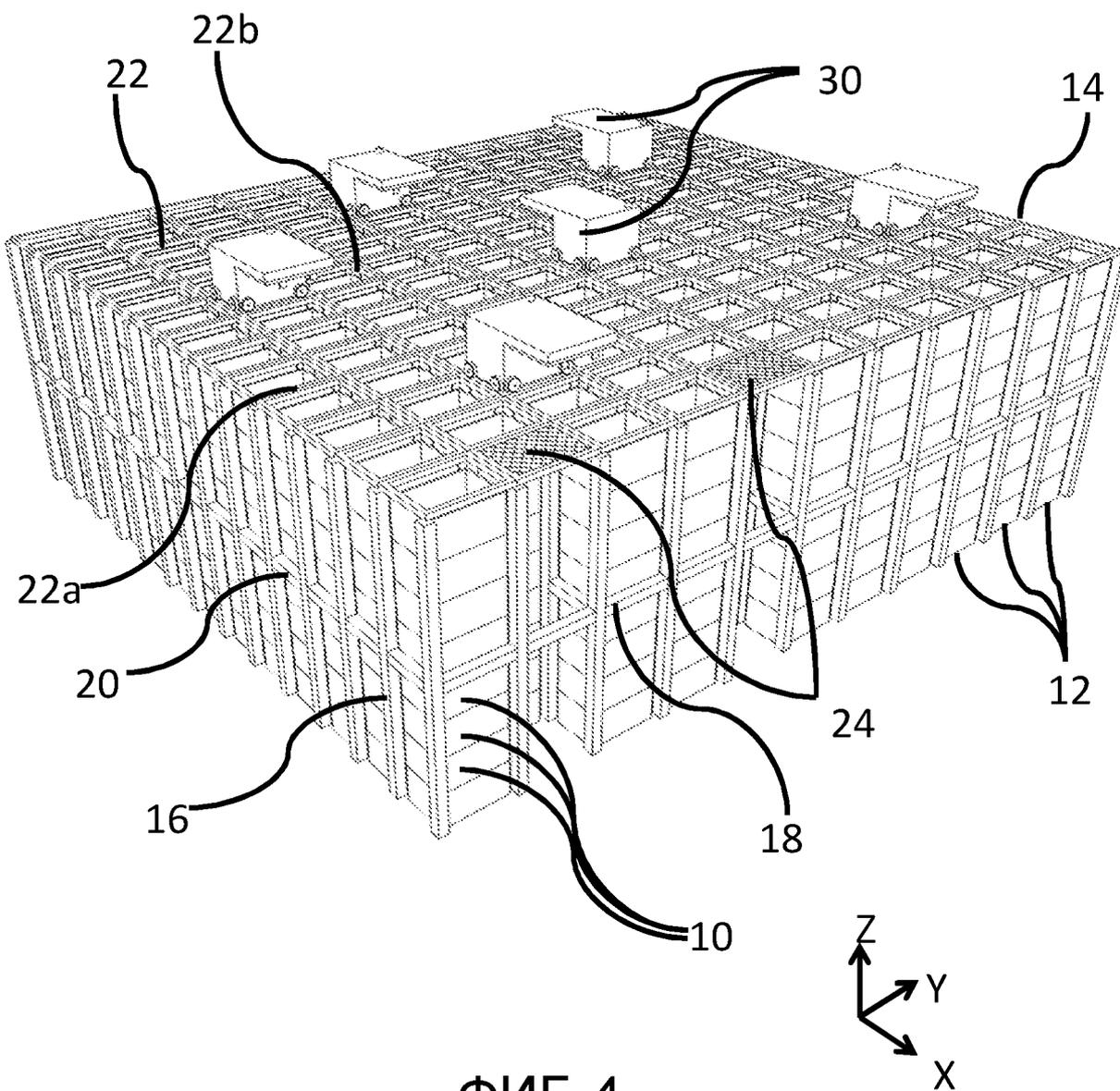


ФИГ. 2

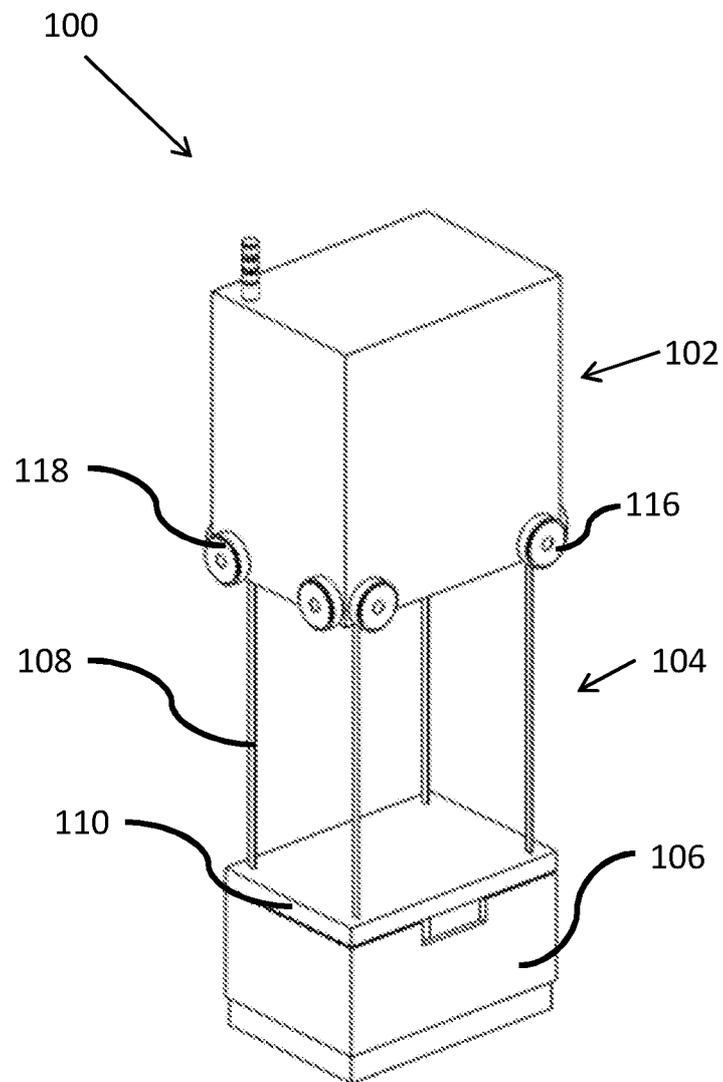




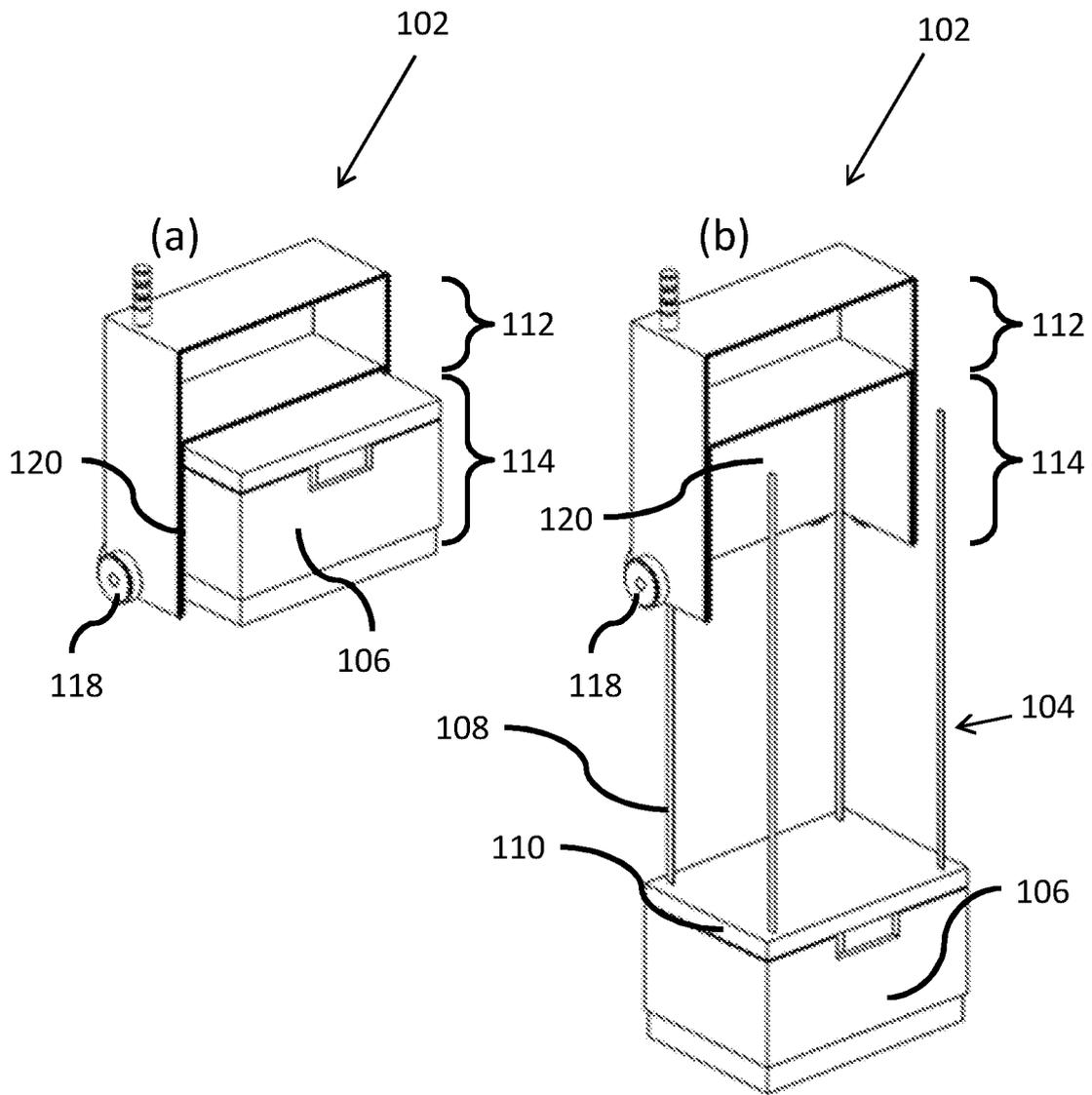
ФИГ. 3



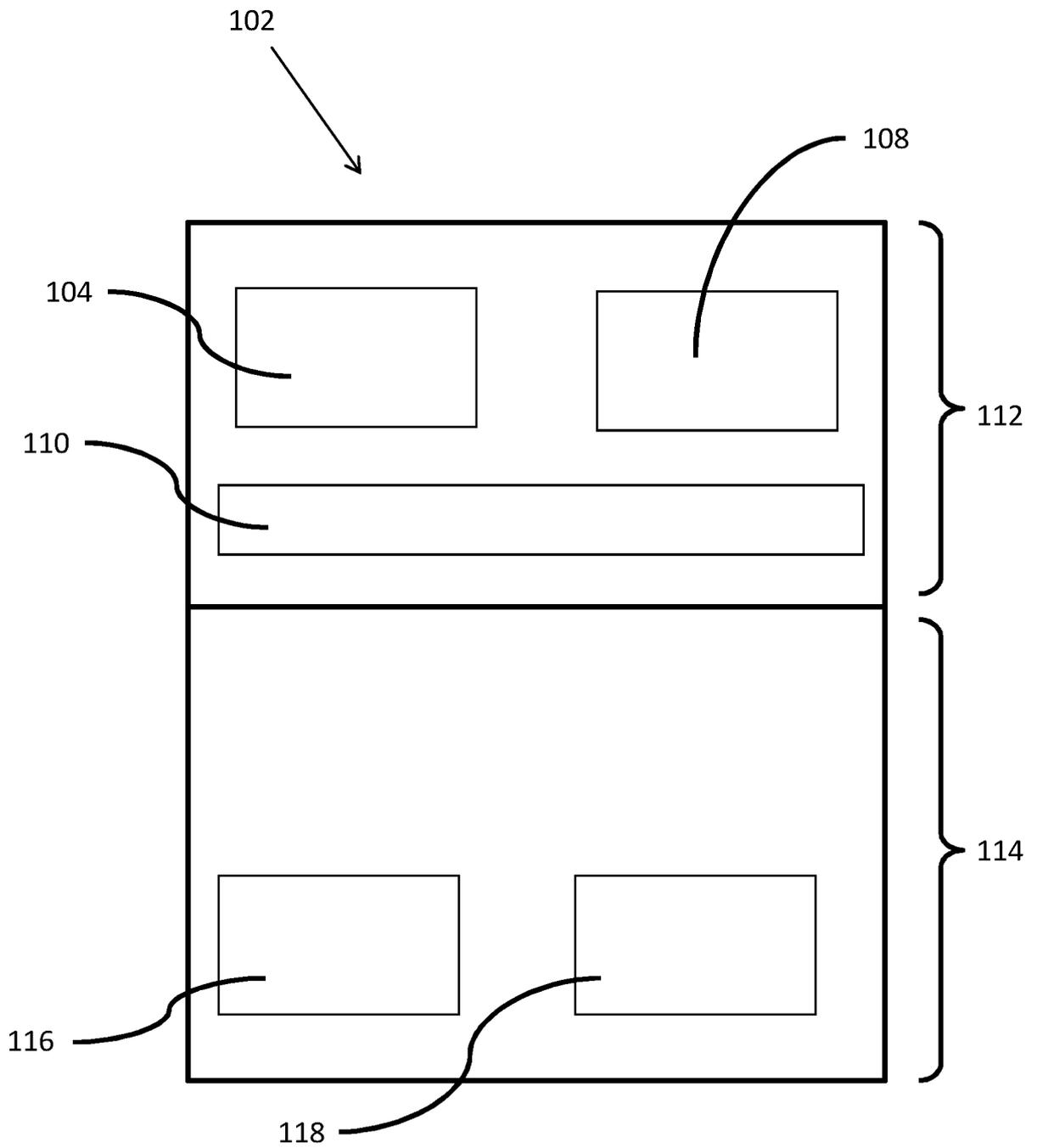
ФИГ. 4



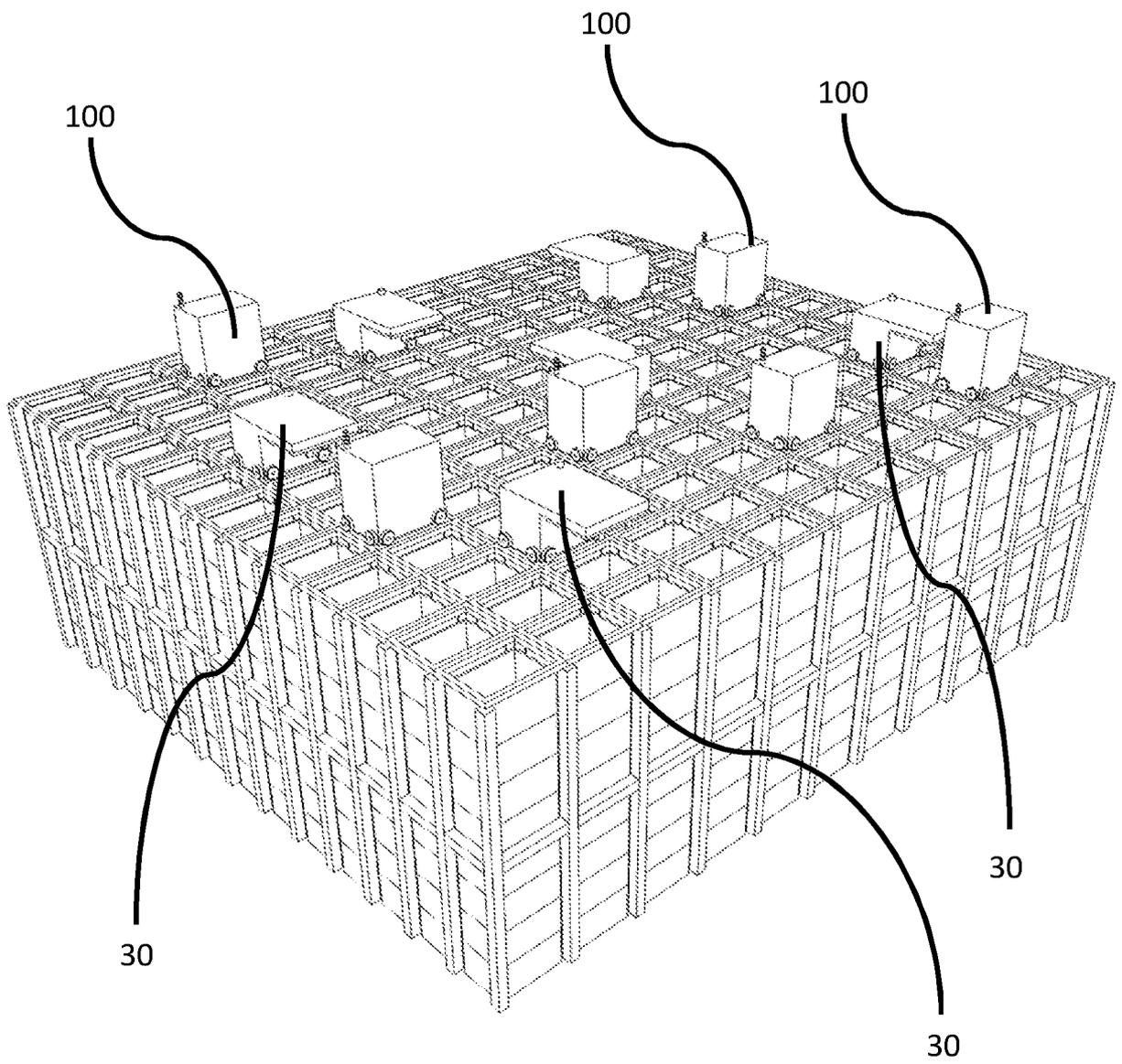
ФИГ. 5



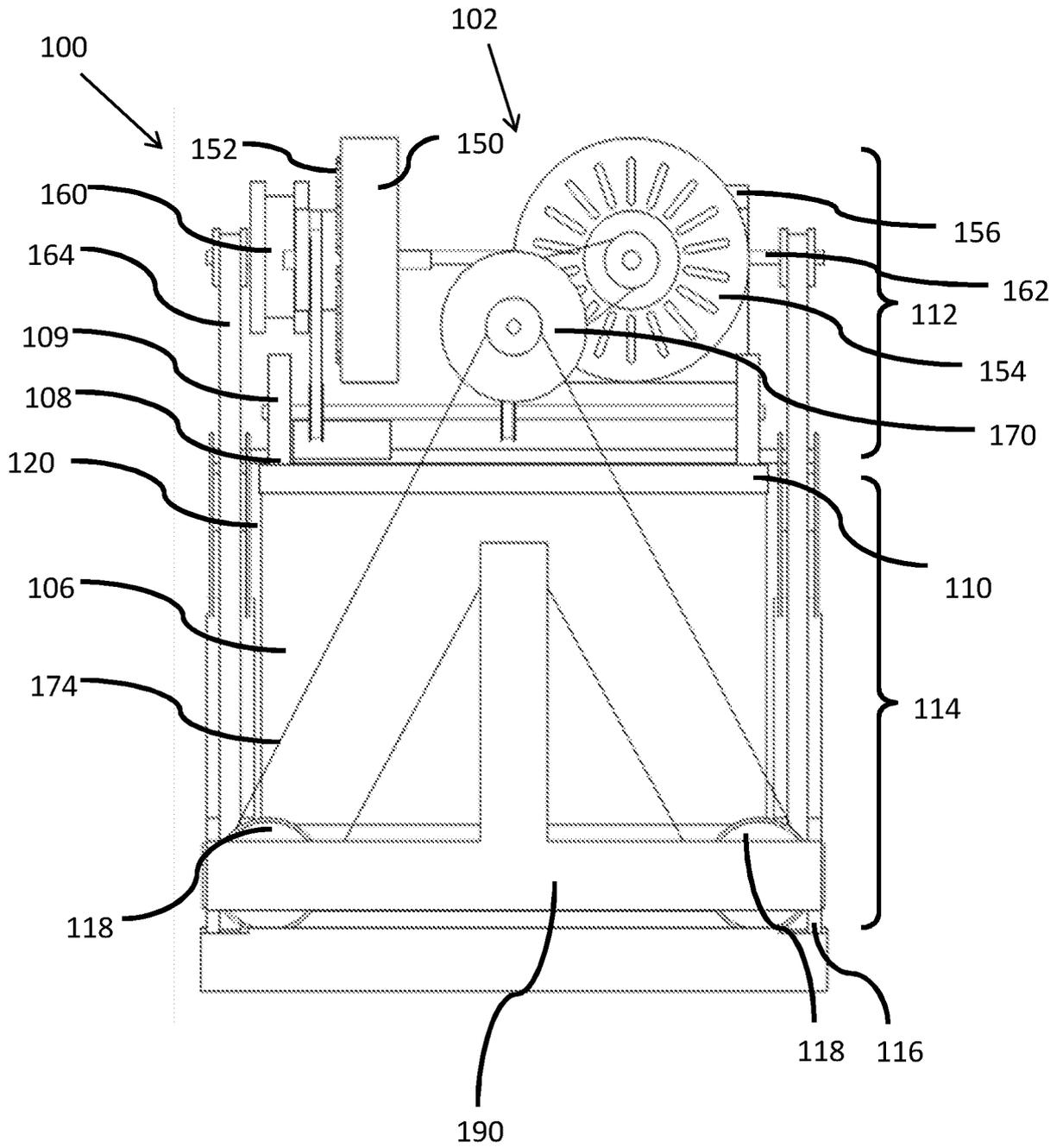
ФИГ. 6



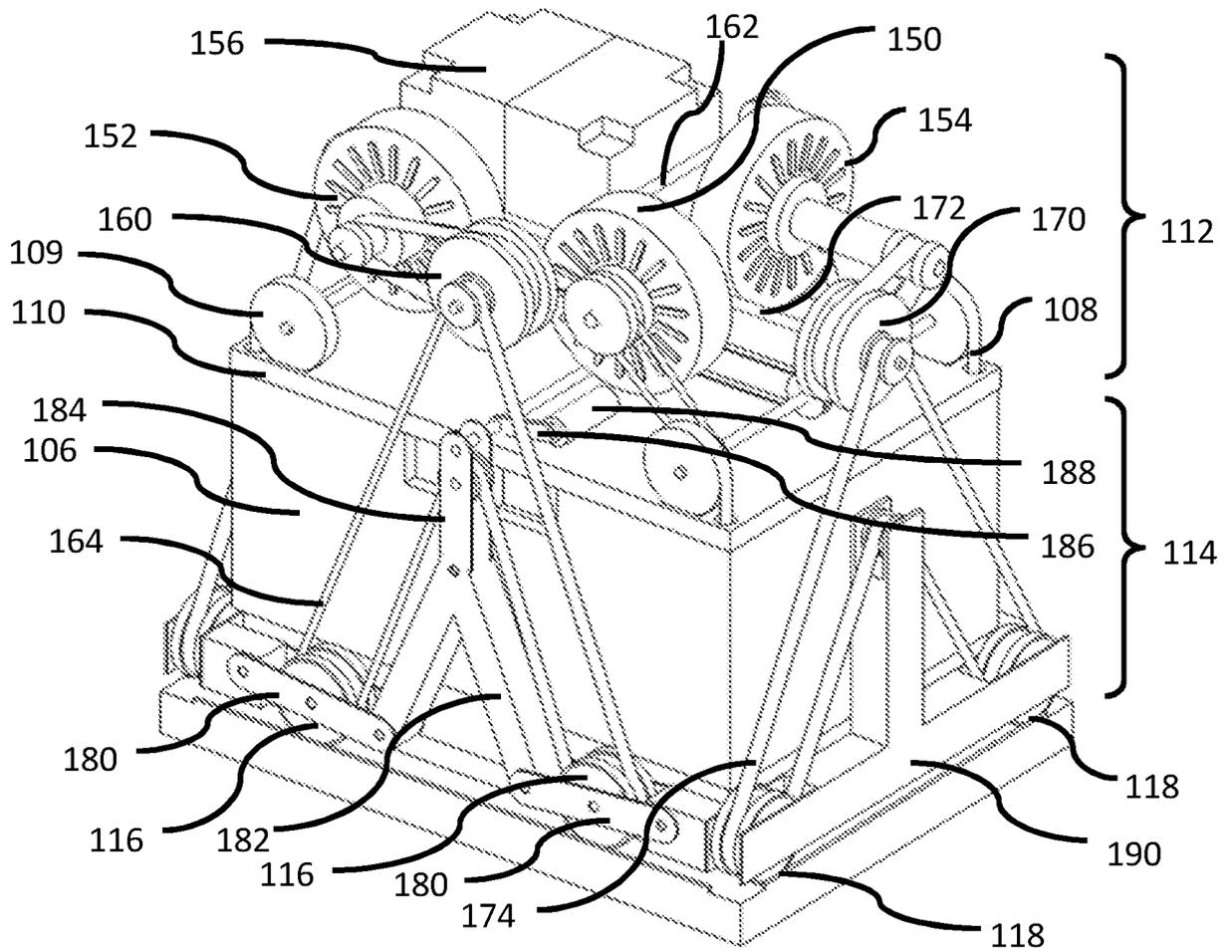
ФИГ. 6с



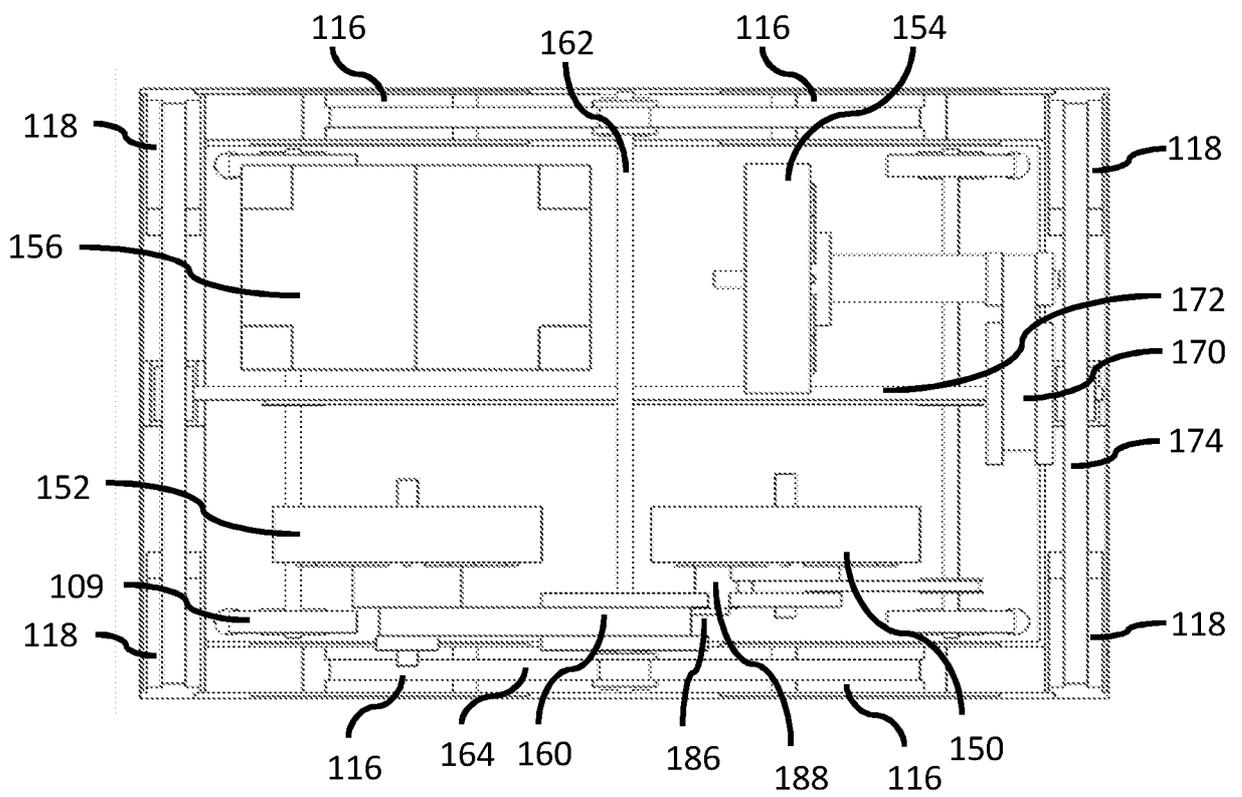
ФИГ. 7



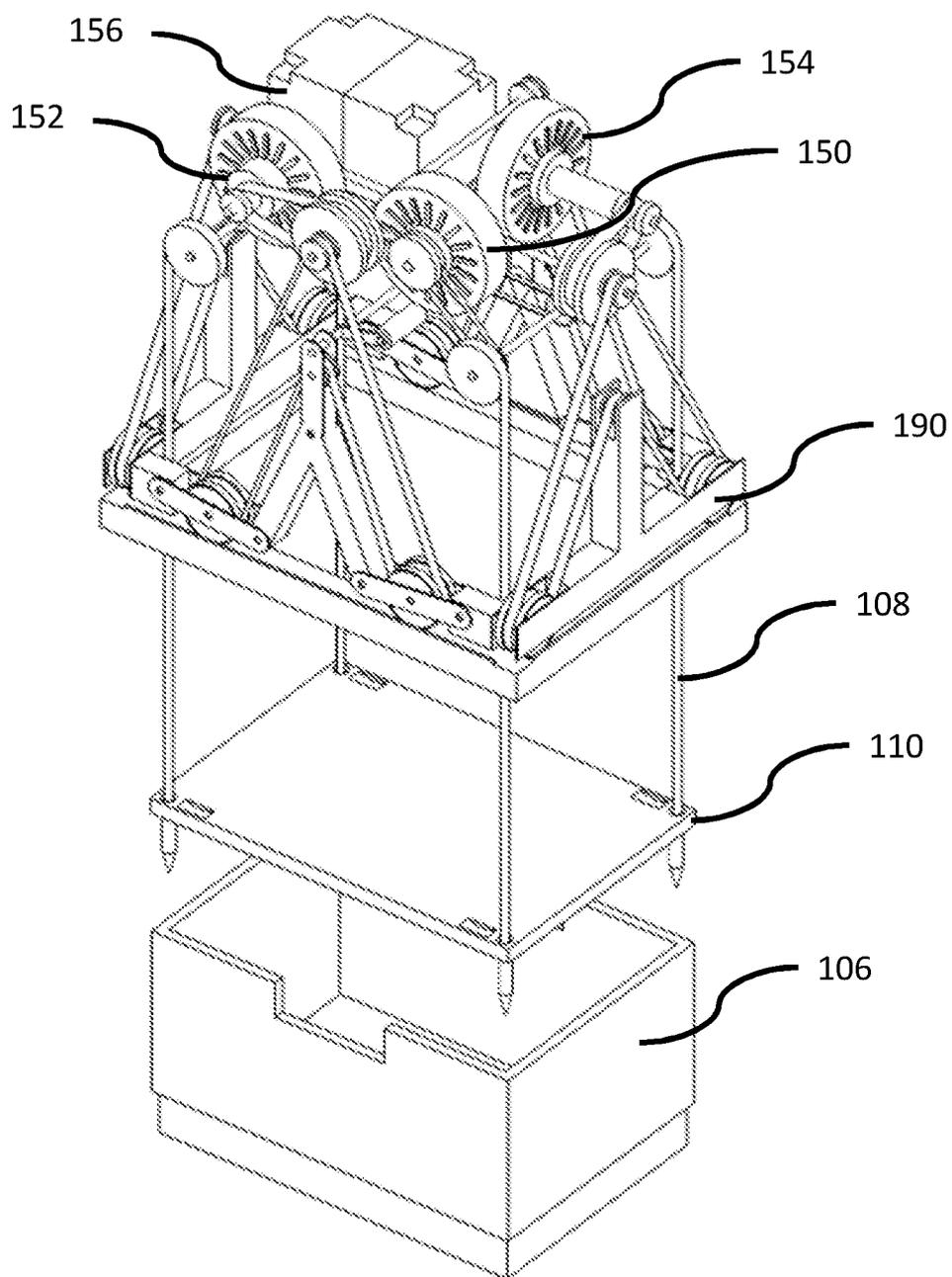
ФИГ. 8



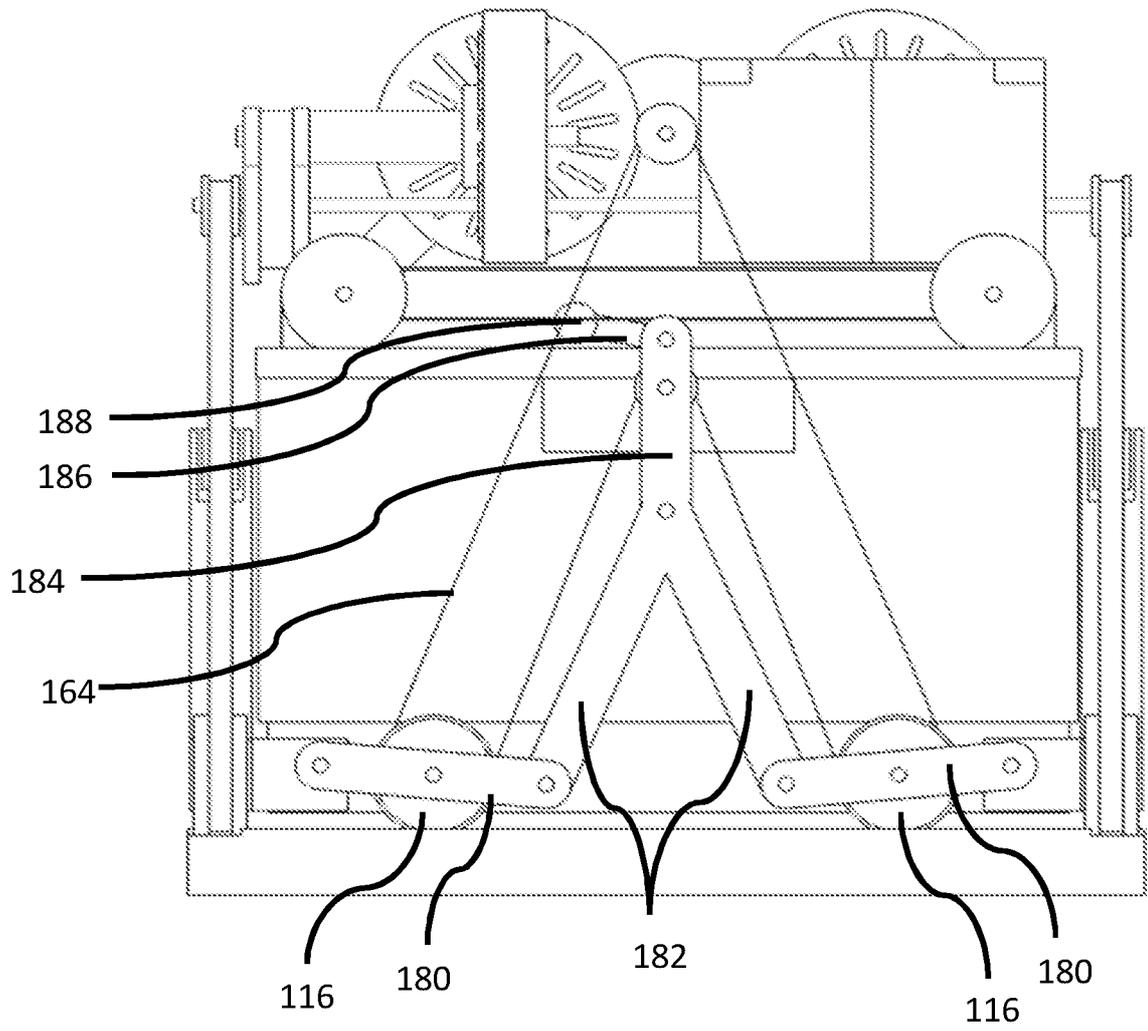
ФИГ. 9



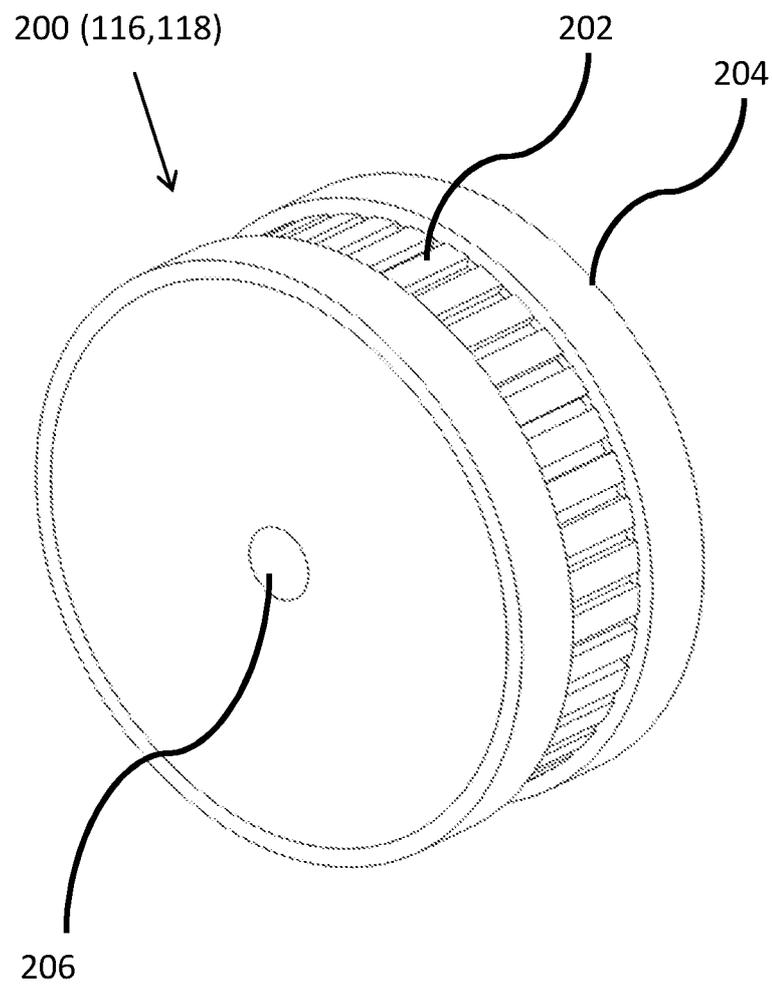
ФИГ. 10



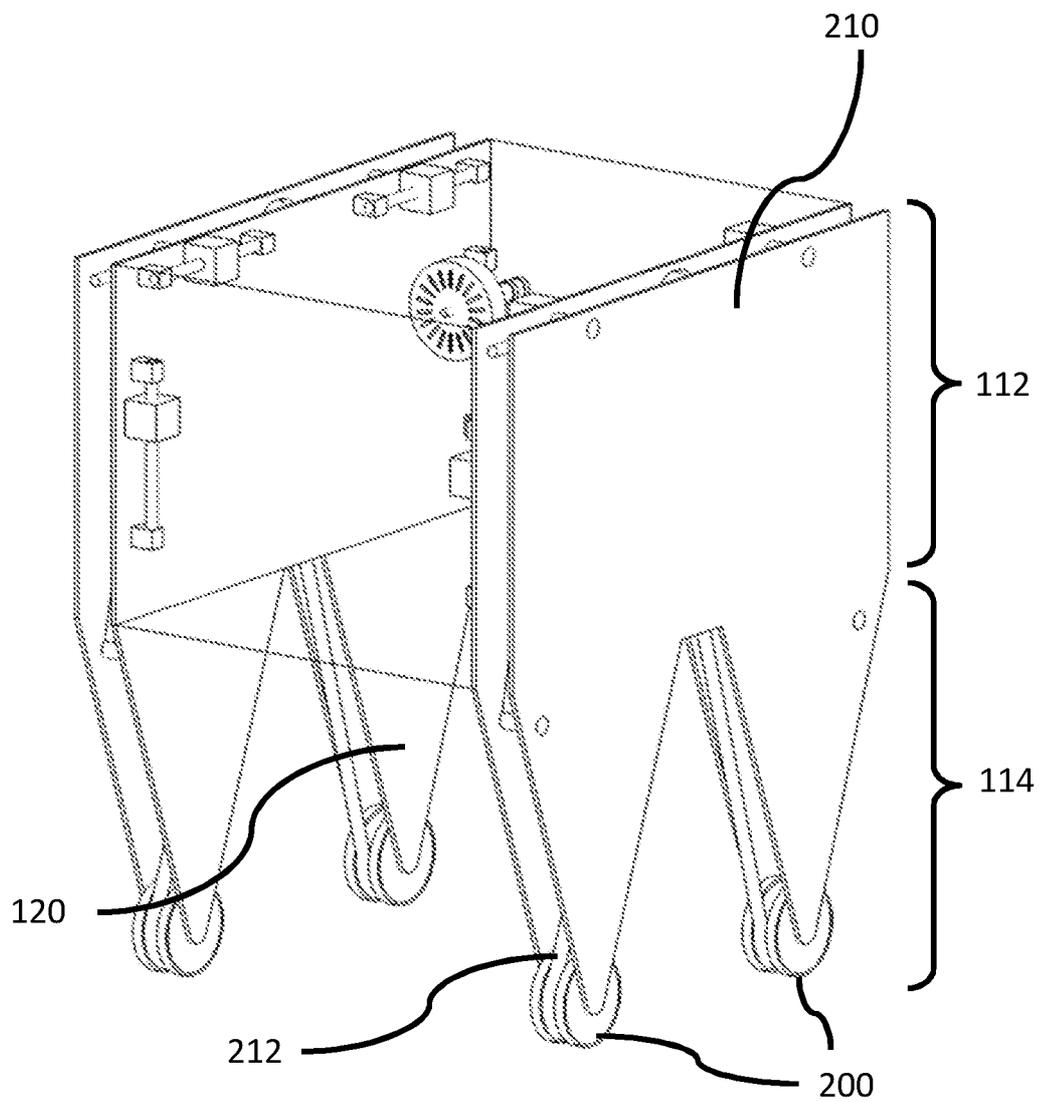
ФИГ. 11



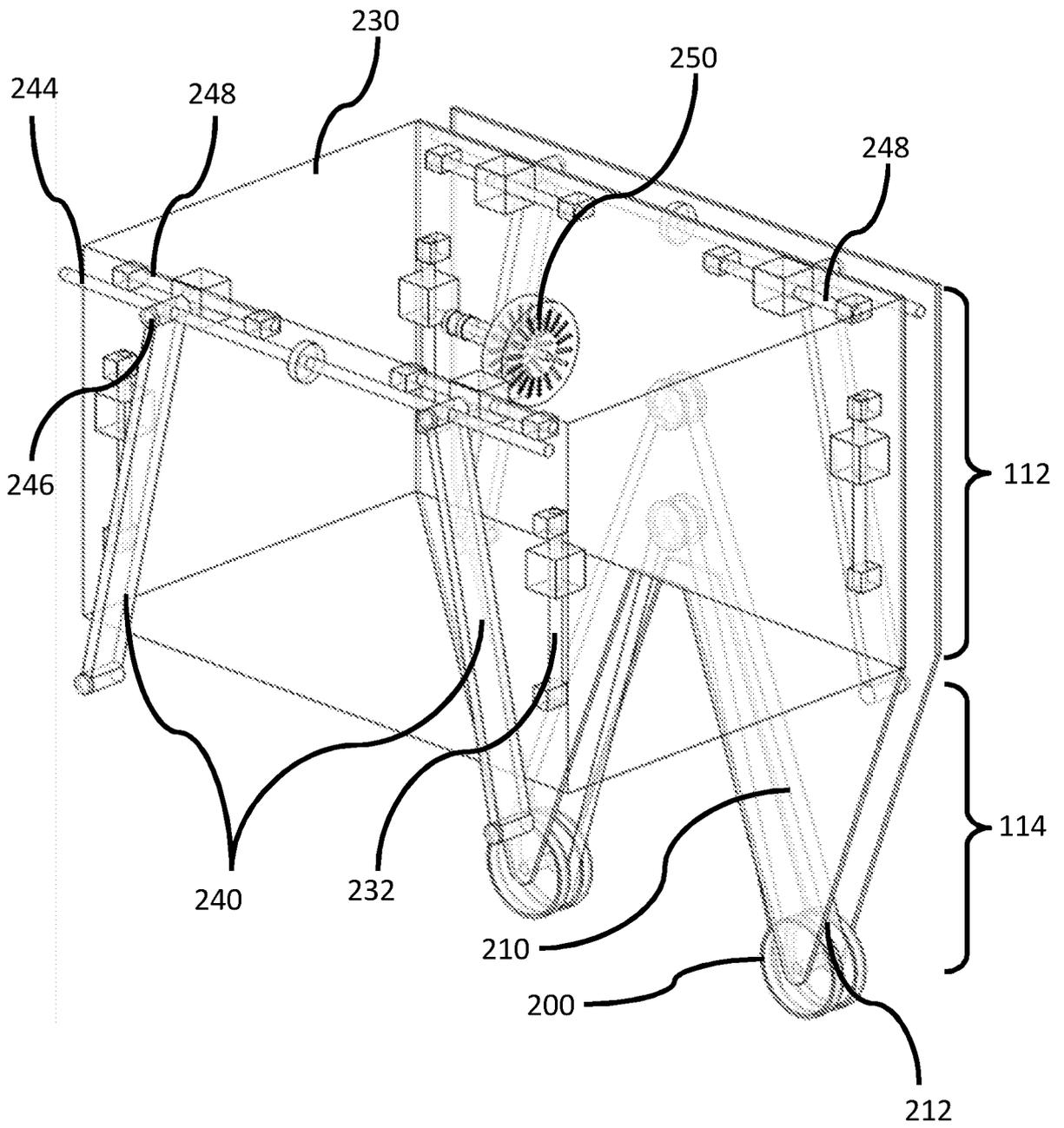
ФИГ. 12



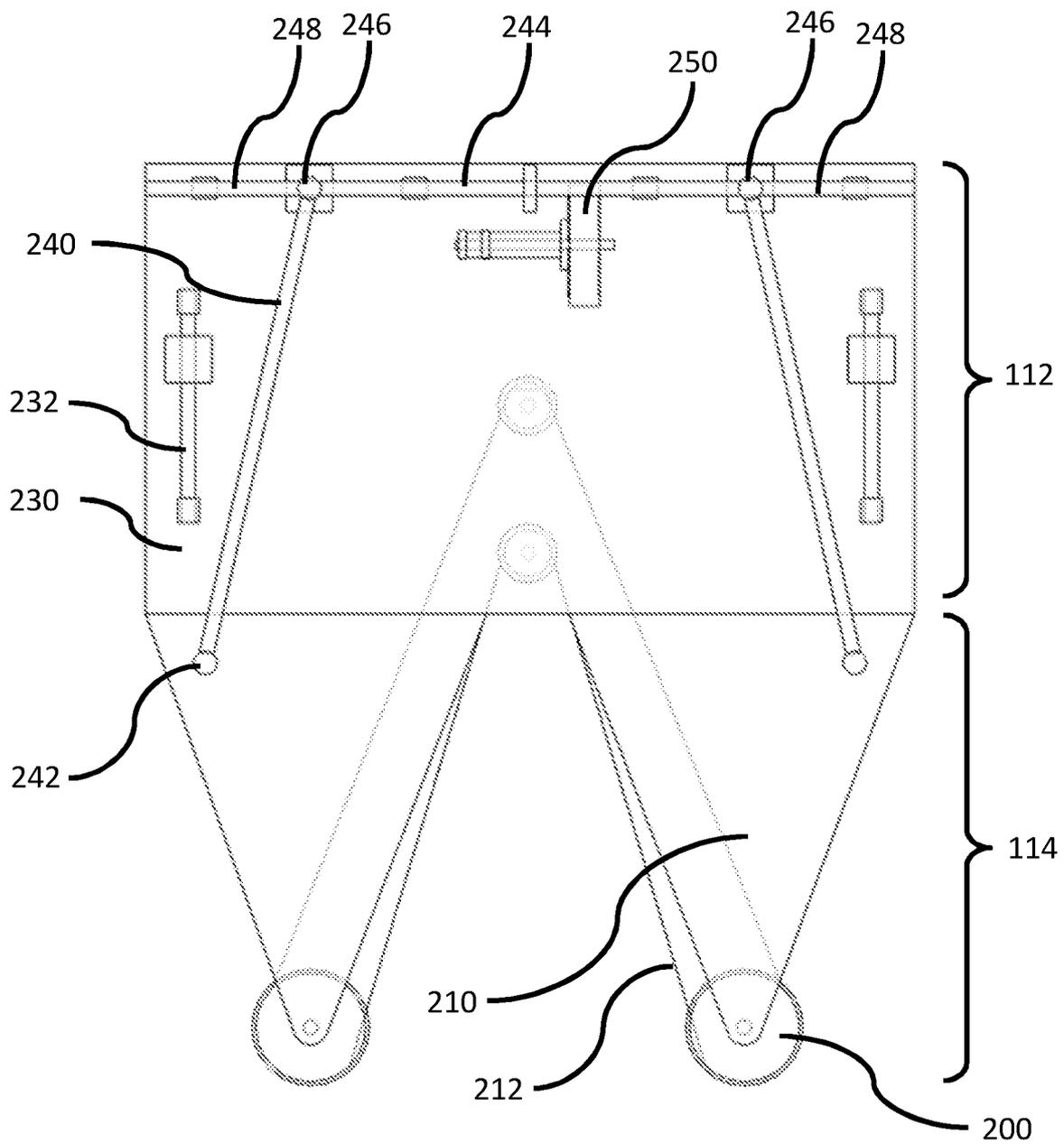
ФИГ. 13



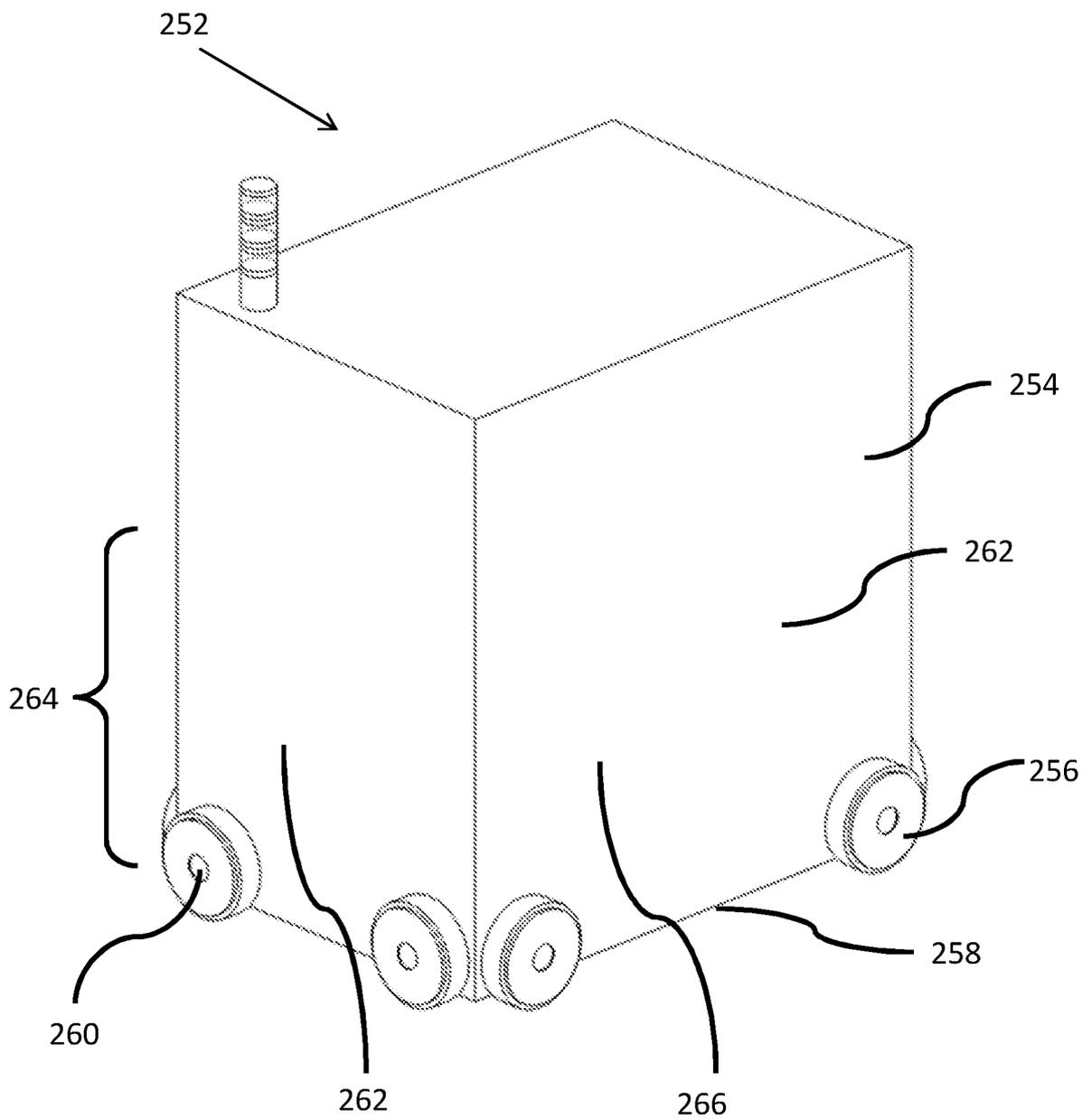
ФИГ. 14



ФИГ. 15



ФИГ. 16



ФИГ. 17