

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202293379 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.04.20

(51) Int. Cl. *B66C 13/28* (2006.01)
B66C 23/28 (2006.01)
F03G 3/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.06.28

(54) СИСТЕМА ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ И ДОСТАВКИ ЭНЕРГИИ И СПОСОБ

(31) 63/046,187

(72) Изобретатель:

(32) 2020.06.30

Педретти Андреа, Педретти-Роди
Мауро (US)

(33) US

(86) PCT/US2021/070783

(74) Представитель:

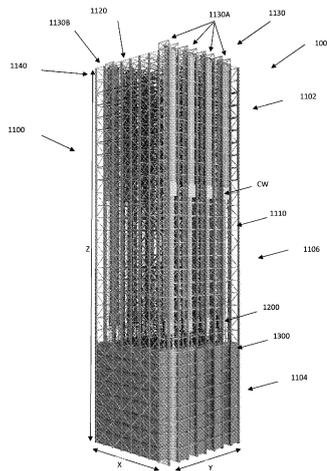
(87) WO 2022/006584 2022.01.06

Нилова М.И. (RU)

(71) Заявитель:

ЭНЕРДЖИ ВОЛТ, ИНК. (US)

(57) Система для накопления и доставки энергии содержит кран или лифтовую кабину, причем кран или лифтовая кабина выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту для накопления энергии (например, за счет потенциальной энергии блока на более высокой высоте) и с возможностью перемещения одного или более блоков с более высокой высоты на более низкую высоту (например, посредством силы тяжести) для выработки электроэнергии (например, за счет кинетической энергии блока при перемещении на более низкую высоту). Блоки перемещают между более низкой высотой и более высокой высотой на одинаковое расстояние по вертикали.



202293379 A1

202293379

A1

СИСТЕМА ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ И ДОСТАВКИ ЭНЕРГИИ И СПОСОБ

Область техники

[0001] Настоящее изобретение относится к системе для накопления и доставки энергии и, в частности, к системе для накопления и доставки энергии и способу накопления и доставки электроэнергии посредством вертикального перемещения блоков или кирпичей.

Уровень техники

[0002] Генерирование мощности из возобновляемых источников энергии (например, солнечной энергии, энергии ветра, гидроэлектроэнергии, биомассы и т. д.) продолжает расти. Однако многие из этих возобновляемых источников энергии (например, солнечная энергия, энергия ветра) являются прерывистыми и непредсказуемыми, что ограничивает количество электроэнергии, которая может доставляться в сеть из прерывистых возобновляемых источников энергии.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0003] Следовательно, существует потребность в улучшенной системе для захвата электроэнергии, вырабатываемой возобновляемыми источниками энергии, для предсказуемой доставки в электрическую сеть. Как используется в настоящем документе, электрическая сеть представляет собой взаимосвязанную сеть для доставки электроэнергии от производителей к потребителям и

охватывает большой географический регион, содержащий города, штаты и/или страны.

[0004] В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения предложена система для накопления и доставки энергии. Приведенная для примера система для накопления и доставки энергии содержит кран и множество блоков, причем кран выполнен с возможностью перемещения одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту для накопления энергии (например, за счет потенциальной энергии блока на более высокой высоте) и с возможностью перемещения одного или более блоков с более высокой высоты на более низкую высоту для выработки электроэнергии (например, за счет кинетической энергии блока при перемещении на более низкую высоту).

[0005] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предложена система для накопления и доставки энергии, приводимая в действие силой тяжести. Приведенная для примера система для накопления и доставки энергии, приводимая в действие силой тяжести, содержит мостовой кран или лифтовую кабину, выполненную с возможностью накопления энергии посредством перемещения одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту и с возможностью выработки электроэнергии посредством перемещения одного или более блоков с более высокой высоты на более низкую высоту под действием силы тяжести.

[0006] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения система для накопления и доставки энергии в одном примере может накапливать солнечную энергию для производства

электроэнергии в нерабочее время. Система для накопления и доставки энергии может перемещать множество блоков с более низкой высоты на более высокую высоту для накопления солнечной энергии в виде потенциальной энергии в блоках в дневное время, когда солнечная электроэнергия имеется в избытке. Затем система для накопления энергии может работать для перемещения блоков с более высокой высоты на более низкую высоту в ночное время, чтобы приводить в действие генератор для производства электроэнергии для доставки в электрическую сеть.

[0007] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предложен способ накопления и выработки электроэнергии. Способ включает работу крана или лифтовой кабины, расположенных на башне, для перемещения множества блоков с более низкой высоты на башне на более высокую высоту на башне для накопления энергии в этих блоках, причем каждый из блоков накапливает количество энергии, соответствующее количеству потенциальной энергии указанного блока. Способ также включает работу крана или лифтовой кабины для перемещения блоков с более высокой высоты на башне на более низкую высоту на башне под действием силы тяжести, тем самым с выработкой количества электричества, соответствующего количеству кинетической энергии указанных одного или более блоков при перемещении с более высокой высоты на более низкую высоту. Способ включает перемещение блоков таким образом, что средняя нагрузка на башню является приблизительно постоянной во время работы крана или лифтовой кабины.

[0008] В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения предложена система для накопления и доставки энергии, содержащая один или более модулей. Каждый модуль содержит множество блоков и каркас, имеющий высоту по вертикали над фундаментом, заданную множеством рядов, проходящих горизонтально. Каркас включает в себя верхнюю секцию, имеющую первый набор рядов, причем каждый из первого набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков, нижнюю секцию, имеющую второй набор рядов, причем каждый из второго набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков, промежуточную секцию, расположенную между верхней секцией и нижней секцией и свободную от блоков, пару лифтовых шахт, расположенных на противоположных концах указанного множества рядов, и лифтовую кабину, расположенную с возможностью перемещения в каждой из указанной пары лифтовых шахт и функционально соединенную с электродвигателем-генератором, причем размер лифтовой кабины выполнен с возможностью размещения и поддержки в ней одного или более блоков. Лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов для накопления количества электрической энергии, соответствующей количеству потенциальной энергии указанных блоков. Лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов под действием силы тяжести для выработки количества

электроэнергии. Лифтовая кабина перемещает указанные блоки между каждым из второго набора рядов и каждым из соответствующего первого набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

[0009] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предложена система для накопления и доставки энергии. Система содержит множество блоков и каркас, имеющий высоту по вертикали над фундаментом, заданную множеством рядов, проходящих горизонтально. Каркас включает в себя верхнюю секцию, имеющую первый набор рядов, причем каждый из первого набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков, нижнюю секцию, имеющую второй набор рядов, причем каждый из второго набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков, промежуточную секцию, расположенную между верхней секцией и нижней секцией и свободную от блоков, и пару лифтовых шахт, расположенных на противоположных концах указанного множества рядов. Тележка соединена с возможностью перемещения с каждым рядом в одном или обоих из первого набора рядов и второго набора рядов, причем тележка выполнена с возможностью перемещения под блоками в ряду и с возможностью подъема блока для перемещения указанного блока горизонтально вдоль ряда. Лифтовая кабина расположена с возможностью перемещения в каждой из пары лифтовых шахт и функционально соединена с электродвигателем-генератором. Размер лифтовой кабины выполнен с возможностью размещения блока из ряда посредством тележки и поддержки в ней указанного блока при перемещении по лифтовой шахте. Лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с

возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов для накопления количества электрической энергии, соответствующей количеству потенциальной энергии указанных блоков. Лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии. Лифтовая кабина перемещает указанные блоки между каждым из второго набора рядов и каждым из соответствующего первого набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

[0010] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предложен способ накопления и выработки электроэнергии. Способ включает работу пары лифтовых кабин, расположенных на противоположных концах множества рядов каркаса, для перемещения множества блоков между первым набором рядов в верхней секции каркаса и соответствующим вторым набором рядов в нижней секции каркаса, расположенной под промежуточной секцией каркаса, свободной от блоков. Работа указанной пары лифтовых кабин включает перемещение с помощью указанной пары лифтовых кабин одного или более из указанных блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов для накопления количества электрической энергии, соответствующей количеству потенциальной энергии указанных блоков. Работа указанной пары лифтовых кабин также включает перемещение с помощью указанной

пары лифтовых кабин одного или более из указанных блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, электрически соединенного с лифтовыми кабинами. Лифтовые кабины перемещают указанные блоки между каждым из второго набора рядов и каждым из соответствующего первого набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

[0011] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предложен способ накопления и выработки электроэнергии. Способ включает горизонтальное перемещение одного или более блоков вдоль чередующихся рядов первого набора рядов в верхней секции каркаса с помощью тележки к лифтовым кабинам, расположенным на противоположных концах рядов. Способ также включает работу лифтовых кабин для вертикального перемещения указанных одного или более блоков за промежуточную секцию каркаса к соответствующим чередующимся рядам второго набора рядов каркаса под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, электрически соединенного с лифтовыми кабинами. Лифтовые кабины перемещают указанные блоки между чередующимися рядами первого набора рядов и каждым из соответствующего чередующегося второго набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

[0012] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предложена система для накопления и доставки энергии.

Система содержит множество блоков и каркас, проходящий между нижним концом каркаса и одним или более рельсами, расположенными на верхнем конце каркаса. Каркас имеет множество колонн, расположенных между нижним концом и верхним концом. Каждая колонна выполнена с возможностью перемещаемой поддержки набора блоков между передней стойкой колонны и задней стойкой колонны в различных местоположениях по вертикали этой колонны посредством одной или более подпорок, прикрепленных к передней и задней стойкам и взаимодействующих с соответствующими подпорками блоков таким образом, что блоки в колонне поддерживаются на расстоянии друг от друга. Система также содержит один или более кранов, установленных с возможностью перемещения на указанных одном или более рельсах и выполненных с возможностью горизонтального перемещения по указанным рельсам по одной или более из указанных колонн. Система также содержит электродвигатель-генератор, электрически соединенный с указанными одним или более кранами. Указанные один или более кранов выполнены с возможностью соединения с одним или более из указанных блоков в колонне для перемещения указанных одного или более блоков с более низкой высоты колонны на более высокую высоту колонны для накопления количества электрической энергии, соответствующего количеству потенциальной энергии указанных одного или более блоков, и для перемещения указанных одного или более блоков с более высокой высоты колонны на более низкую высоту колонны под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора. Расстояние по вертикали между более низкой высотой и более высокой высотой каждого из блоков является одинаковым.

[0013] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предложен способ накопления и выработки электроэнергии. Способ включает работу крана, установленного с возможностью перемещения на одном или более рельсах на верхней части каркаса для перемещения множества блоков между более низкой высотой колонны каркаса и более высокой высотой этой колонны. Расстояние по вертикали между более низкой высотой и более высокой высотой каждого из блоков является одинаковым. Работа указанного крана включает соединение этого крана с одним или более из указанных блоков в колонне каркаса и перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты колонны на более высокую высоту колонны для накопления количества электрической энергии, соответствующего количеству потенциальной энергии указанных одного или более блоков. Работа указанного крана также включает соединение этого крана с одним или более из указанных блоков в колонне каркаса и перемещение указанных одного или более блоков с более высокой высоты колонны на более низкую высоту колонны под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, электрически соединенного с краном.

[0014] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предложена лифтовая кабина для использования в системе для накопления и доставки энергии для перемещения блоков между более низкой высотой башни и более высокой высотой башни для накопления энергии и перемещения блоков между более высокой высотой башни и более низкой высотой башни под действием силы тяжести для выработки электроэнергии. Лифтовая кабина содержит верхнюю опору, пару боковых опор, прикрепленных к верхней опоре

и проходящих поперек к ней, нижнюю опору, прикрепленную к указанной паре боковых опор и проходящую поперек к ним, причем верхняя опора, пара боковых опор и нижняя опора задают отверстие, в целом соответствующее форме блока. Лифтовая кабина также содержит одну или более пар направляющих частей, прикрепленных к указанной паре боковых опор и проходящих поперек к ней. Каждая из указанных одной или более пар направляющих частей выполнена с возможностью выравнивания с парой балок ряда в башне для обеспечения возможности перемещения блока от указанной пары балок к указанной паре направляющих частей.

[0015] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предложена лифтовая кабина для использования в системе для накопления и доставки энергии для перемещения блоков между более низкой высотой башни и более высокой высотой башни для накопления энергии и перемещения блоков между более высокой высотой башни и более низкой высотой башни под действием силы тяжести для выработки электроэнергии. Лифтовая кабина содержит верхнюю опору и каркас, который включает в себя заднюю опору, проходящую вдоль плоскости, и один или более боковых рычагов, прикрепленных к задней опоре и проходящих поперек к ней. Лифтовая кабина также содержит одну или более приводимых в действие опор, соединенных с возможностью перемещения с задней опорой и выполненных с возможностью перемещения между отведенным положением, в котором указанные одна или более приводимых в действие опор проходят поперек относительно боковых рычагов, и выдвинутом положении, в котором указанные одна или более приводимых в действие опор проходят поперек относительно плоскости задней опоры. Указанные одна или более приводимых в

действие опор в выдвинутом положении выполнены с возможностью поддержки на них нижней части блока, когда указанный блок находится рядом с задней опорой.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0016] На фиг. 1 показан схематичный перспективный вид системы для накопления и доставки энергии для накопления энергии и выработки электроэнергии по требованию.

[0017] На фиг. 2 показан частичный схематичный вид системы по фиг. 1, изображающий нижнюю часть указанной системы.

[0018] На фиг. 3 показан частичный схематичный вид системы по фиг. 1, изображающий верхнюю часть указанной системы.

[0019] На фиг. 4A-4D показаны схематичные виды системы по фиг. 1, иллюстрирующие последовательность перемещений блоков для накопления энергии.

[0020] На фиг. 5 показан схематичный перспективный вид системы для накопления и доставки энергии для накопления энергии и выработки электроэнергии по требованию.

[0021] На фиг. 6 показан схематичный вид части системы по фиг. 5.

[0022] На фиг. 7 показан частичный схематичный вид системы для накопления и доставки энергии, изображающий расположение

блоков в верхней части башни двух смежных модулей, выполненных аналогично системе по фиг. 5.

[0023] На фиг. 8 показан схематичный вид сверху четырех модулей системы для накопления и доставки энергии, причем каждый модуль выполнен аналогично системе по фиг. 5, и модули расположены рядом друг с другом.

[0024] На фиг. 9 показан частичный схематичный вид ряда и лифтового узла системы по фиг. 5, иллюстрирующий перемещение блока к лифтовому узлу.

[0025] На фиг. 10 показан схематичный перспективный вид части системы по фиг. 5, изображающий тележку, соединенную с возможностью перемещения с балками ряда системы, и иллюстрирующий блок, поддерживаемый на балках указанного ряда.

[0026] На фиг. 11 показан схематичный вид сверху системы по фиг. 10, изображающий тележку, соединенную с возможностью перемещения с балками ряда системы, и иллюстрирующий блок, поддерживаемый на балках указанного ряда.

[0027] На фиг. 12 показан схематичный вид с торца системы по фиг. 10, изображающий тележку, соединенную с возможностью перемещения с балками ряда системы, и иллюстрирующий блок, поддерживаемый на балках указанного ряда.

[0028] На фиг. 13-19 показан частичный схематичный вид системы по фиг. 5, иллюстрирующий последовательность этапов для

перемещения блока по ряду башни и передачи указанного блока на лифтовую кабину для вертикального перемещения в лифтовой шахте системы.

[0029] На фиг. 20 показан схематичный вид с торца системы по фиг. 5, иллюстрирующий расположение блоков в башне и перемещение блоков из верхней части башни на нижнюю часть башни для выработки электроэнергии.

[0030] На фиг. 20А-20D показаны схематичные виды с торца системы по фиг. 5, иллюстрирующие перемещение блоков из верхней части башни на нижнюю часть башни для выработки электроэнергии.

[0031] На фиг. 21 показан схематичный вид сбоку лифтовой кабины для одновременного перемещения одного или более блоков по лифтовой шахте системы для накопления и доставки энергии.

[0032] На фиг. 22А-22В показан схематичный вид сбоку лифтовой кабины для одновременного перемещения одного или более блоков по лифтовой шахте системы для накопления и доставки энергии.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0033] Ниже раскрыта система для накопления и доставки энергии, выполненная с возможностью преобразования электроэнергии в потенциальную энергию и выработки электроэнергии из потенциальной энергии, когда востребована электроэнергия. Система для накопления и доставки энергии может

быть функционально соединена с электрической сетью для стабилизации электрической сети и доставки электроэнергии для жилищных, коммерческих и/или промышленных потребителей.

[0034] На фиг. 1-3 показана приведенная для примера система 100 для накопления и доставки энергии. Система 100 включает в себя каркас или башню 110, которая задает одну или более колонн 112 (например, четыре колонны) и один или более рядов 114 (например, десять рядов). Каркас или башня 110 может содержать множество (например, железобетонных) стоек 116 и поперечин 117 (например, тросов), которые обеспечивают каркасу или башне 110 боковую устойчивость (например, обеспечивают стойки 116 диагональными связями жесткости). Каркас или башня 110 могут опираться на одно или более (например, на множество) оснований 230. Как лучше всего показано на фиг. 1 и 3, система 100 может иметь один или более кранов 120. Указанные один или более кранов 120 могут представлять собой мостовые краны. Кран (краны) 120 соединен с возможностью перемещения с верхней частью 111 каркаса или башни 110 и может перемещаться (горизонтально) между колоннами 120 по одной или более направляющим 115.

[0035] Система 100 содержит множество балластных грузов или блоков 130 (также называемых в настоящем изобретении кирпичами) и двигатель-генератор (140 на фиг. 4A-4D). В одном варианте осуществления блоки 130 могут быть изготовлены из местного грунта и/или возмещаемых отходов (например, остаточных продуктов горения, таких как зольный остаток, стекловолокно от выведенных из эксплуатации лопастей турбин, хвостовых отходов от процессов добычи полезных ископаемых). В одном варианте

осуществления блок (блоки) 130 может иметь длину, превышающую высоту или ширину (например, как правило, прямоугольного поперечного сечения по длине и, как правило, квадратного поперечного сечение по ширине). Множество блоков 130 (например, два блока 130) могут перемещаться в каждой из колонн 112. В одном варианте осуществления каждый блок 130 перемещается только в пределах связанной с ним колонны 112. Как показано на фиг. 1, расстояние перемещения по вертикали каждого блока 130 является одинаковым. Например, самый верхний блок 130 в каждой колонне 112 может перемещаться между самым высоким местоположением в верхней части 111 каркаса или башни 110 и самым высоким местоположением в нижней части 118 каркаса или башни 110 относительно других блоков 130 в той же колонне 112. Аналогично, самый нижний блок 130 в каждой колонне 112 может перемещаться между самым нижним местоположением в нижней части 118 каркаса или башни 110 и самым нижним местоположением в верхней части 111 каркаса или башни 110 относительно других блоков 130 в той же колонне 112.

[0036] Кран (краны) 120 может выборочно соединяться с одним или более из блоков 130 (например, посредством тросов 122 и крюков, шарниров или другого захватного механизма 220). Для накопления электроэнергии или другой формы энергии балластный груз или блок 130 поднимают посредством крана 120 на более высокую высоту (например, на верхнюю часть) каркаса или башни 110, где его фиксируют в этом положении, как дополнительно описано ниже. Для высвобождения энергии и выработки электроэнергии балластный груз или блок 130 опускают с более высокой высоты (например, верхней части) каркаса или башни 110

посредством крана 120 на более низкую высоту (например, нижнюю часть) каркаса или башни 110 (например, под действием силы тяжести). По мере опускания блока 130 силу (например, силу тяжести), действующую на блок 130, используют для вращения двигателя-генератора для выработки электроэнергии, которую могут подавать в электрическую сеть, к которой электрически присоединен двигатель-генератор.

[0037] В одном варианте осуществления балластные грузы или блоки 130 представляют собой транспортные контейнеры с внутренней балластной массой и весом, приблизительно составляющим 67000 фунтов (приблизительно 30 391 килограмм). Каждый кран 120 может содержать множество тросов 122 и захватов 220, которые могут надежно удерживать балластный груз или блок 130 при его подъеме или опускании посредством крана 120. Тросы 122 и захваты 220 могут работать над балластным грузом или блоком 130 и вне его периметра, если смотреть в горизонтальной плоскости. Таким образом, захваты 220 могут опускаться и соединяться с балластным грузом или блоком 130 (например, захватывать его), даже когда множество балластных грузов или блоков 130 расположены по вертикали между краном 120 и захватываемым или поднимаемым балластным грузом или блоком 130.

[0038] В одном варианте осуществления каждый балластный груз или блок 130 может быть соединен с возможностью отсоединения с каркасом или башней 110 посредством одной или более подпорок 132 блока 130 (например, металлических подпорок, прикрепленных к блоку 130 или внедренных в него), которые взаимодействуют с одной или более подпорками 250, прикрепленными к стойкам 116 каркаса

или башни 110. Подпорки 250 могут удерживать (например, поддерживать) каждый балластный груз или блок 130 (в фиксированном вертикальном положении) через три или более точек контакта (например, подпорки 132 блока 130). В одном варианте осуществления подпорки 250 являются перемещаемыми (например, выдвижными). Например, подпорки 250 могут электрически, гидравлически или пневматически приводиться в действие между выдвинутым положением, в котором подпорки 250 могут поддерживать на себе по меньшей мере часть балластного груза или блока 130 (в фиксированном вертикальном положении), и отведенным положением (например, проходят линейно в направлении, в целом параллельном стойкам 116, которые задают колонны 112), в котором подпорки 250 не взаимодействуют с балластным грузом или блоком 130, тем самым обеспечивая возможность перемещения балластного груза или блока 130 за пределы местоположения подпорок 250 без взаимодействия с подпорками 250. В другом варианте осуществления подпорки 250 постоянно прикреплены к каркасу или башне 110 (например, к стойкам 116 каркаса или башни 110), например, с ориентацией, в целом поперечной к стойкам 116. Балластный груз или блок 110 может перемещаться вверх или вниз посредством крана 120 для взаимодействия с подпорками 250 при выравнивании краном 120 балластного груза или блока 130 с подпорками 250. Для перемещения балластного груза или блока 130 за подпорки 250 кран 120 может поднимать блок 130, смещать его вбок (например, горизонтально) вдоль ряда 114 таким образом, что блок 130 свободен от подпорок 250, и поднимать или опускать блок 130 в требуемое положение по вертикали на каркасе или башне 110. После достижения требуемого положения по вертикали на каркасе или башне 110 кран 120 может смещать блок 130 вбок (например,

горизонтально) в противоположном направлении таким образом, что он выравнивается с подпорками 250, и опускать блок 130 для взаимодействия с подпорками 250 в указанном требуемом местоположении по вертикали. В системе 100 по фиг. 1-3 балластные грузы или блоки 130 не находятся в контакте друг с другом и не укладываются друг на друга.

[0039] На фиг. 4А-4В показана последовательность схематических изображений, показывающих подъем балластных грузов или блоков 440А, 440В с помощью крана 420 в пределах каркаса или башни 410 системы 400 для накопления энергии. Система 400 для накопления энергии может быть аналогична системе 100 для накопления энергии. Таким образом, ссылочные обозначения, используемые для обозначения различных компонентов системы 400, идентичны ссылочным обозначениям, используемым для обозначения соответствующих компонентов системы 100 на фиг. 1-3, за исключением того, что перед числовым идентификатором была добавлена цифра "4". Следовательно, конструкцию и описание различных признаков системы 100 на фиг. 1-3 следует понимать как также относящиеся к соответствующим признакам системы 400 на фиг. 4А-4В, за исключением того, что описано ниже.

[0040] Для накопления электроэнергии или другой формы энергии кран 420 (например, мостовой кран) перемещается в положение над балластным грузом или блоком 440А (например, транспортным контейнером), подлежащим подъему. Тросы 422 опускают до тех пор, пока захваты 424 не будут выполнены с возможностью надежного прикрепления к балластному грузу или блоку 440А (например, транспортному контейнеру). Как показано на

фиг. 4В, в одном варианте осуществления подпорки 450А убирают, а транспортный контейнер 440А поднимают в новое положение в верхней части каркаса или башни 410 с использованием двигателя-генератора 140. После помещения в положение выдвижные подпорки 460А выдвигают (например, из каркаса или башни 410) для удержания балластного груза или блока 440А (например, транспортного контейнера). Например, в поднятом положении балластный груз или блок 440А может находиться приблизительно на высоте в 100 метров над своим исходным положением. Для накопления дополнительной электроэнергии или другой формы энергии кран 420 может опускать тросы 422 до тех пор, пока захваты 424 не будут выполнены с возможностью надежного прикрепления к балластному грузу или блоку 440В (например, транспортному контейнеру), как показано на фиг. 4С. Как показано на фиг. 4В, подпорки 450А убирают, а транспортный контейнер 440В поднимают в новое положение (например, вблизи верхней части) каркаса или башни 410 с использованием двигателя-генератора 140. После помещения в положение выдвижные подпорки 460В выдвигают (например, из каркаса или башни 410) для удержания балластного груза или блока 440В (например, транспортного контейнера). Например, в поднятом положении балластный груз или блок 440В может находиться приблизительно на высоте в 100 метров над своим исходным положением. Балластные грузы или блоки 440А, 440В не находятся в контакте друг с другом и не укладываются друг на друга. В другом варианте осуществления подпорки 450А, 450В, 460А, 460В прикреплены к башне 410 (например, не являются выдвижными), и кран 420 смещает вбок (например, внутрь или наружу страницы на фиг. 4А-4В) блок 440А, 440В, как обсуждалось выше, для освобождения от подпорок 450А, 450В, 460А, 460В во время

перемещения по вертикали блока 440А, 440В, и когда оказывается в требуемом положении по вертикали, смещает вбок (в противоположном направлении) блоки 440А, 440В для соединения блоков 440А, 440В с подпорками 450А, 450В, 460А, 460В.

[0041] В другом варианте осуществления два или более блоков 440А, 440В в колонне поднимают одновременно. Например, захваты 424 могут быть расположены на расстояниях, соответствующих расстояниям между блоками 440А, 440В, для того чтобы обеспечивать одновременное соединение захватов 424 с множеством блоков 440А, 440В для последующего одновременного подъема множества блоков 440А, 440В. Специалистам в данной области техники следует понимать, что приведенное выше описание в отношении фиг. 4А-4В для перемещения блоков 440А, 440В следует понимать как относящееся к перемещению блоков 130 в системе по фиг. 1-3.

[0042] Со ссылкой на фиг. 1, в одном варианте осуществления процесса накопления энергии сначала поднимают все блоки 130 в первой колонне, после чего все блоки 130 в следующей колонне 112 и так далее. Процесс доставки энергии необязательно следует той же последовательности в обратном порядке. В другом варианте осуществления процесса накопления энергии поднимают блок 130 в первой колонне 112, после чего блок 130 во второй колонне 112 и так далее до тех пор, пока не будет поднят блок 130 во всех колоннах 112. Затем поднимают следующий блок 130 в первой колонне 112, после чего следующий блок 130 во второй колонне 112 и так далее. Процесс доставки энергии необязательно следует той же последовательности в обратном порядке.

[0043] Для высвобождения энергии и выработки электроэнергии кран 420 может опускать балластные грузы или блоки 130, такие как блоки 440А, 440В (например, один, множество блоков одновременно) в колонне 112 с более высокой высоты (например, верхней части) каркаса или башни 410 на более низкую высоту (например, исходное положение блоков 440А, 440В в нижней части) каркаса или башни 410. Двигатель-генератор 140 вырабатывает электроэнергию по мере опускания блоков 440А, 440В (например, посредством преобразования изменения потенциальной энергии в электроэнергию через вращение двигателя-генератора 140). Последовательность опускания балластных грузов или блоков 440А, 440В необязательно является обратной последовательностью, используемой для подъема балластных грузов или блоков 440А, 440В.

[0044] На фиг. 5-6 показана приведенная для примера система 1000 для накопления и доставки энергии ("система"), выполненная с возможностью преобразования электрической энергии или электроэнергии в потенциальную энергию для накопления и с возможностью преобразования потенциальной энергии в электрическую энергию или электроэнергию, например, для доставки в электрическую сеть.

[0045] Система 1000 включает в себя каркас или башню 1100 (также называемую в настоящем изобретении модулем), имеющую одну или более колонн 1120, которые проходят в направлении Z по высоте башни 1100, один или более рядов или этажей 1140, которые проходят по направлению X по ширине каркаса или башни 1100 и одной или более конструкций 1110 (например, часть модуля 1100), определяемых набором рядов 1140 и колонн 1120 в направлении Y по

глубине каркаса или башни 1100. Каждая конструкция 1110 (например, часть модуля 1100) может работать независимо в зависимости от потребности в энергии от системы 1000. Каркас 1100 имеет верхнюю секцию 1102, нижнюю секцию 1104 и промежуточную секцию 1106. В одном варианте осуществления балластные грузы или блоки 1300 перемещают между верхней секцией 1102 и нижней секцией 1104, как дополнительно описано ниже, обеспечивая возможность использования промежуточной секции 1106 для других целей.

[0046] В одном варианте осуществления промежуточную секцию 1106 могут использовать для вертикальной фермы. Например, промежуточная секция 1106 может работать в качестве теплицы, обеспечивающей освещенную гидропонную ферму, где такое освещение может питаться от электроэнергии, вырабатываемой системой 1000 для накопления и доставки энергии (например, за счет опускания блоков 1300). В другом варианте осуществления промежуточную секцию 1106 могут использовать для хранения воды. В другом варианте осуществления промежуточную секцию 1106 могут использовать в качестве склада для хранения материала (например, хранения материала без присмотра человека). В еще одном варианте осуществления промежуточную секцию 1106 могут использовать в качестве центра для хранения и обработки данных (например, для хранения компьютерных серверов), где центр для хранения и обработки данных может питаться от электроэнергии, вырабатываемой системой 1000 для накопления и доставки энергии (например, за счет опускания блоков 1300). Следовательно, промежуточную секцию 1106 могут продуктивно использовать, и она

не остается пустой во время работы системы 1000, обеспечивая дополнительную ценность системы 1000.

[0047] Верхняя секция 1102 и нижняя секция 1104 могут иметь одинаковый размер (например, одинаковое количество рядов 1140 и колонн 1120). В некоторых вариантах осуществления количество рядов 1140 в верхней секции 1102 и нижней секции 1104 является четным числом (например, 8, 10, 12 рядов). В других вариантах осуществления количество рядов 1140 в верхней секции 1102 и нижней секции 1104 является нечетным числом (например, 9, 11, 13 рядов).

[0048] В одном варианте осуществления каждая из верхней секции 1102 и нижней секции 1104 занимают по $\frac{1}{4}$ высоты или площади каркаса или башни 1100, а промежуточная секция 1106 составляет оставшуюся $\frac{1}{2}$ высоты или площади каркаса или башни 1100. В другом варианте осуществления каждая из верхней секции 1102 и нижней секции 1104 занимают по $\frac{1}{3}$ высоты или площади каркаса или башни 1100, а промежуточная секция 1106 составляет оставшуюся $\frac{1}{3}$ высоты или площади каркаса или башни 1100.

[0049] Каркас 1100 содержит множество лифтовых шахт 1130. Например, каркас 1100 может иметь лифтовую шахту (шахты) 1130А, расположенную на одном конце рядов 1140 и лифтовую шахту (шахты) 1130В, расположенную на противоположном конце рядов 1140 (для каждой конструкции 1110), посредством которых перемещают блоки 1300 между одним или более рядами 1140 в верхней секции 1102 и одним или более рядами в нижней секции 1104 каркаса 1100, как дополнительно описано ниже. В одном

варианте осуществления количество лифтовых шахт 1130А, расположенных на одном конце рядов 1140 каркаса или башни 1100, равно количеству лифтовых шахт 1130В, расположенных на противоположном конце рядов 1140. В одном варианте осуществления каркас или башня 1100 может иметь высоту 30-этажного здания (например, приблизительно 90 метров в высоту). Однако каркас или башня 1100 может иметь высоту меньше или больше 30 этажей (например, 120 метров в высоту). Продолжая ссылаться на фиг. 5, блоки 1300 перемещают горизонтально вдоль рядов 1140 (с помощью тележки 1140, расположенной в каждом ряду и дополнительно описанной ниже) к лифтовым шахтам 1130А, 1130В, расположенным на концах рядов 1140, а затем перемещают вертикально вдоль лифтовых шахт 1130А, 1130В посредством лифтовой кабины 1200 (более подробно описанной ниже) в каждой лифтовой шахте 1130А, 1130В. Лифтовые кабины 1200 перемещают (например, под действием силы тяжести) на более низкую высоту для выработки электроэнергии и поднимают посредством двигателей-генераторов (1500 на фиг. 9) в верхнюю часть башни или каркаса 1100. Противовесы CW облегчают перемещение лифтовой кабины 1200. Для того, чтобы максимизировать эффективность системы 1000 синхронизируют перемещение лифтовых кабин 1200 в противоположных лифтовых шахтах 1130А, 1130В.

[0050] Чем более длинные ряды 1140 находятся между лифтовыми шахтами 1130А, 1130В, тем большее количество блоков 1300 (например, массы) может удерживать ряд 1140 и тем большую энергию (например, количество часов энергии) может доставлять система 1000. Чем больше глубина (в направлении Y) лифтовых шахт 1130А, 1130В (например, чем больше количество конструкций 1110

или частей модуля 1100 в направлении Y), тем большее количество энергии может вырабатывать система 1000. В одном варианте осуществления работа лифтовой кабины 1200 в каждой лифтовой шахте 1130А, 1130В может обеспечивать мощность от приблизительно 500 кВт до приблизительно 1000 кВт (например, приблизительно 800 кВт) энергии таким образом, что две лифтовые шахты 1130А, 1130В, расположенные в одной конструкции 1110 или части модуля 1100, могут вырабатывать приблизительно 1,6 МВт. В системе, которая имеет восемь конструкций 1110 (например, частей модуля 1100) в направлении Y, причем каждая конструкция 1110 имеет две лифтовые шахты 1130, 1130В, система может вырабатывать приблизительно 12,8 МВт мощности. Предположим, что длина рядов 1140 предусматривает четыре часа энергии, общая производительность системы составляет приблизительно 12,8 МВт x 4 часа или 51,2 МВт·ч.

[0051] Как лучше всего показано на фиг. 6, каркас 1100 может быть выполнен из множества стоек 1160 (например, из железобетона, сборных бетонных колонн), задающих указанную одну или более колонн 1120, поперечин 1170 (например, диагональных связующих элементов жесткости, изготовленных из металла), которые соединяют между собой колонны 1120 для обеспечения устойчивости каркаса 1100 (например, в направлении X по ширине каркаса 1100), и множество балок (например, двутавровых балок) 1180, которые задают указанные один или более рядов 1140 и опираются на поперечные балки 1190, которые проходят в направлении Y по глубине каркаса 1100 между колоннами 1120. Балки 1180 и поперечные балки 1190 могут быть изготовлены из металла (например, стали). Колонны 1120 могут быть расположены на расстоянии 1122 друг от друга в направлении Y по глубине каркаса

1100, а ряды 1140 могут быть расположены на расстоянии 1142 друг от друга в направлении Z по высоте каркаса 1100. Расстояния 1122, 1142 выполнены с обеспечением возможности размещения указанных одного или более блоков 1300 в каждом ряду (один за другим) таким образом, что блоки 1300 опираются на балки 1180, как дополнительно описано ниже. В одном варианте осуществления расстояния 1122, 1142 являются одинаковыми, что обеспечивает возможность наличия у блоков 1300 по существу квадратной концевой поверхности (см. фиг. 12), например, для упрощения изготовления блоков 1300. В одном варианте осуществления блоки 1300 могут быть изготовлены из местного грунта и/или возмещаемых отходов (например, остаточных продуктов горения, таких как зольный остаток, стекловолокно от выведенных из эксплуатации лопастей турбин, хвостовых отходов от процессов добычи полезных ископаемых или другого восстанавливаемого материала).

[0052] На фиг. 7 показан частичный перспективный вид части системы 1000' для накопления и доставки энергии, имеющей два модуля 1000А, 1000В, расположенных рядом друг с другом. Каждый из модулей 1000А, 1000В аналогичен модулю 1100 системы 1000 для накопления и доставки энергии, показанной на фиг. 5-6. Таким образом, ссылочные обозначения, используемые для обозначения различных компонентов модулей 1000А, 1000В, идентичны ссылочным обозначениям, используемым для обозначения соответствующих компонентов модуля 1100 на фиг. 5-6, за исключением того, что за числовым идентификатором было добавлено "А" или "В". Следовательно, конструкцию и описание различных признаков модуля 1100 на фиг. 5-6 следует понимать как также

относящиеся к соответствующим признакам модулей 1000А, 1000В системы 1000' на фиг. 7, за исключением того, что описано ниже.

[0053] Лифтовые шахты 1130АА, 1130АВ модулей 100А, 100В могут располагаться рядом друг с другом, а ряды 1140А, 1140В ориентированы в целом в одинаковом направлении (например, выровнены) для обоих модулей 1000А, 1000В (например, в верхних секциях 1102А, 1102В). Как показано на фиг. 7, в промежуточных секциях 1106А, 1106В каркаса 1100А, 1100В модулей 1000А, 1000В системы 1000' не хранятся блоки 1300. Как обсуждалось выше, промежуточные секции 1106А, 1106В могут использовать для других целей. Необязательно, промежуточную секцию 1106А модуля 1100А используют для различной цели, чем промежуточную секцию 1106В модуля 1100В.

[0054] На фиг. 8 показан вид сверху или в плане системы 1000'' для накопления и доставки энергии, содержащей четыре модуля 1000А, 1000В, 1000С, 1000D, расположенных рядом друг с другом. Каждый из модулей 1000А, 1000В, 1000С, 1000D аналогичен модулю 1100, показанному на фиг. 5-6. Таким образом, ссылочные обозначения, используемые для обозначения различных компонентов модулей 1000А, 1000В, 1000С, 1000D, идентичны ссылочным обозначениям, используемым для обозначения соответствующих компонентов модуля 1100 на фиг. 5-6, за исключением того, что за числовым идентификатором было добавлено "А", "В", "С" или "D". Следовательно, конструкцию и описание различных признаков системы или модуля 1100 на фиг. 5-6 следует понимать как также относящиеся к соответствующим признакам модулей 1000А, 1000В,

1000С или 1000D системы 1000'' на фиг. 8, за исключением того, что описано ниже.

[0055] Как и в случае с модулем 1100, каждый из модулей 1000А-1000D имеет два набора лифтовых шахт, расположенных на противоположных концах рядов системы. Например, модуль 1000А имеет лифтовые шахты 1130АА и 1130ВА, расположенные на противоположных концах рядов 1140А, модуль 1000В имеет лифтовые шахты 1130АВ и 1130ВВ, расположенные на противоположных концах рядов 1140В, модуль 1000С имеет лифтовые шахты 1130АС и 1130ВС, расположенные на противоположных концах рядов 1140С, и модуль 1000D имеет лифтовые шахты 1130АD и 1130ВD, расположенные на противоположных концах рядов 1140D.

[0056] Как показано на фиг. 8, каждый из модулей 1000А, 1000В, 1000С, 1000D ориентирован таким образом, что каждый из их наборов рядов 1140А, 1140В, 1140С, 1140D проходит ортогонально (например, перпендикулярно) к рядам в смежных модулях 1000А-1000D. Например, ряды 1140А модуля 1000А проходят ортогонально к рядам 1140В модуля 1000В и рядам 1140D модуля 1000D. Такое ортогональное расположение между модулями 1000А-1000D увеличивает устойчивость каждого из модулей 1000А-1000D, преимущественно обеспечивая автоматическую систему связей жесткости модулей 1000А-1000D в любом направлении (например, связи жесткости против ветра и/или сейсмических сил). Как обсуждалось выше, поперечины 1170 (например, диагональные связи жесткости) соединяют между собой колонны 1120 для обеспечения устойчивости модуля 1100 (например, в направлении X по ширине каркаса 1100) вдоль направления рядов 1140. Однако поперечины в

поперечном направлении каркаса или модуля 1100 отсутствуют. Следовательно, ориентация модулей 1000A-1000D ортогонально друг к другу преимущественно обеспечивает поперечинам 1170, расположенным в одном каркасе 1100, возможность конструктивной устойчивости или связи жесткости смежного модуля 1000A-1000D в том направлении, где он не имеет никаких поперечин 1170. Каждый из модулей 1000A-1000D может работать независимо друг от друга. Например, во время работы один или более (например, один, два, три или четыре) из модулей 1000A-1000D могут работать для накопления и выработки электроэнергии (например, в зависимости от требования), или могут работать только некоторые из модулей 1000A-1000D, в то время как выполняют техническое обслуживание остальных модулей 1000A-1000D.

[0057] Хотя фиг. 8 показаны четыре модуля 1000A-1000D, специалисту в данной области техники следует понимать, что система 1000" может иметь любое количество модулей (например, два, три, пять, шесть, семь, восемь, десять, двенадцать), которые необязательно могут расположены таким образом, как описано выше. Соответственно, система для накопления и доставки энергии является масштабируемой и может обеспечивать накопление и доставку энергии порядка нескольких гигавайт-часов (ГВтч). Модули 1000A-1000D могут работать рядом с электростанцией, вырабатывающей экологически чистую энергию (например, солнечной электростанцией, ветряной электростанцией), и работать для накопления по меньшей мере части энергии электростанции, вырабатывающей экологически чистую энергию (например, для доставки в электрическую сеть в нерабочее время, такое как ночь).

[0058] На фиг. 9-12 показаны признаки системы 1000 для перемещения блоков 1300 вдоль ряда 1140, и все приведенное выше описание признаков системы 1000 применимо к признакам, показанным на фиг. 9-12. Специалистам в данной области техники следует понимать, что одинаковые признаки по фиг. 9-12 и описанные ниже могут быть реализованы в системах 1000', 1000'' по фиг. 7-8, так что приведенное ниже описание также применяется к системам 1000', 1000'' по фиг. 7-8.

[0059] Со ссылкой на фиг. 9, блок 1300 может опираться (например, в стационарном положении) на пару балок 1180 в ряду 1140 каркаса или башни 1100. Балки 1180 могут иметь двутавровое или С-образное поперечное сечение, которое задает канал 1182 (лучше всего показан на фиг. 12), проходящий между верхней частью (например, верхним выступом) балок 1180, на которые опирается блок 1300, и нижней частью (например, нижним выступом) балки 1180. Балки 1180 проходят к лифтовой шахте 1130 для обеспечения возможности перемещения блока 1300 в лифтовую кабину 1400, расположенную в лифтовой шахте 1130, и лифтовая кабина 1400 может работать для перемещения блока 1300 в различное вертикальное положение, как дополнительно описано ниже. Двигатель-генератор 1500 может быть установлен в лифтовой шахте 1130 или по меньшей мере на ее части (например, в вертикальном положении над самым верхним положением лифтовой кабины 1400).

[0060] Блок 1300 может иметь в целом прямоугольную (например, квадратную) форму, если смотреть с конца (см. фиг. 12). В одном варианте осуществления блок 1300 может иметь один или более (например, пару) скошенных или закругленных углов 1310, в

целом соответствующих форме сужающегося конца 1162 стоек 1160. Крюковая часть 1183 (например, С-образной формы) (см. фиг. 10) балок 1180 может поддерживаться сужающимися концами 1162 стоек 1160, которые проходят ниже балок 1180 и могут по меньшей мере частично ограничивать стойки 1160, которые проходят над балками 1180 для облегчения соединения балок 1180 со стойками 1160 и бокового крепления балок 1180 к стойкам 1160 (в направлении X). Как обсуждалось выше, в одном варианте осуществления ширина 1122 и высота 1142 ряда 1140 в целом равны и задают квадратную форму. В одном варианте осуществления размеры блока 1300 приблизительно соответствуют ширине 1122 и высоте 1142 ряда 1140, обеспечивая возможность прохождения блока 1300 через отверстие ряда 1140.

[0061] Тележка 1200 может быть соединена с возможностью перемещения с балками 1180 и может быть выборочно размещена под блоком 1300 (см. фиг. 12), который опирается на балки 1180. Каждый ряд 1140, который имеет один или более блоков 1300, опирающихся на балки 1180 ряда 1140, может иметь одну или более тележек 1200 для перемещения блоков 1300 вдоль ряда 1140. Тележка 1200 может содержать колеса 1210, расположенные на противоположных сторонах каркаса 1230, причем колеса 1210 перемещаются (например, вращаются) в канале 1182 (пары) балок 1180, на которые опираются блоки 1300 (например, колеса 1210 катятся по нижней полке балки 1180). Тележка 1200 также содержит один или более приводимых в действие опорных поршней 1220, например, расположенных на противоположных сторонах каркаса 1230 и обращенных к нижней стороне блока 1300, когда тележка 1200 расположена под блоком 1300. Опорные поршни 1220

выполнены с возможностью приведения в действие (например, гидравлически, пневматически, электрически посредством электродвигателя) между отведенным положением, в котором опорные поршни 1220 не находятся в контакте с блоком 1300, и выдвинутым положением, в котором опорные поршни 1220 смещены по вертикали от каркаса 1230 (например, вверх) для контакта с блоком 1300 и его подъема (например, приблизительно на 2 см или 1 дюйм) над балками 1180 (например, таким образом, что вес блока 1300 поддерживается только опорными поршнями 1220, что обеспечивает тележке 1200 возможность перемещения блока 1300 по горизонтали (например, вдоль направления X). В одном варианте осуществления, показанном на фиг. 10-11, тележка 1200 может иметь две пары опорных поршней 1220 и две пары колесных узлов 1210, причем каждый опорный поршень 1220 выровнен с одним из колесных узлов 1210. В другом варианте осуществления опоры 1210 могут представлять собой платформу, ширина которой в целом соответствует ширине каркаса 1230, причем платформа может перемещаться между отведенным положением, в котором она не взаимодействует с нижней частью блока 1300, и выдвинутым положением, в котором она находится в контакте с блоком 1300 и поднимает его с балок 1180.

[0062] После того как тележка 1200 подняла блок 1300 над балками 1180 (например, таким образом, что блок 1300 не находится в контакте с балками 1180), тележка 1200 может перемещать блок 1300 вдоль ряда 1140 (например, горизонтально в направлении X), например, к лифтовой шахте 1130 для перемещения блока 1300 в лифтовую кабину 1400, как дополнительно описано ниже.

[0063] Лифтовая кабина 1400 имеет боковые стенки 1412 (например, одну или более вертикальных балок, расположенных на расстоянии друг от друга) и нижнюю опору 1420 (например, пару или рельсы), которая проходит между боковыми стенками 1412. Лифтовая кабина 1400 также имеет направляющие части 1484, 1486, которые преимущественно выровнены с балками 1180, обеспечивая возможность перемещения тележки 1200 в лифтовую кабину 1400, в то же время поддерживая блок 1300 (например, проходит между боковыми стенками 1412 и над нижней опорой 1420). Лифтовая кабина 1400 имеет верхнюю опору 1430, которая проходит между боковыми стенками 1412. Верхняя опора 1430 соединена одним или более тросами или лентами (например, стальными лентами) 1520 с электродвигателем-генератором 1500, соединенным через крепления 1510 с лифтовой шахтой 1130.

[0064] После того как тележка 1200 поместит блок 1300 на нижнюю опору 1420, могут приводить в действие опорные поршни 1220 для опускания блока 1300 на нижнюю опору 1420. В одном варианте осуществления после этого тележка 1200 может выходить из лифтовой кабины 1400, обеспечивая лифтовой кабине 1400 возможность вертикального перемещения блока 1300 вдоль лифтовой шахты 1300. В другом варианте осуществления тележка 1200 остается в лифтовой кабине 1400, а лифтовая кабина 1400 перемещается по лифтовой шахте 1300 на другой ряд или этаж 1140 для доставки блока 1300, где тележка 1200 может поднимать блок 1300 над нижней опорой 1420 и выходить из лифтовой кабины 1400 в ряд 1140 с расположенным на ней блоком 1300. После перемещения блока 1300 в требуемое местоположение тележка 1200 может втягивать опорные поршни 1220 таким образом, что блок 1300

опирается на балки 1180, а тележка 1200 может перемещаться из-под блока 1300 и от него (см. фиг. 10-11).

[0065] На фиг. 13-19 показана последовательность этапов для перемещения блока 1300 по ряду или по этажу 1140 каркаса или башни 1100 системы 1000 для накопления энергии и для перемещения блока 1300 в лифтовую кабину 1400' для перемещения блока 1300 (например, на другую высоту в каркасе или башне 1100) через лифтовую шахту 1130. Одинаковую последовательность этапов, показанную на фиг. 13-19, могут выполнять в обратном порядке для опускания блока 1300 в ряд 1140 для того, чтобы перемещать блок 1300 из лифтовой кабины 1400' в лифтовой шахте 1130 в ряд или на этаж 1140. Специалистам в данной области техники следует понимать, что последовательность этапов, изображенная на фиг. 13-19 и описанная ниже, может быть реализована в любом ряду (например, во всех рядах верхней секции 1102 и/или нижней секции 1104) системы 1000 для накопления и доставки энергии, системы 1000' для накопления и доставки энергии по фиг. 7 и системы 1000'' для накопления и доставки энергии по фиг. 8, так что приведенное ниже описание применимо к системам 1000, 1000', 1000'' по фиг. 5-8.

[0066] На фиг. 13 показана часть ряда 1140 каркаса или башни 1100, причем на тележке 1200 расположен блок 1300, как описано выше (например, опорные поршни 1220 поднимают блок 1300 с балок 1180). Приводимые в действие направляющие части (например, консольные соединения, соединения типа «бабочка») 1184, 1186 расположены на концах балок 1180, например, вблизи лифтовой шахты 1130, по которой перемещается лифтовая кабина

1400'. Приводимые в действие направляющие части 1184, 1186 могут перемещаться между отведенным положением (например, показано на фиг. 13, 19), в котором направляющие части 1184, 1186 проходят поперек (например, перпендикулярно) к балкам 1180, и выдвинутом положении (например, показано на фиг. 14-18), в котором направляющие части 1184, 1186 проходят по одной линии с балками 1180. В одном варианте осуществления в отведенном положении направляющие части 1184, 1186 не проходят в лифтовую шахту 1130, причем в выдвинутом положении направляющие части 1184, 1186 проходят в лифтовую шахту 1130. Направляющие части 1184, 1186 между отведенным и выдвинутым положениями могут приводить в действие электрически, пневматически или гидравлически.

[0067] Лифтовая кабина 1400' имеет каркас 1410' с открытой нижней частью и открытой (передней) стороной, обращенной к ряду или этажу. В одном варианте осуществления каркас 1410' имеет заднюю опору 1411', которая может быть расположена вблизи поверхности блока 1300, когда лифтовая кабина 1400' выровнена и/или соединена с блоком 1300, и имеет один или более боковых рычагов 1412', которые проходят от задней опоры 1411' и могут проходить вблизи сторон блока 1300, когда лифтовая кабина 1400' выровнена и/или соединена с блоком 1300 (см. фиг. 16-18). Задняя опора 1411' может иметь в целом такую же площадь, что и поверхность блока 1300. Лифтовая кабина 1400' может иметь одну или более (например, пару) приводимых в действие опор 1420'. Приводимые в действие опоры 1420' могут приводиться в действие между отведенным положением (см. фиг. 13-16), в котором они расположены в одной плоскости или параллельно задней опоре 1411', и выдвинутом положением (см. фиг. 17-19), в котором они проходят в

целом поперек к плоскости задней опоры 1411'. В выдвинутом положении (см. фиг. 17-19), приводимые в действие опоры 1420' могут быть расположены под нижней частью блока 1300 (например, ориентированы аналогично вилам вилочного погрузчика) и могут поддерживать блок 1300 при вертикальном перемещении лифтовой кабины 1400' по лифтовой шахте 1130. Приводимые в действие опоры 1420' между отведенным и выдвинутым положениями могут приводить в действие электрически, пневматически или гидравлически. Лифтовая кабина 1400' имеет проксимальные балки 1430', посредством которых лифтовая кабина 1400' лифта поднимается и опускается с помощью двигателя-генератора 1500 (например, при помощи тросов или стальных лент, которые соединены с проксимальными балками 1430, например, обернуты вокруг них). В проиллюстрированном варианте осуществления размер лифтовой кабины 1400' выполнен с возможностью переноса одного блока 1300 одновременно между верхней секцией 1102 и нижней секцией 1104 каркаса или башни 1100. В других вариантах осуществления, дополнительно обсуждаемых ниже, размер лифтовой кабины 1400' может быть выполнен с возможностью переноса более чем одного блока 1300 (например, двух, трех, четырех) одновременно между верхней секцией 1102 и нижней секцией 1104 каркаса или башни. 1100.

[0068] На фиг. 13 показан блок 1300, расположенный на тележке 1200 и перемещаемый к лифтовой шахте 1130. Направляющие части 1184, 1186 находятся в отведенном положении (например, поперек к балкам 1180), что обеспечивает возможность прохождения лифтовой кабины 1400' через лифтовую шахту 1130 (например, после доставки блока 1300 на другой этаж 1140 без

препятствий от направляющих частей 1184, 1186). Лифтовая кабина 1400' находится в более высоком вертикальном местоположении, чем этаж 1140 (например, в положении, смещенном по вертикали от него), а ее приводимые в действие опоры 1420' находятся в отведенном положении (например, расположены в одной плоскости с задней опорой 1411' или параллельно ей).

[0069] На фиг. 14 показаны направляющие части 1184, 1186, приведенные в выдвинутое положение (например, в расположение на одной линии с балками 1180). Лифтовая кабина 1400' остается в более высоком вертикальном местоположении, чем этаж 1140 (например, в положении, смещенном по вертикали от него), а ее приводимые в действие опоры 1420' находятся в отведенном положении (например, расположены в одной плоскости с задней опорой 1411' или параллельно ей).

[0070] На фиг. 15 показано, что тележка 1200 переместила блок 1300 вдоль балок 1180 и на направляющие части 1184, 1186 (консольные направляющие части), расположенные в выдвинутых положениях. Для опускания блока 1300 на направляющие части 1184, 1186 тележка 1200 может приводить в действие опорные поршни 1220. Лифтовая кабина 1400' остается в более высоком вертикальном местоположении, чем этаж 1140 (например, в положении, смещенном по вертикали от него), а ее приводимые в действие опоры 1420' находятся в отведенном положении (например, расположены в одной плоскости с задней опорой 1411' или параллельно ей).

[0071] На фиг. 16 показано, что тележка 1200 переместилась от блока 1300, который остается опирающимся на направляющие части 1184, 1186, расположенные в выдвинутых положениях. Лифтовая кабина 1400' опускается на блок 1300 таким образом, что задняя опора 1411' каркаса 1410' расположена рядом с лицевой поверхностью блока 1300, а боковые рычаги 1412' каркаса 1410' расположены рядом с теми сторонами блока 1300, которые расположены поперек (например, перпендикулярно) к лицевой поверхности блока 1300. Лифтовая кабина 1400' может опускаться таким образом, что приводимые в действие опоры 1420' находятся в положении вертикально под нижней частью блока 1300, где приводимые в действие опоры 1420' находятся в отведенном положении (например, расположены в одной плоскости с задней опорой 1411' или параллельно ей).

[0072] На фиг. 17 показаны приводимые в действие опоры 1420', перемещенные в выдвинутое положение (например, поперек к плоскости задней опоры 1411' таким образом), что они расположены под поверхностью блока 1300 (например, подобно вилам вилочного погрузчика). Затем лифтовую кабину 1400' лифта могут перемещать вверх, в результате чего приводимые в действие опоры 1420' (в выдвинутом положении) находятся в контакте с нижней частью блока 1300 и поднимают блок 1300 с направляющих частей 1184, 1186. На фиг. 18 показана лифтовая кабина 1400', перемещающаяся вверх с блоком 1300, который опирается нижней частью на приводимые в действие опоры 1420' (в выдвинутом положении), опирается сторонами на боковые рычаги 1412' и опирается лицевой поверхностью на заднюю опору 1411' каркаса 1410'. На фиг. 19 показаны направляющие части 1184, 1186, перемещенные в

отведенное положение (например, поперек к балкам 1180) таким образом, что направляющие части 1184, 1186 не выступают в шахту 1130 лифта (например, не загромождают ее), обеспечивая возможность перемещения лифтовой кабины 1400' с блоком 1300 по ней без помех от направляющих частей 1184, 1186.

[0073] На фиг. 20 показан схематичный вид с торца системы 1000 для накопления и доставки энергии, иллюстрирующий расположение блоков 1300 в каркасе или башне 1100 и перемещение блоков 1300 между рядами 1140 в верхней секции 1102 и рядами 1140 нижней секции 1104 каркаса или башни 1100 для накопления энергии или выработки электроэнергии. Специалисту в данной области техники следует понимать, что процесс, описанный ниже, может быть реализован в системе 1000' для накопления энергии по фиг. 7 и в системе 1000'' для накопления энергии по фиг. 8, так что приведенное ниже описание также применимо к системам 1000', 1000'' по фиг. 7-8. Балластные грузы или блоки 1300 перемещают из рядов или этажей 1140, расположенных в верхней секции 1102, в соответствующие ряды или этажи 1140, расположенные в нижней секции 1104, для выработки электроэнергии (например, с помощью двигателя-генератора 1500), например, для доставки в электрическую сеть или для использования промежуточной секцией 1106 (например, для питания центра для хранения и обработки данных или освещения для вертикальной фермы). Балластные грузы или блоки 1300 перемещают из рядов или этажей 1140, расположенных в нижней секции 1104, в соответствующие ряды или этажи 1140, расположенные в верхней секции 1102, для накопления электрической энергии в виде потенциальной энергии блоков 1300.

[0074] Балластные грузы или блоки 1300 могут быть расположены в рядах 1140, находящихся в верхней секции 1102 башни или каркаса 1100 (например, в рядах с U1 по U8). Блоки 1300, находящиеся в каждом ряду 1140 в верхней секции 1102, могут перемещать по горизонтали (в направлении X) посредством тележки 1200, находящейся в каждом ряду U1-U8, к лифтовым шахтам 1130А, 1130В для опускания соответствующей лифтовой кабиной 1400, 1400' по вертикали (в направлении Z) к соответствующему ряду 1140 (например, рядам с L1 по L8), находящимся в нижней секции 1104. Блоки 1300, доставленные в ряды L1-L8, перемещают по горизонтали посредством тележки 1200, расположенной в каждом из рядов L1-L8. Блоки 1300 могут опускаться посредством лифтовой кабины 1400, 1400' лифта по лифтовым шахтам 1130А, 1130В, расположенным на концах рядов 1140, например, посредством последовательности перемещений, описанных выше в связи с фиг. 9 и 13-19. Лифтовая кабина 1400, 1400' и неподвижные лифтовые шахты 1130А, 1130В, находящиеся на концах рядов 1130, обеспечивают возможность эффективного, быстрого и управляемого перемещения блоков 1300 между верхней секцией 1102 и нижней секцией 1104. Во время работы системы 1000 для накопления и доставки энергии движение лифтовой кабины 1400, 1400' в правой лифтовой шахте 1130А чередуется с движением лифтовой кабины 1400, 1400' в левой лифтовой шахте 1130В, как описано ниже. Хотя в системе 1000 на фиг. 20 показаны восемь рядов U1-U8, расположенных в верхней секции 1102, и восемь рядов L1-L8, расположенных в нижней секции 1104, которые поддерживают блоки 1300, специалисту в данной области техники следует понимать, что количество рядов 1140 может изменяться, и описанный в настоящем документе одинаковый процесс для перемещения блоков 1300 из ряда 1140 в верхней секции 1102 в

соответствующий ряд 1140 в нижней секции 1104 и способ распределения блоков 1300 применяется независимо от общего количества рядов 1140 в верхней секции 1102 и в нижней секции 1104.

[0075] Со ссылкой на фиг. 20, каждый блок 1300, удаленный из ряда 1140 в верхней секции 1102, преимущественно заменяют другим блоком 1300 в нижней секции 1104 таким образом, что средняя нагрузка на фундамент и/или среднее распределение нагрузки на грунт (например, на фундамент) каркаса или башни 1100 остается по существу постоянным (например, постоянным). В одном варианте осуществления каждый блок, удаленный из ряда 1140 в верхней секции 1102, преимущественно заменяют другим блоком 1300 в ряду 1140 нижней секции 1104 в том же местоположении колонны 1120 таким образом, что нагрузка в указанной колонне 1120 остается той же. Например, если верхняя секция 1102 имеет восемь рядов U1-U8, заполненных блоками 1300, и нижняя секция 1104 имеет восемь рядов L1-L8, в которые блоки 1300 могут быть перемещены из верхней секции 1102, то в каждой колонне 1120 находится восемь блоков 1300. Во время работы системы 1000 каждая колонна 1120 поддерживает одинаковое количество блоков 1300 (например, восемь блоков), преимущественно поддерживая каркас или башню 1100 под сбалансированной нагрузкой (например, каждая колонна 1120 поддерживает по существу одинаковую нагрузку). Следовательно, нагрузка на фундамент (или грунт) каркаса или башни 1100 не изменяется во время работы системы 1000, так что фундамент преимущественно не является напряженным (например, циклически) и не испытывает дифференциальной осадки при перемещении блоков 1300 между рядами или этажами 1140 в

верхней секции 1102 и рядами или этажами 1140 в нижней секции 1104.

[0076] Продолжая ссылаться на фиг. 20, для выработки электроэнергии блоки 1300 в ряду U1 в верхней секции 1102 могут опускаться в ряд L1 в нижней секции 1104. Аналогично, блоки 1300 в ряду U2 могут опускаться в ряд L2, блоки 1300 в ряду U3 могут опускаться в ряд L3, блоки 1300 в ряду U4 могут опускаться в ряд L4, блоки 1300 в ряду U5 могут опускаться в ряд L5, блоки 1300 в ряду U6 могут опускаться в ряд L6, блоки 1300 в ряду U7 могут опускаться в ряд L7, а блоки 1300 в ряду U8 могут опускаться в ряд L8. Блоки, расположенные в любом ряду 1140 в верхней секции 1102, перемещают на одинаковое расстояние по вертикали в соответствующий ряд 1140 в нижней секции 1104 таким образом, что каждый блок 1300 испытывает одинаковый переход по вертикали. Как показано на фиг. 20, блоки 1300, находящиеся в подмножестве рядов 1140 (например, рядах U1, U3, U5 и U7), опускают по одной лифтовой шахте 1130А, а блоки, находящиеся в остальных рядах 1140 (например, рядах U2, U4, U6 и U8), опускают по другой лифтовой шахте 1130В. Как обсуждалось выше, промежуточные секции 1106 остаются свободными от блоков и могут использоваться для других целей.

[0077] По лифтовым шахтам 1130А, 1130В блоки 1300 могут перемещаться между верхней секцией 1102 и нижней секцией 1104 одновременно. Например, блок 1300 могут опускаться из ряда U1 в ряд L1 по лифтовой шахте 1130А и перемещать на тележку 1200 (например, в последовательности, обратной последовательности, описанной выше для фиг. 13-19), которая может перемещать блок 1300 по горизонтали к противоположному концу ряда L1 от

местоположения в ряду U1, из которого был взят блок 1300. По существу одновременно блок 1300 могут опускать из ряда U2 в ряд L2 по лифтовой шахте 1130В и перемещать на тележку 1200 (например, в последовательности, обратной последовательности, описанной выше для фиг. 13-19), которая может перемещать блок 1300 по горизонтали к противоположному концу ряда L2 от местоположения в ряду U2, из которого был взят блок 1300. Как обсуждалось выше, это преимущественно позволяет средней нагрузке на фундамент и/или среднему распределению нагрузки на грунт (например, на фундамент) каркаса или башни 1100 оставаться по существу постоянными.

[0078] Преимущественно, лифтовая кабина 1400, 1400' быстро перемещается между рядами U1-U8, расположенными в верхней секции 1102, и рядами L1-L8, расположенными в нижней секции 1104 каркаса или башни 1100, (например, поскольку стоимость энергии, используемой для перемещения блоков 1300 уменьшается со скоростью, с которой блоки 1300 перемещают с помощью лифтовой кабины 1400, 1400'). Поскольку лифтовая кабина 1400, 1400' перемещается намного быстрее, чем тележка 1200, в одном варианте осуществления лифтовая кабина 1400, 1400' не возвращается в тот же ряд 1140 в верхней секции 1102 до тех пор, пока она не переместит блок 1300 из остальных рядов 1140, расположенных в верхней секции 1102 и обслуживающих соответствующую лифтовую шахту 1130А, 1130В, к соответствующим им рядам 1140, расположенным в нижней секции 1104.

[0079] На фиг. 20А-20D показан процесс перемещения блоков 1300 из верхней секции 1102 в нижнюю секцию 1104 по лифтовым

шахтам 1130А, 1130В (например, с помощью лифтовой кабины 1400, 1400') для выработки электроэнергии. Как показано на фиг. 20В, блок А1 перемещают по лифтовой шахте 1130А лифта от одного конца ряда U1 к ряду L1 и перемещают к противоположному концу ряда L1. Аналогично, блок В1 перемещают по лифтовой шахте 1130В от одного конца ряда U2 к ряду L2 и перемещают к противоположному концу ряда L2. После доставки блока А1 в ряд L1, как описано выше, лифтовая кабина в лифтовой шахте 1130А возвращается к следующему ряду U3 в верхней секции 1102 и перемещает блок С1 по лифтовой шахте 1130А в соответствующий ему ряд L3 в нижней секции 1104, а также перемещает блок С1 в противоположный конец ряда L3. После доставки блока В1 в ряд L2, как описано выше, лифтовая кабина в лифтовой шахте 1130В возвращается к следующему ряду U4 в верхней секции 1102 и перемещает блок D1 по лифтовой шахте 1130В в соответствующий ему ряд L4 в нижней секции 1104, а также перемещает блок D1 в противоположный конец ряда L4. Процесс может продолжаться таким же образом для остальных рядов в верхней секции 102 (например, для рядов с U5 по U8 на фиг. 20). Продолжая ссылаться на фиг. 20В, после опускания блока 1300 из каждого ряда (например, U1-U4) в верхней секции 102 в соответствующий ему ряд (например, L1-L4) в нижней секции 104, лифтовые кабины 1400, 1400' в соответствующих лифтовых шахтах 1130А, 1130В снова выполняют те же описанные выше этапы для перемещения следующего блока (например, А2-D2), находящегося в рядах (U1-U4) в верхней секции 102, в соответствующие ряды (L1-L4) в нижней секции, как показано на фиг. 20С. Аналогично, после опускания второго блока 1300 из каждого ряда (например, U1-U4) в верхней секции 102 в соответствующий ему ряд (например, L1-L4) в нижней секции 104, лифтовые кабины 1400, 1400' в соответствующих

лифтовых шахтах 1130А, 1130В снова выполняют те же описанные выше этапы для перемещения следующего блока (например, АЗ-ДЗ), находящегося в рядах (U1-U4) в верхней секции 102, в соответствующие ряды (L1-L4) в нижней секции, как показано на фиг. 20D, и так далее. Поскольку лифтовая кабина 1400, 1400' перемещается по вертикали по лифтовым шахтам 1130А, 1130В намного быстрее, чем тележка (тележки) 1200 перемещается по горизонтали по рядам 1140 (например, U1-U4 и/или L1-L4), описанная выше последовательность преимущественно дает тележке 1200 достаточно времени для перемещения вдоль ряда 1140, чтобы подхватить другой блок 1300 и переместить его к лифтовой шахте 1130А, 1130В к тому времени, когда лифтовая кабина 1400, 1400' переместится к тому же ряду, что обеспечивает эффективную работу системы 1000. Описанный выше процесс преимущественно позволяет средней нагрузке на фундамент (например, средней нагрузке) и/или распределению нагрузки (например, средней нагрузке) на грунт (например, на фундамент) каркаса или башни 1100 оставаться по существу постоянными.

[0080] В одном варианте осуществления блоки 1300 перемещают по одному (например, с использованием каретки 1400, 1400', описанной выше в связи с фиг. 9-19). В другом варианте осуществления каретка или лифт могут перемещать множество блоков одновременно, как показано на фиг. 21-22В.

[0081] На фиг. 21 показан схематичный вид варианта осуществления лифтовой кабины 1400А, которая перемещается внутри лифтовой шахты 1130А каркаса, башни или модуля 1100. Лифтовая кабина 1400А аналогична лифтовой кабине 1400,

показанной на фиг. 9 и описанной выше. Таким образом, ссылочные обозначения, используемые для обозначения различных компонентов лифтовой кабины 1400А, идентичны ссылочным обозначениям, используемым для обозначения соответствующих компонентов лифтовой кабины 1400 на фиг. 9, за исключением того, что за числовым идентификатором было добавлено "А". Следовательно, конструкцию и описание различных признаков лифтовой кабины 1400 на фиг. 9 следует понимать как также относящиеся к соответствующим признакам лифтовой кабины 1400А на фиг. 21, за исключением того, что описано ниже. В одном варианте осуществления лифтовая кабина 1400А может работать для перемещения блоков 1300, как описано выше в связи с фиг. 20.

[0082] Лифтовая кабина 1400А отличается от лифтовой кабины 1400 тем, что она длиннее (например, 30 метров длиной) и может транспортировать несколько блоков 1300 одновременно, тогда как лифтовая кабина 1400 может транспортировать одновременно только один блок 1300. Необязательно, лифтовая кабина 1400А имеет длину, обеспечивающую ей возможность одновременного выравнивания со всеми рядами 1140 в верхней секции 1102 или со всеми рядами 1140 в нижней секции 104 каркаса, или башни, или модуля 1100 одновременно.

[0083] Лифтовая кабина 1400А имеет множество направляющих частей 1484А, 1486А, расположенных в различных местоположениях по вертикали вдоль лифтовой кабины 1400А и выровненных с концами балок 1180 множества этажей 1140 каркаса, или башни, или модуля 1100. Например, со ссылкой на фиг. 20, где верхняя секция 1102 имеет этажи с U1 по U8, направляющие части

1484А, 1486А лифтовой кабины 1400А могут одновременно быть выровнены с этажами с U1 по U8. Аналогично, когда лифтовая кабина 1400А перемещается к нижней части каркаса, или башни, или модуля 1100, направляющие части 1484А, 1486А могут одновременно быть выровнены с этажами L1-L8 в нижней секции 1104. Специалисту в данной области техники следует понимать, что аналогичная лифтовая кабина 1400А может быть предусмотрена в другой лифтовой кабине 1130В, которая выровнена со всеми рядами или этажами 1140 одновременно в верхней секции 1102 или выровнена со всеми рядами или этажами 1140 одновременно в нижней секции 1104, причем блоки 1300 из рядов U2, U4, U6 и/или U8 могут быть перемещены в ряды L2, L4, L6 и/или L8.

[0084] Со ссылкой на фиг. 21, лифтовая кабина 1400А может переносить более одного блока 1300 одновременно (например, переносить два блока, например, из рядов U1 и U3 в ряды L1 и L3; переносить три блока, например, из рядов U1, U3 и U5 в ряды L1, L3 и L5; переносить четыре блока, например, из рядов U1, U3, U5 и U7 в ряды L1, L3, L5 и L7 и т. д.). В другом варианте осуществления лифтовая кабина 1400А может одновременно переносить один блок 1300 (например, выполнять тот же процесс для перемещения блоков 1300, который описан выше в связи с фиг. 20). Преимущественно, лифтовая кабина 1400А требует меньше управления для выравнивания с балками 1180 рядов или этажей 1140, поскольку для лифтовой кабины 1400А требуются только две остановки в лифтовой шахте 1130А для выравнивания лифтовой кабины 1400А со всеми рядами 1140, которые транспортируют блоки 1300: остановка в верхней части каркаса, или башни, или модуля 1100, где лифтовая лифта 1400А одновременно выравнивается с рядами 1140 в верхней

секции 1102; и остановка в нижней части каркаса, или башни, или модуля 1100, где лифтовая кабина 1400А одновременно выравнивается с рядами 1140 в нижней секции 1104.

[0085] В другом варианте осуществления лифтовая кабина 1400А имеет длину, обеспечивающую ей возможность одновременного выравнивания с меньшим количеством рядов, чем все ряды 1140, находящиеся в верхней секции 1102 или нижней секции 104 каркаса, или башни, или модуля 1100 (например, длину, которая в целом совпадает с высотой двух рядов 1140, длину, которая в целом совпадает с высотой трех рядов 1140, длину, которая в целом совпадает с высотой четырех рядов 1140 и т. д.).

[0086] На фиг. 22А-22В показан схематичный вид варианта осуществления лифтовой кабины 1400А', которая перемещается внутри лифтовой шахты 1130А каркаса, башни или модуля 1100. Лифтовая кабина 1400А' аналогична лифтовой кабине 1400', показанной на фиг. 13-19 и описанной выше. Таким образом, ссылочные обозначения, используемые для обозначения различных компонентов лифтовой кабины 1400А', идентичны ссылочным обозначениям, используемым для обозначения соответствующих компонентов лифтовой кабины 1400' на фиг. 13-19, за исключением того, что к числовому идентификатору было добавлено "А". Следовательно, конструкцию и описание различных признаков лифтовой кабины 1400' на фиг. 13-19 следует понимать как также относящиеся к соответствующим признакам лифтовой кабины 1400А' на фиг. 22В-22В, за исключением того, что описано ниже. В одном варианте осуществления лифтовая кабина 1400А' может работать для перемещения блоков 1300, как описано выше в связи с фиг. 20.

[0087] Лифтовая кабина 1400А' отличается от лифтовой кабины 1400' тем, что она длиннее (например, 30 метров длиной) и может транспортировать несколько блоков 1300 одновременно, тогда как лифтовая кабина 1400' может транспортировать одновременно только один блок 1300. Необязательно, лифтовая кабина 1400А' имеет длину, обеспечивающую ей возможность одновременного выравнивания со всеми рядами 1140 в верхней секции 1102 или со всеми рядами 1140 в нижней секции 104 каркаса, или башни, или модуля 1100 одновременно.

[0088] Лифтовая кабина 1400А' имеет множество приводимых в действие опор 1420А', расположенных в различных местоположениях по вертикали вдоль лифтовой кабины 1400А' для обеспечения возможности перемещения блоков 1300 из одного или более таких рядов 1140 в лифтовую кабину 1400А'. На фиг. 22А показаны приводимые в действие направляющие части 1184, 1186, расположенные на концах балок 1180 для этажей 1140 в отведенном положении (например, в таком, в котором они не выступают в лифтовую шахту 1130А), например, когда лифтовая кабина 1400А' перемещается мимо таких этажей 1140. На фиг. 22В показаны приводимые в действие направляющие части 1184, 1186, расположенные на концах балок 1180 для одного или более этажей 1140 в выдвинутом положении (например, в таком, в котором они проходят в лифтовую шахту 1130А) для обеспечения возможности перемещения блоков 1300, находящихся в указанных рядах, в лифтовую кабину 1400А'.

[0089] Например, со ссылкой на фиг. 20, где верхняя секция 1102 имеет этажи с U1 по U8, лифтовая кабина 1400A' может быть выровнена с этажами с U1 по U8 одновременно. Аналогично, когда лифтовая кабина 1400A' перемещается к нижней части каркаса, или башни, или модуля 1100, лифтовая кабина 1400A' может одновременно быть выровнена с этажами L1-L8 в нижней секции 1104. Специалисту в данной области техники следует понимать, что аналогичная лифтовая кабина 1400A' может быть предусмотрена в другой лифтовой кабине 1130B, которая выровнена со всеми рядами или этажами 1140 одновременно в верхней секции 1102 или выровнена со всеми рядами или этажами 1140 одновременно в нижней секции 1104, причем блоки 1300 из рядов U2, U4, U6 и/или U8 могут быть перемещены в ряды L2, L4, L6 и/или L8.

[0090] Со ссылкой на фиг. 22A-22B, лифтовая кабина 1400A' может переносить более одного блока 1300 одновременно (например, переносить два блока, например, из рядов U1 и U3 в ряды L1 и L3; переносить три блока, например, из рядов U1, U3 и U5 в ряды L1, L3 и L5; переносить четыре блока, например, из рядов U1, U3, U5 и U7 в ряды L1, L3, L5 и L7 и т. д.). В другом варианте осуществления лифтовая кабина 1400A' может одновременно переносить один блок 1300 (например, выполнять тот же процесс для перемещения блоков 1300, который описан выше в связи с фиг. 20). Преимущественно, лифтовая кабина 1400A' требует меньше управления для выравнивания с балками 1180 рядов или этажей 1140, поскольку для перемещения лифтовой кабины 1400A' требуются только две остановки в лифтовой шахте 1130A для выравнивания лифтовой кабины 1400A' со всеми рядами 1140, которые транспортируют блоки 1300: остановка в верхней части каркаса, или башни, или модуля

1100, где лифтовая кабина 1400А' одновременно выравнивается с рядами 1140 в верхней секции 1102; и остановка в нижней части каркаса, или башни, или модуля 1100, где лифтовая кабина 1400А' одновременно выравнивается с рядами 1140 в нижней секции 1104.

[0091] В другом варианте осуществления лифтовая кабина 1400А' имеет длину, обеспечивающую ей возможность одновременного выравнивания с меньшим количеством рядов, чем все ряды 1140, находящиеся в верхней секции 1102 или нижней секции 104 каркаса, или башни, или модуля 1100 (например, длину, которая в целом совпадает с высотой двух рядов 1140, длину, которая в целом совпадает с высотой трех рядов 1140, длину, которая в целом совпадает с высотой четырех рядов 1140 и т. д.).

[0092] Блок 130, 1300 необязательно может весить приблизительно от 20 до 50 тонн, например, приблизительно 30 тонн (например, 30 метрических тонн). Однако в других примерах блоки 130, 1300 могут весить другие подходящие величины.

[0093] Блок 130, 1300 может содержать балластную массу (например, несущий наполняющий материал), например, заключенную в оболочку. В одном примере балластная масса выполнена из различного материала, чем материал оболочки. Например, балластная масса или несущий наполняющий материал может представлять собой грунт, уголь, зольную пыль, обломки, разрушенный материал, гравий, строительные отходы и/или переработанный материал, смешанный с низкосортным или недорогим бетоном и/или спрессованный с ним, как обсуждается ниже. Это преимущественно снижает стоимость изготовления блока 130, 1300 и

обеспечивает механизм распределения материалов (например, разрушенных материалов, строительных отходов, обломков и т. д.), которые в противном случае отправлялись бы на свалку. В другом примере балластная масса и оболочка выполнены из одинакового материала (например, задают монолитную или единую массу без каких-либо границ или швов). Преимущественно, блок 130, 1300 может быть изготовлен из материалов, доступных вблизи местоположения установки системы 1000, 1000', 1000". Не обязательно, блок 130, 1300 может быть усилен (например, сталью), например, с помощью одного или более армирующих слоев из стальной сетки или арматуры (например, конструкционной стали).

[0094] Блок 130, 1300 не обязательно может быть изготовлен по меньшей мере частично из бетона (например, оболочка блока 130, 1300 может быть изготовлена из бетона). Преимущественно, поскольку бетон имеет более высокую плотность, чем вода, объем блока 130, 1300 может накапливать больше потенциальной энергии, чем соответствующий объем воды. В одном примере по меньшей мере часть блока 130, 1300 может быть изготовлена из низкосортного бетона (например, с прочностью на сжатие меньше 10 МПа, например, 3-8 МПа).

[0095] Система 100, 1000, 1000', 1000" для накопления и доставки энергии выполнена с возможностью преобразования электрической энергии или электроэнергии в потенциальную энергию для накопления посредством подъема (например, вертикального подъема) блоков 130, 1300 с более низкой высоты на более высокую высоту, и с возможностью преобразования потенциальной энергии в электрическую энергию или электроэнергию посредством

перемещения (например, вертикального перемещения, вертикального опускания) одного или более блоков 130, 1300 с более высокой высоты на более низкую высоту под действием силы тяжести.

[0096] Электродвигатель-генератор 1500 может управлять лифтовой кабиной 1400, 1400', 1400А, 1400А' для подъема (например, вертикального подъема) одного или более из блоков 130, 1300 с более низкой высоты и размещения блоков 130, 1300 на более высокой высоте. Каждый из блоков 130, 1300 на более высокой высоте накапливает количество потенциальной энергии, соответствующее (например, пропорционально) его массе и разности по высоте между более низкой и более высокой высотой блока 130, 1300 (например, потенциальная энергия = масса \times сила тяжести \times высота над опорной поверхностью, например, над уровнем земли). Чем тяжелее блоки 130, 1300 и чем выше они подняты, тем больше потенциальной энергии можно накапливать.

[0097] Для преобразования накопленной потенциальной энергии в электроэнергию лифтовая кабина 1400, 1400', 1400А, 1400А' может перемещать один или более блоков 130, 1300 с более высокой высоты на более низкую высоту (например, вертикально опускать по меньшей мере частично под действием силы тяжести) для приведения в действие электродвигателя-генератора 1500 (посредством одного или более кабелей или стальных лент) для выработки электроэнергии, которую могут доставлять в электрическую сеть, к которой электрически присоединен двигатель-генератор 1500. Энергию в виде электроэнергии вырабатывают каждый раз при опускании блока 130, 1300.

[0098] Преимущественно, система 100, 1000, 1000', 1000" для накопления и доставки энергии может, например, накапливать электроэнергию, получаемую от солнечной энергии, в виде потенциальной энергии в приподнятых блоках 130, 1300 в дневное время, когда солнечная энергия доступна, и может преобразовывать потенциальную энергию в блоках 130, 1300 в электроэнергию в ночное время, когда солнечная энергия недоступна, посредством опускания одного или более блоков 130, 1300 и доставлять преобразованную электроэнергию в электрическую сеть.

[0099] В настоящем документе описаны примеры системы для накопления и доставки энергии (например, система 100, 1000, 1000', 1000" для накопления и доставки энергии), выполненной с возможностью преобразования электрической энергии или электроэнергии в потенциальную энергию для накопления и с возможностью преобразования потенциальной энергии в электрическую энергию или электроэнергию, например, для доставки в электрическую сеть. Преимущественно, система для накопления энергии практически не требует технического обслуживания и может работать в течение десятилетий (например, 30-50 лет) по существу без снижения емкости накопления энергии.

[0100] В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе система для накопления энергии может накапливать приблизительно 10 мегаватт-час (МВтч) или более энергии (например, от 10 МВтч до 100 МВтч, например, 15 МВтч, 20 МВтч, 30 МВтч, 50 МВтч, 80 МВтч, 90 МВтч) и доставлять приблизительно 10 МВтч или более энергии (например, от 10 МВтч до 100 МВтч, например, 15 МВтч, 20 МВтч, 30 МВтч, 50 МВтч, 80 МВтч, 90

МВтч) в электрическую сеть. Описанная в настоящем документе система для накопления энергии может доставлять энергию каждый час (например, от 1 МВт до 6 МВт или более). Однако в других вариантах осуществления система для накопления и доставки энергии, описанная в настоящем документе, может иметь другие подходящие емкости накопления и доставки энергии (например, 1 МВтч, 3 МВтч, 5 МВтч и т. д.). В одном варианте осуществления система для накопления и доставки энергии может необязательно питать приблизительно 1000 домов или более в течение дня.

[0101] Система для накопления и доставки энергии, описанная в настоящем документе, преимущественно может быть присоединена к системе выработки возобновляемой энергии (например, зеленой энергии), такой как, например, система солнечной энергии, система энергии ветра (например, ветряные турбины), и т. д. Преимущественно, во время работы системы выработки возобновляемой энергии (например, работа системы солнечной энергии в светлое время суток, работа системы энергии ветра в ветреную погоду) система для накопления и доставки энергии захватывает электроэнергию, вырабатываемую системой для выработки возобновляемой энергии. Затем система для накопления и доставки энергии может доставлять накопленную электроэнергию в электрическую сеть, когда система для выработки возобновляемой энергии не работает (например, в ночное время, в безветренных условиях). Соответственно, система для накопления и доставки энергии работает в качестве батареи для системы для выработки возобновляемой энергии и может доставлять электроэнергию от системы для выработки возобновляемой энергии в нерабочее время.

[0102] В описанных выше вариантах осуществления система 100, 1000, 1000', 1000'' для накопления и доставки энергии поднимает блоки 130, 1300 для накопления электрической энергии в виде потенциальной энергии и опускает блоки 130, 1300 для выработки электроэнергии. В одном варианте осуществления лифтовая кабина 1400, 1400', 1400А, 1400А' может работать с избыточной мощностью от электрической сети. Количество энергии, восстанавливаемой системой для накопления энергии 100, 1000, 1000', 1000'', на каждую единицу энергии, используемой для подъема блоков 130, 1300, может необязательно составлять 80-90%.

Дополнительные варианты осуществления

[0103] В вариантах осуществления настоящего изобретения система для накопления энергии и способ ее работы, а также лифтовая кабина лифта для использования в ней могут быть выполнены в соответствии с любым из следующих пунктов:

Пункт 1: Система для накопления и доставки энергии, содержащая:

один или более модулей, причем каждый модуль содержит множество блоков и

каркас, имеющий высоту по вертикали над фундаментом, заданную множеством рядов, проходящих горизонтально, причем каркас включает в себя

верхнюю секцию, имеющую первый набор рядов, причем каждый из первого набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков,

нижнюю секцию, имеющую второй набор рядов, причем каждый из второго набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков,

промежуточную секцию, расположенную между верхней секцией и нижней секцией и свободную от блоков,

пару лифтовых шахт, расположенных на противоположных концах указанного множества рядов, и

лифтовую кабину, расположенную с возможностью перемещения в каждой из указанной пары лифтовых шахт и функционально соединенную с электродвигателем-генератором, причем размер лифтовой кабины выполнен с возможностью размещения и поддержки в ней одного или более блоков,

при этом лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов для накопления количества электрической энергии, соответствующей количеству потенциальной энергии указанных блоков; и при этом лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии; причем лифтовая кабина выполнена с возможностью перемещения указанных блоков между каждым из второго набора рядов и каждым из соответствующего первого набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

Пункт 2: Система по пункту 1, в которой промежуточная секция выполнена с возможностью размещения одного или более вертикальных фермерских блоков.

Пункт 3: Система по любому предыдущему пункту, в которой лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения блоков между первым набором рядов и вторым набором рядов таким образом, что среднее распределение нагрузки на фундамент модуля остается по существу постоянным.

Пункт 4: Система по любому предыдущему пункту, в которой каркас включает в себя множество колонн, заданных одной или более стойками, на которые опираются балки, причем каждая пара балок задает ряд в первом и втором наборе рядов, который проходит ортогонально колоннам, причем балки выполнены с возможностью поддержки блоков на своей верхней поверхности, при этом каждая балка имеет продольный канал, проходящий под ее верхней поверхностью.

Пункт 5: Система по пункту 4, дополнительно содержащая множество поперечин, которые проходят между колоннами и обеспечивают между ними по длине рядов диагональные связи жесткости.

Пункт 6: Система по пункту 4, в которой каждый ряд в одном или обоих из первого набора рядов и второго набора рядов включает в себя тележку, присоединенную с возможностью перемещения между парой балок, задающих ряд, причем тележка выполнена с

возможностью прохождения между каналами пары балок, задающих ряд, и с возможностью перемещения под блоками, расположенными на паре балок, задающих ряд, причем тележка выполнена с возможностью подъема блока над парой балок и с возможностью перемещения указанного блока горизонтально вдоль ряда.

Пункт 7: Система по пункту 6, в которой тележка содержит колесные узлы, которые проходят в канале пары балок, каркас, который проходит между парой балок, и опорные поршни, выполненные с возможностью подъема блока над парой балок для горизонтального перемещения этого блока вдоль ряда и с возможностью опускания блока на пару балок для фиксации положения этого блока в ряду.

Пункт 8: Система по пункту 6, в которой лифтовая кабина содержит пару направляющих частей, выполненных с возможностью выравнивания с парой балок ряда таким образом, что тележка перемещается от пары балок к паре направляющих частей для доставки блока к лифтовой кабине.

Пункт 9: Система по пункту 8, в которой тележка выполнена с возможностью доставки блока на верхнюю поверхность пары направляющих частей и с возможностью выхода из лифтовой кабины до перемещения лифтовой кабиной блока по лифтовой шахте.

Пункт 10: Система по пункту 6, дополнительно содержащая приводимые в действие направляющие части, соединенные с возможностью перемещения с концами балок вблизи лифтовых шахт, причем направляющие части выполнены с возможностью приведения

в действие между отведенным положением, в котором они проходят ортогонально к балкам, и выдвинутом положением, в котором они проходят по одной линии с балками и проходят в пространство лифтовых шахт; при этом в выдвинутом положении направляющие части выполнены с возможностью приема между собой тележки для позиционирования блока на поверхности направляющих частей для передачи на лифтовую кабину.

Пункт 11: Система по пункту 10, в которой лифтовая кабина включает в себя каркас, задающий заднюю опору, боковые рычаги, проходящие от задней опоры, и одну или более приводимых в действие опор, выполненных с возможностью приведения в действие между отведенным положением, по существу выровненным с плоскостью задней опоры, и выдвинутом положением поперек к плоскости задней опоры, причем указанные одна или более приводимых в действие опор при расположении в выдвинутом положении выполнены с возможностью подъема блока с приводимых в действие направляющих частей и с возможностью поддержки блока на них во время перемещения лифтовой кабины в лифтовой шахте.

Пункт 12: Система по пункту 11, в которой указанные одна или более приводимых в действие опор представляют собой пару приводимых в действие опор, которые в выдвинутом положении проходят поперек к задней опоре и выполнены с возможностью поддержки блока на них во время перемещения лифтовой кабины в лифтовой шахте.

Пункт 13: Система по любому предыдущему пункту, в которой указанные один или более модулей представляют собой четыре

модуля, расположенных в квадратном расположении на виде сверху таким образом, что ряды каждого модуля проходят ортогонально к рядам в соседних модулях с обеспечением, таким образом, четырех модулей с автоматической системой связей жесткости против ветра и сейсмических воздействий.

Пункт 14: Система по любому предыдущему пункту, в которой указанные один или более модулей представляют собой два модуля, расположенных в линию таким образом, что ряды каждого модуля по существу выровнены.

Пункт 15: Система для накопления и доставки энергии, содержащая:

множество блоков и

каркас, имеющий высоту по вертикали над фундаментом, заданную множеством рядов, проходящих горизонтально, причем каркас включает в себя

верхнюю секцию, имеющую первый набор рядов, причем каждый из первого набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков,

нижнюю секцию, имеющую второй набор рядов, причем каждый из второго набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков,

промежуточную секцию, расположенную между верхней секцией и нижней секцией и свободную от блоков,

пару лифтовых шахт, расположенных на противоположных концах указанного множества рядов;

тележку, соединенную с возможностью перемещения с каждым рядом в одном или обоих из первого набора рядов и второго набора

рядов, причем тележка выполнена с возможностью перемещения под блоками в ряду и с возможностью подъема блока для перемещения указанного блока горизонтально вдоль ряда; и

лифтовую кабину, расположенную с возможностью перемещения в каждой из указанной пары лифтовых шахт и функционально соединенную с электродвигателем-генератором, причем размер лифтовой кабины выполнен с возможностью размещения блока из ряда посредством тележки и поддержки в ней указанного блока при перемещении по лифтовой шахте,

при этом лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов для накопления количества электрической энергии, соответствующей количеству потенциальной энергии указанных блоков; и при этом лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии; причем лифтовая кабина выполнена с возможностью перемещения указанных блоков между каждым из второго набора рядов и каждым из соответствующего первого набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

Пункт 16: Система по пункту 15, в которой промежуточная секция выполнена с возможностью размещения одного или более вертикальных фермерских блоков.

Пункт 17: Система по любому из пунктов 15-16, в которой лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения блоков между первым набором рядов и вторым набором рядов таким образом, что среднее распределение нагрузки на фундамент модуля остается по существу постоянным.

Пункт 18: Система по любому из пунктов 15-17, в которой каждый ряд в одном или обоих из первого набора рядов и второго набора рядов задан парой балок, причем тележка присоединена между парой балок с возможностью перемещения.

Пункт 19: Система по пункту 18, в которой лифтовая кабина содержит пару направляющих частей, выполненных с возможностью выравнивания с парой балок ряда таким образом, что тележка перемещается от пары балок к паре направляющих частей для доставки блока к лифтовой кабине для перемещения по лифтовой шахте.

Пункт 20: Система по пункту 18, дополнительно содержащая приводимые в действие направляющие части, соединенные с возможностью перемещения с концами балок вблизи лифтовых шахт, причем направляющие части выполнены с возможностью приведения в действие между отведенным положением, в котором они проходят ортогонально к балкам, и выдвинутом положении, в котором они проходят по одной линии с балками и проходят в пространство лифтовых шахт; при этом в выдвинутом положении направляющие части выполнены с возможностью приема между собой тележки для

позиционирования блока на поверхности направляющих частей для передачи на лифтовую кабину.

Пункт 21: Система по пункту 20, в которой лифтовая кабина включает в себя каркас, задающий заднюю опору, боковые рычаги, проходящие от задней опоры, и пару приводимых в действие опор, выполненных с возможностью приведения в действие между отведенным положением, по существу выровненным с плоскостью задней опоры, и выдвинутым положением поперек к плоскости задней опоры, причем указанная пара приводимых в действие опор при расположении в выдвинутом положении выполнена с возможностью подъема блока с приводимых в действие направляющих частей и с возможностью поддержки блока на них во время перемещения лифтовой кабины в лифтовой шахте.

Пункт 22: Способ накопления и выработки электроэнергии с помощью системы для накопления и доставки энергии по любому предыдущему пункту, включающий:

работу пары лифтовых кабин, расположенных на противоположных концах множества рядов каркаса для перемещения множества блоков между первым набором рядов в верхней секции каркаса и соответствующим вторым набором рядов в нижней секции каркаса, расположенной под промежуточной секцией каркаса, свободной от блоков,

причем работа указанной пары лифтовых кабин включает перемещение с помощью указанной пары лифтовых кабин одного или более из указанных блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов для накопления количества электрической энергии,

соответствующей количеству потенциальной энергии указанных блоков и

перемещение с помощью указанной пары лифтовых кабин одного или более из указанных блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, электрически соединенного с лифтовыми кабинами; причем лифтовые кабины выполнены с возможностью перемещения указанных блоков между каждым из второго набора рядов и каждым из соответствующего первого набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

Пункт 23: Способ по пункту 22, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов или перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает размещение блоков таким образом, что среднее распределение нагрузки на фундамент каркаса остается по существу постоянным.

Пункт 24: Способ по любому из пунктов 22-23, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов включает последовательное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов до возврата к первому из чередующихся рядов второго набора рядов.

Пункт 25: Способ по любому из пунктов 22-24, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает последовательное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов до возврата к первому из чередующихся рядов первого набора рядов.

Пункт 26: Способ по любому из пунктов 22-25, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов включает одновременное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов.

Пункт 27: Способ по любому из пунктов 22-26, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает одновременное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов.

Пункт 28: Способ по любому из пунктов 22-27, в котором перемещение указанных одного или более из множества блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов включает горизонтальное перемещение указанных одного или более блоков по указанным одному или более рядам второго набора рядов с помощью тележки,

которая перемещается под блоками и выборочно поднимает блоки над балками рядов для доставки указанных одного или более блоков к лифтовым кабинам.

Пункт 29: Способ по пункту 28, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает выравнивание направляющих частей лифтовых кабин с балками указанных одного или более рядов второго набора рядов для обеспечения возможности перемещения тележки в лифтовую кабину для доставки указанных одного или более блоков на направляющие части.

Пункт 30: Способ по пункту 28, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает приведение в действие консольных направляющих частей, соединенных с возможностью перемещения с концами балок, причем направляющие части выполнены с возможностью приведения в действие между отведенным положением, в котором они проходят ортогонально к балкам, и выдвинутое положение, в котором они проходят по одной линии с балками для обеспечения возможности перемещения тележки от балок к направляющим частям.

Пункт 31: Способ по пункту 30, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает по существу выравнивание лифтовой кабины с блоком, расположенным на консольных направляющих частях, и приведение в действие опор лифтовой кабины в выдвинутое положение под нижней частью блока с обеспечением тем самым возможности подъема лифтовой кабиной блока с консольных направляющих частей.

Пункт 32: Способ по любому из пунктов 22-31, в котором перемещение указанных одного или более из множества блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает горизонтальное перемещение указанных одного или более блоков по указанным одному или более рядам второго набора рядов с помощью тележки, которая перемещается под блоками и выборочно поднимает блоки над балками рядов для доставки указанных одного или более блоков к лифтовым кабинам.

Пункт 33: Способ по пункту 32, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает выравнивание направляющих частей лифтовых кабин с балками указанных одного или более рядов второго набора рядов для обеспечения возможности перемещения тележки в лифтовую кабину для доставки указанных одного или более блоков на направляющие части.

Пункт 34: Способ по пункту 32, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает приведение в действие консольных направляющих частей, соединенных с возможностью перемещения с концами балок, причем направляющие части выполнены с возможностью приведения в действие между отведенным положением, в котором они проходят ортогонально к балкам, и выдвинутом положением, в котором они проходят по одной линии с балками для обеспечения возможности перемещения тележки от балок к направляющим частям.

Пункт 35: Способ по пункту 34, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает по существу выравнивание лифтовой кабины с блоком, расположенным на консольных направляющих частях, и приведение в действие опор лифтовой кабины в выдвинутое положение под нижней частью блока с обеспечением тем самым возможности подъема лифтовой кабиной блока с консольных направляющих частей.

Пункт 36: Способ накопления и выработки электроэнергии с помощью системы для накопления и доставки энергии по любому предыдущему пункту, включающий:

горизонтальное перемещение одного или более блоков вдоль чередующихся рядов первого набора рядов в верхней секции каркаса с помощью тележки к лифтовым кабинам, расположенным на противоположных концах рядов; и

работу лифтовых кабин для вертикального перемещения указанных одного или более блоков за промежуточную секцию каркаса в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов каркаса под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, электрически соединенного с лифтовыми кабинами, причем лифтовые кабины выполнены с возможностью перемещения указанных блоков между чередующимися рядами первого набора рядов и каждым из соответствующего чередующегося второго набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

Пункт 37: Способ по пункту 36, дополнительно включающий работу лифтовых кабин для вертикального перемещения указанных одного или более блоков из чередующихся рядов во втором наборе

рядов за промежуточную секцию каркаса в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов каркаса для накопления количества электрической энергии, соответствующей количеству потенциальной энергии указанных блоков.

Пункт 38: Способ по пункту 37, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов или перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает размещение блоков таким образом, что среднее распределение нагрузки на фундамент каркаса остается по существу постоянным.

Пункт 39: Способ по любому из пунктов 36-38, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает последовательное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов до возврата к первому из чередующихся рядов первого набора рядов.

Пункт 40: Способ по любому из пунктов 36-39, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает одновременное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов.

Пункт 41: Способ по любому из пунктов 36-40, в котором горизонтальное перемещение указанных одного или более блоков с помощью тележки включает подъем блоков над балками рядов.

Пункт 42: Система для накопления и доставки энергии, содержащая:

множество блоков;

каркас, проходящий между нижним концом каркаса и одним или более рельсами, расположенными на верхнем конце каркаса, причем каркас имеет множество колонн, расположенных между нижним концом и верхним концом, а каждая колонна выполнена с возможностью перемещаемой поддержки набора блоков между передней стойкой колонны и задней стойкой колонны в различных местоположениях по вертикали этой колонны посредством одной или более подпорок, прикрепленных к передней и задней стойкам и взаимодействующих с соответствующими подпорками блоков таким образом, что блоки в колонне поддерживаются на расстоянии друг от друга;

один или более кранов, установленных с возможностью перемещения на указанных одном или более рельсах и выполненных с возможностью горизонтального перемещения по указанным рельсам по одной или более из указанных колонн; и

электродвигатель-генератор, электрически соединенный с указанными одним или более кранами,

причем указанные один или более кранов выполнены с возможностью соединения с одним или более из указанных блоков в колонне для перемещения указанных одного или более блоков с более низкой высоты колонны на более высокую высоту колонны для накопления количества электрической энергии, соответствующего

количеству потенциальной энергии указанных одного или более блоков, и для перемещения указанных одного или более блоков с более высокой высоты колонны на более низкую высоту колонны под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, а расстояние по вертикали между более низкой высотой и более высокой высотой каждого из блоков является одинаковым.

Пункт 43. Система по пункту 42, дополнительно содержащая одно или более оснований на нижней части каркаса.

Пункт 44: Система по любому из пунктов 42-43, в которой указанные одна или более подпорок, прикрепленных к передней и задней стойкам, выполнены с возможностью приведения в действие между выдвинутым положением для взаимодействия подпорок блока для удержания этого блока в фиксированном положении в колонне и отведенным положением для вывода из взаимодействия подпорок блока для обеспечения возможности вертикального перемещения блока с помощью крана без препятствий от подпорок стоек.

Пункт 45: Система по любому из пунктов 42-44, в которой указанные одна или более подпорок, прикрепленных к передней и задней стойкам, закреплены, причем кран выполнен с возможностью соединения с блоком в колонне и с возможностью подъема блока для вывода из взаимодействия подпорок блока с подпорками стоек, а также выполнен с возможностью бокового смещения блока относительно стоек таким образом, что подпорки блока свободны от подпорок стоек, с возможностью вертикального смещения блока в требуемое местоположение, с возможностью бокового смещения

блока в противоположном направлении для выравнивания подпорок блока с подпорками стоек и с возможностью опускания блока таким образом, что подпорки блока взаимодействуют с подпорками стоек.

Пункт 46: Система по любому из пунктов 42-45, в которой блоки представляют собой транспортные контейнеры.

Пункт 47: Система по любому из пунктов 42-46, в которой блоки выполнены с возможностью перемещения только по вертикали.

Пункт 48: Система по любому из пунктов 42-47, дополнительно содержащая поперечины, которые соединяют между собой стойки для обеспечения боковой устойчивости каркаса.

Пункт 49: Система по пункту 48, в которой поперечины представляют собой тросы.

Пункт 50: Система по любому из пунктов 42-49, в которой указанные один или более кранов соединены с указанными одним или более блоками посредством захватного механизма, функционально соединенного с указанным краном посредством одного или более тросов.

Пункт 51: Система по любому из пунктов 42-50, в которой указанные один или более кранов представляют собой пару мостовых кранов, соединенных с возможностью перемещения с рельсами.

Пункт 52: Способ накопления и выработки электроэнергии с помощью системы для накопления и доставки энергии по любому предыдущему пункту, включающий:

работу крана, установленного с возможностью перемещения на одном или более рельсах на верхней части каркаса для перемещения множества блоков между более низкой высотой колонны каркаса и более высокой высотой этой колонны, причем расстояние по вертикали между более низкой высотой и более высокой высотой каждого из блоков является одинаковым,

причем работа крана включает

соединение этого крана с одним или более из указанных блоков в колонне каркаса и перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты колонны на более высокую высоту колонны для накопления количества электрической энергии, соответствующего количеству потенциальной энергии указанных одного или более блоков; и

соединение этого крана с одним или более из указанных блоков в колонне каркаса и перемещение указанных одного или более блоков с более высокой высоты колонны на более низкую высоту колонны под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, электрически соединенного с краном.

Пункт 53: Способ по пункту 52, в котором перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту или с более высокой высоты на более низкую высоту включает перемещение блоков только по вертикали.

Пункт 53: Способ по любому из пунктов 52-53, в котором перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту или с более высокой высоты на более низкую высоту включает отведение одной или более подпорок, соединенных с возможностью перемещения со стойками колонны для обеспечения возможности беспрепятственного перемещения блока в вертикальном направлении вдоль колонны.

Пункт 55: Способ по любому из пунктов 52-54, в котором перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту или с более высокой высоты на более низкую высоту включает подъем указанных одного или более блоков с помощью крана для вывода из взаимодействия подпорок блока с подпорками колонны, боковое смещение блока относительно колонны таким образом, что подпорки блока свободны от подпорок колонны, вертикальное смещение блока в требуемое местоположение, боковое смещение блока в противоположном направлении для выравнивания подпорок блока с подпорками колонны и опускание блока таким образом, что подпорки блока взаимодействуют с подпорками стоек для прочной поддержки блока в требуемом местоположении.

Пункт 56: Способ по любому из пунктов 52-55, в котором перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту или с более высокой высоты на более низкую высоту включает перемещение одного блока одновременно между более низкой высотой и более высокой высотой.

Пункт 57: Способ по любому из пунктов 52-56, в котором перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту или с более высокой высоты на более низкую высоту включает перемещение множества блоков одновременно между более низкой высотой и более высокой высотой, причем указанные блоки расположены на расстоянии друг от друга.

Пункт 58: Способ по любому из пунктов 52-57, в котором блоки представляют собой транспортные контейнеры.

Пункт 59: Способ по любому из пунктов 52-58, в котором кран представляет собой мостовой кран.

Пункт 60: Лифтовая кабина для использования в системе для накопления и доставки энергии по любому предыдущему пункту для перемещения блоков между более низкой высотой башни и более высокой высотой башни для накопления энергии и перемещения блоков между более высокой высотой башни и более низкой высотой башни под действием силы тяжести для выработки электроэнергии, причем лифтовая кабина содержит:

верхнюю опору;

пару боковых опор, прикрепленных к верхней опоре и проходящих поперек к ней;

нижнюю опору, прикрепленную к указанной паре боковых опор и проходящую поперек к ним, причем верхняя опора, пара боковых опор и нижняя опора задают отверстие, в целом соответствующее форме блока; и

одну или более пар направляющих частей, прикрепленных к указанной паре боковых опор и проходящих поперек к ней, причем

каждая из указанных одной или более пар направляющих частей выполнена с возможностью выравнивания с парой балок ряда в башне для обеспечения возможности перемещения блока от указанной пары балок к указанной паре направляющих частей.

Пункт 61: Лифтовая кабина по пункту 60, в которой прямоугольное отверстие представляет собой квадратное отверстие.

Пункт 62: Лифтовая кабина по любому из пунктов 60-61, в которой верхняя опора, нижняя опора и пара боковых опор задают переднее отверстие и заднее отверстие в лифтовой кабине.

Пункт 63: Лифтовая кабина по любому из пунктов 60-62, в которой нижняя опора содержит один или более рельс.

Пункт 64: Лифтовая кабина по любому из пунктов 60-63, в которой каждая из пары боковых опор содержит один или более рельсов.

Пункт 65: Лифтовая кабина по любому из пунктов 60-64, в которой указанные одна или более пар направляющих частей представляют собой множество пар направляющих частей, расположенных на расстоянии по вертикали друг от друга таким образом, что каждая пара направляющих частей выровнена с парой балок ряда каркаса, причем каждая из указанного множества пар направляющих частей выполнена с возможностью поддержания на ней блока.

Пункт 66: Лифтовая кабина по любому из пунктов 60-65, в которой указаны одна или более пар направляющих частей представляют собой одну пару направляющих частей.

Пункт 67: Лифтовая кабина по любому из пунктов 60-66, в которой каждая направляющая часть из указанных одной или более пар направляющих частей имеет продольный канал, расположенный между верхней поверхностью и нижней поверхностью направляющей части, причем продольные каналы указанных одной или более пар направляющих частей выполнены с возможностью выравнивания с соответствующими каналами балок для облегчения перемещения блока между балками и направляющими частями.

Пункт 68: Лифтовая кабина для использования в системе для накопления и доставки энергии по любому предыдущему пункту для перемещения блоков между более низкой высотой башни и более высокой высотой башни для накопления энергии и перемещения блоков между более высокой высотой башни и более низкой высотой башни под действием силы тяжести для выработки электроэнергии, причем лифтовая кабина содержит:

верхнюю опору;

каркас, который включает в себя заднюю опору, проходящую вдоль плоскости, и один или более боковых рычагов, прикрепленных к задней опоре и проходящих поперек к ней; и

одну или более приводимых в действие опор, соединенных с возможностью перемещения с задней опорой и выполненных с возможностью перемещения между отведенным положением, в котором указаны одна или более приводимых в действие опор проходят поперек относительно боковых рычагов, и выдвинутым

положением, в котором указанные одна или более приводимых в действие опор проходят поперек относительно плоскости задней опоры, причем указанные одна или более приводимых в действие опор в выдвинутом положении выполнены с возможностью поддержки на них нижней части блока, когда указанный блок находится рядом с задней опорой.

Пункт 69: Лифтовая кабина по пункту 68, в которой указанные одна или более приводимых в действие опор представляют собой пару приводимых в действие опор, которые в выдвинутом положении выполнены с возможностью нахождения в контакте с нижней частью блока и поддержки ее.

Пункт 70: Лифтовая кабина по любому из пунктов 68-69, в которой указанные одна или более приводимых в действие опор представляют собой множество пар приводимых в действие опор, расположенных на расстоянии по вертикали друг от друга таким образом, что каждая пара приводимых в действие опор по существу выровнена с парой балок ряда каркаса, причем каждая из указанного множества пар приводимых в действие опор выполнена с возможностью поддержания на ней блока.

Пункт 71: Система по любому из пунктов 68-70, в которой указанные один или более боковых рычагов представляют собой одну или более пар боковых рычагов, причем каждая пара боковых рычагов проходит от противоположных сторон задней опоры.

Пункт 72: Система по любому из пунктов 68-71, в которой задняя опора имеет прямоугольную форму.

Пункт 73: Система по любому из пунктов 68-72, в которой задняя опора имеет квадратную форму.

Пункт 74: Система по любому из пунктов 68-73, в которой задняя опора имеет форму, по существу соответствующую форме блока.

[0104] Хотя были описаны некоторые варианты осуществления настоящего изобретения, эти варианты осуществления представлены только в качестве примера и не предназначены для ограничения объема настоящего раскрытия. Разумеется, новые способы и системы, описанные в настоящем документе, могут быть воплощены во множестве других форм. Кроме того, в системах и способах, описанных в настоящем документе, могут быть выполнены различные пропуски, замены и изменения без отклонения от сущности настоящего раскрытия. Сопутствующая формула изобретения и ее эквиваленты предназначены для охвата таких форм или модификаций, которые будут подпадать под объем и сущность настоящего раскрытия. Соответственно, объем настоящего изобретения задан только посредством ссылки на прилагаемую формулу изобретения.

[0105] Признаки, материалы, характеристики или группы, описанные в связи с конкретным аспектом, вариантом осуществления или примером, следует понимать как применимые к любому другому аспекту, варианту осуществления или примеру, описанным в этом разделе или где-либо еще в настоящем описании, если только они не являются несовместимыми с ними. Все признаки, раскрытые в

настоящем описании (содержащем любые сопутствующие пункты формулы изобретения, реферат и чертежи), и/или все этапы любого способа или процесса, раскрытые таким образом, могут быть объединены в любую комбинацию, за исключением комбинаций, в которых по меньшей мере некоторые из таких признаков и/или этапов являются взаимоисключающими. Защита не ограничивается деталями любых предшествующих вариантов осуществления. Защита распространяется на любой новый признак или любую новую комбинацию признаков, раскрытых в настоящем описании (содержащем любые сопутствующие пункты формулы изобретения, реферат и чертежи), или на любой новый этап или любую новую комбинацию этапов любого способа или процесса, раскрытых таким образом.

[0106] Кроме того, некоторые признаки, описанные в настоящем раскрытии в контексте отдельных вариантов осуществления, также могут быть реализованы в комбинации в одном варианте осуществления. Напротив, различные функции, описанные в контексте одного вариант осуществления, также могут быть реализованы во множестве вариантов осуществления по отдельности или в любой подходящей подкомбинации. Кроме того, хотя признаки могут быть описаны выше как действующие в определенных комбинациях, в некоторых случаях один или более признаков заявленной комбинации могут быть исключены из этой комбинации, и эта комбинация может быть заявлена как подкомбинация или вариант подкомбинации.

[0107] Кроме того, хотя операции могут быть изображены на чертежах или описаны в настоящей спецификации в определенном

порядке, для достижения требуемых результатов такие операции не обязательно должны выполняться в показанном конкретном порядке или в последовательном порядке, или должны выполняться все операции. В примерные способы и процессы могут быть включены другие операции, которые не изображены или не описаны. Например, одна или более дополнительных операций могут быть выполнены до, после, одновременно или между любой из описанных операций. Кроме того, в других вариантах осуществления операции могут быть переупорядочены. Специалистам в данной области техники следует понимать, что в некоторых вариантах осуществления фактические этапы проиллюстрированных и/или раскрытых процессов могут отличаться от показанных на чертежах. В зависимости от варианта осуществления могут быть удалены некоторые из описанных выше этапов, и могут быть добавлены другие. Кроме того, признаки и атрибуты конкретных вариантов осуществления, раскрытых выше, могут быть объединены различными способами для образования дополнительных вариантов осуществления, все из которых подпадают под объем настоящего раскрытия. Кроме того, разделение различных системных компонентов в вариантах осуществления, описанных выше, не следует понимать как требование такого разделения во всех вариантах осуществления, а также следует понимать, что описанные компоненты и системы, как правило, могут быть объединены вместе в одном продукте или упакованы в несколько продуктов.

[0108] Для целей настоящего раскрытия в настоящем документе описаны некоторые аспекты, преимущества и новые признаки. Не обязательно все такие преимущества могут быть достигнуты в соответствии с любым конкретным вариантом

осуществления. Таким образом, например, специалистам в данной области техники следует понимать, что настоящее раскрытие может быть воплощено или выполнено таким образом, что достигается одно преимущество или группа преимуществ, как описано в настоящем документе, без обязательного достижения других преимуществ, которые могут быть изложены или предложены в настоящем документе.

[0109] Условные формулировки, такие как "может", "мог бы", если специально не указано иное или иным образом не понимается в контексте, как используются, как правило, предназначены для передачи того, что некоторые варианты осуществления включают определенные признаки, элементы и/или этапы, в то время как другие варианты осуществления их не включают. Таким образом, такие условные формулировки, как правило, не подразумевают, что признаки, элементы и/или этапы каким-либо образом требуются для одного или более вариантов осуществления или что один или более вариантов осуществления обязательно включают логику для принятия решения, с вводом или подсказкой пользователя или без него, включаются ли эти признаки, элементы и/или этапы или должны ли они выполняться в любом конкретном варианте осуществления.

[0110] Сочетательные формулировки, такие как фраза "по меньшей мере один из X, Y и Z", если специально не указано иное, иначе понимается в контексте, как обычно используется для передачи того, что элемент, термин и т. д. могут быть либо X, либо Y, либо Z. Таким образом, такие сочетательные формулировки, как правило, не подразумевают, что определенные варианты осуществления требуют

наличия по меньшей мере одного из X, по меньшей мере одного из Y и по меньшей мере одного из Z.

[0111] Используемые в настоящем документе формулировки степени, такие как термины "приблизительно", "около", "в целом" и "по существу", представляют собой значение, количество или характеристику, близкую к заявленному значению, количеству или характеристике, которая все еще выполняет требуемую функцию или достигает требуемого результата. Например, термины "приблизительно", "около", "в целом" и "по существу", могут относиться к количеству, которое находится в пределах менее 10%, в пределах менее 5%, в пределах менее 1%, в пределах менее 0,1% и в пределах менее 0,01% от заявленной величины. В качестве другого примера, в некоторых вариантах осуществления термины "в целом параллельный" и "по существу параллельный" относятся к значению, величине или характеристике, которая отклоняется от точно параллельной менее или равно 15 градусам, 10 градусам, 5 градусам, 3 градусам, 1 градусу или 0,1 градуса.

[0112] Объем настоящего раскрытия не предназначен для ограничения конкретным раскрытием предпочтительных вариантов осуществления в этом разделе или где-либо еще в настоящем описании и может быть задан формулой изобретения, представленной в этом разделе или где-либо еще в настоящем описании, или как будет представлено в будущем. Формулировки формулы изобретения должны интерпретироваться в широком смысле на основе формулировок, используемых в формуле изобретения, и не ограничиваться примерами, описанными в настоящем описании или

во время рассмотрения настоящей заявки, которые следует рассматривать как неисключительные.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система для накопления и доставки энергии, содержащая: один или более модулей, причем каждый модуль содержит множество блоков и каркас, имеющий высоту по вертикали над фундаментом, заданную множеством рядов, проходящих горизонтально, причем каркас включает в себя

- верхнюю секцию, имеющую первый набор рядов, причем каждый из первого набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков,
- нижнюю секцию, имеющую второй набор рядов, причем каждый из второго набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков,
- промежуточную секцию, расположенную между верхней секцией и нижней секцией и свободную от блоков,
- пару лифтовых шахт, расположенных на противоположных концах указанного множества рядов, и лифтовую кабину, расположенную с возможностью перемещения в каждой из указанной пары лифтовых шахт и функционально соединенную с электродвигателем-генератором, причем размер лифтовой кабины выполнен с возможностью размещения и поддержки в ней одного или более блоков,
- при этом лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов для накопления количества электрической энергии, соответствующей количеству потенциальной энергии указанных

блоков; и при этом лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии; причем лифтовая кабина выполнена с возможностью перемещения указанных блоков между каждым из второго набора рядов и каждым из соответствующего первого набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

2. Система по п. 1, в которой промежуточная секция выполнена с возможностью размещения одного или более вертикальных фермерских блоков.

3. Система по любому предыдущему пункту, в которой лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения блоков между первым набором рядов и вторым набором рядов таким образом, что среднее распределение нагрузки на фундамент модуля остается по существу постоянным.

4. Система по любому предыдущему пункту, в которой каркас включает в себя множество колонн, заданных одной или более стойками, на которые опираются балки, причем каждая пара балок задает ряд в первом и втором наборе рядов, который проходит ортогонально колоннам, балки выполнены с возможностью поддержки блоков на своей верхней поверхности, а каждая балка имеет продольный канал, проходящий под ее верхней поверхностью.

5. Система по п. 4, дополнительно содержащая множество поперечин, которые проходят между колоннами и обеспечивают между ними по длине рядов диагональные связи жесткости.

6. Система по п. 4, в которой каждый ряд в одном или обоих из первого набора рядов и второго набора рядов включает в себя тележку, присоединенную с возможностью перемещения между парой балок, задающих ряд, причем тележка выполнена с возможностью прохождения между каналами пары балок, задающих ряд, и с возможностью перемещения под блоками, расположенными на паре балок, задающих ряд, причем тележка выполнена с возможностью подъема блока над парой балок и с возможностью перемещения указанного блока горизонтально вдоль ряда.

7. Система по п. 6, в которой тележка содержит колесные узлы, которые проходят в канале пары балок, каркас, который проходит между парой балок, и опорные поршни, выполненные с возможностью подъема блока над парой балок для горизонтального перемещения этого блока вдоль ряда и с возможностью опускания блока на пару балок для фиксации положения этого блока в ряду.

8. Система по п. 6, в которой лифтовая кабина содержит пару направляющих частей, выполненных с возможностью выравнивания с парой балок ряда таким образом, что тележка перемещается от пары балок к паре направляющих частей для доставки блока к лифтовой кабине.

9. Система по п. 8, в которой тележка выполнена с возможностью доставки блока на верхнюю поверхность пары

направляющих частей и с возможностью выхода из лифтовой кабины до перемещения лифтовой кабиной блока по лифтовой шахте.

10. Система по п. 6, дополнительно содержащая приводимые в действие направляющие части, соединенные с возможностью перемещения с концами балок вблизи лифтовых шахт, причем направляющие части выполнены с возможностью приведения в действие между отведенным положением, в котором они проходят ортогонально к балкам, и выдвинутом положении, в котором они проходят по одной линии с балками и проходят в пространство лифтовых шахт; при этом в выдвинутом положении направляющие части выполнены с возможностью приема между собой тележки для позиционирования блока на поверхности направляющих частей для передачи на лифтовую кабину.

11. Система по п. 10, в которой лифтовая кабина включает в себя каркас, задающий заднюю опору, боковые рычаги, проходящие от задней опоры, и одну или более приводимых в действие опор, выполненных с возможностью приведения в действие между отведенным положением, по существу выровненным с плоскостью задней опоры, и выдвинутым положением поперек к плоскости задней опоры, причем указанные одна или более приводимых в действие опор при расположении в выдвинутом положении выполнены с возможностью подъема блока с приводимых в действие направляющих частей и с возможностью поддержки блока на них во время перемещения лифтовой кабины в лифтовой шахте.

12. Система по п. 11, в которой указанные одна или более приводимых в действие опор представляют собой пару приводимых в

действие опор, которые в выдвинутом положении проходят поперек к задней опоре и выполнены с возможностью поддержки блока на них во время перемещения лифтовой кабины в лифтовой шахте.

13. Система по любому предыдущему пункту, в которой указанные один или более модулей представляют собой четыре модуля, расположенных в квадратном расположении на виде сверху таким образом, что ряды каждого модуля проходят ортогонально к рядам в соседних модулях с обеспечением, таким образом, четырех модулей с автоматической системой связей жесткости против ветра и сейсмических воздействий.

14. Система по любому предыдущему пункту, в которой указанные один или более модулей представляют собой два модуля, расположенных в линию таким образом, что ряды каждого модуля по существу выровнены.

15. Система для накопления и доставки энергии, содержащая:
множество блоков и
каркас, имеющий высоту по вертикали над фундаментом, заданную множеством рядов, проходящих горизонтально, причем каркас включает в себя
верхнюю секцию, имеющую первый набор рядов, причем каждый из первого набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков,
нижнюю секцию, имеющую второй набор рядов, причем каждый из второго набора рядов выполнен с возможностью размещения и поддержки на нем множества блоков,

промежуточную секцию, расположенную между верхней секцией и нижней секцией и свободную от блоков,

пару лифтовых шахт, расположенных на противоположных концах указанного множества рядов;

тележку, соединенную с возможностью перемещения с каждым рядом в одном или обоих из первого набора рядов и второго набора рядов, причем тележка выполнена с возможностью перемещения под блоками в ряду и с возможностью подъема блока для перемещения указанного блока горизонтально вдоль ряда; и

лифтовую кабину, расположенную с возможностью перемещения в каждой из указанной пары лифтовых шахт и функционально соединенную с электродвигателем-генератором, причем размер лифтовой кабины выполнен с возможностью размещения блока из ряда посредством тележки и поддержки в ней указанного блока при перемещении по лифтовой шахте,

при этом лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов для накопления количества электрической энергии, соответствующей количеству потенциальной энергии указанных блоков; и при этом лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии; причем лифтовая кабина выполнена с возможностью перемещения указанных блоков между каждым из второго набора

рядов и каждым из соответствующего первого набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

16. Система по п. 15, в которой промежуточная секция выполнена с возможностью размещения одного или более вертикальных фермерских блоков.

17. Система по любому из пп. 15-16, в которой лифтовая кабина, расположенная в каждой из указанной пары лифтовых шахт, выполнена с возможностью перемещения блоков между первым набором рядов и вторым набором рядов таким образом, что среднее распределение нагрузки на фундамент модуля остается по существу постоянным.

18. Система по любому из пп. 15-17, в которой каждый ряд в одном или обоих из первого набора рядов и второго набора рядов задан парой балок, причем тележка присоединена между парой балок с возможностью перемещения.

19. Система по п. 18, в которой лифтовая кабина содержит пару направляющих частей, выполненных с возможностью выравнивания с парой балок ряда таким образом, что тележка перемещается от пары балок к паре направляющих частей для доставки блока к лифтовой кабине для перемещения по лифтовой шахте.

20. Система по п. 18, дополнительно содержащая приводимые в действие направляющие части, соединенные с возможностью перемещения с концами балок вблизи лифтовых шахт, причем

направляющие части выполнены с возможностью приведения в действие между отведенным положением, в котором они проходят ортогонально к балкам, и выдвинутом положением, в котором они проходят по одной линии с балками и проходят в пространство лифтовых шахт; при этом в выдвинутом положении направляющие части выполнены с возможностью приема между собой тележки для позиционирования блока на поверхности направляющих частей для передачи на лифтовую кабину.

21. Система по п. 20, в которой лифтовая кабина включает в себя каркас, задающий заднюю опору, боковые рычаги, проходящие от задней опоры, и пару приводимых в действие опор, выполненных с возможностью приведения в действие между отведенным положением, по существу выровненным с плоскостью задней опоры, и выдвинутым положением поперек к плоскости задней опоры, причем указанная пара приводимых в действие опор при расположении в выдвинутом положении выполнена с возможностью подъема блока с приводимых в действие направляющих частей и с возможностью поддержки блока на них во время перемещения лифтовой кабины в лифтовой шахте.

22. Способ накопления и выработки электроэнергии, включающий:

работу пары лифтовых кабин, расположенных на противоположных концах множества рядов каркаса для перемещения множества блоков между первым набором рядов в верхней секции каркаса и соответствующим вторым набором рядов в нижней секции каркаса, расположенной под промежуточной секцией каркаса, свободной от блоков,

причем работа указанной пары лифтовых кабин включает

перемещение с помощью указанной пары лифтовых кабин одного или более из указанных блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов для накопления количества электрической энергии, соответствующей количеству потенциальной энергии указанных блоков, и

перемещение с помощью указанной пары лифтовых кабин одного или более из указанных блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, электрически соединенного с лифтовыми кабинами; причем лифтовые кабины выполнены с возможностью перемещения указанных блоков между каждым из второго набора рядов и каждым из соответствующего первого набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

23. Способ по п. 22, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов или перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает размещение блоков таким образом, что среднее распределение нагрузки на фундамент каркаса остается по существу постоянным.

24. Способ по любому из пп. 22-23, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора

рядов включает последовательное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов до возврата к первому из чередующихся рядов второго набора рядов.

25. Способ по любому из пп. 22-24, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает последовательное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов до возврата к первому из чередующихся рядов первого набора рядов.

26. Способ по любому из пп. 22-25, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов включает одновременное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов.

27. Способ по любому из пп. 22-26, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает одновременное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов.

28. Способ по любому из пп. 22-27, в котором перемещение указанных одного или более из множества блоков из чередующихся

рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов включает горизонтальное перемещение указанных одного или более блоков по указанным одному или более рядам второго набора рядов с помощью тележки, которая перемещается под блоками и выборочно поднимает блоки над балками рядов для доставки указанных одного или более блоков к лифтовым кабинам.

29. Способ по п. 28, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает выравнивание направляющих частей лифтовых кабин с балками указанных одного или более рядов второго набора рядов для обеспечения возможности перемещения тележки в лифтовую кабину для доставки указанных одного или более блоков на направляющие части.

30. Способ по п. 28, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает приведение в действие консольных направляющих частей, соединенных с возможностью перемещения с концами балок, причем направляющие части выполнены с возможностью приведения в действие между отведенным положением, в котором они проходят ортогонально к балкам, и выдвинутом положении, в котором они проходят по одной линии с балками для обеспечения возможности перемещения тележки от балок к направляющим частям.

31. Способ по п. 30, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает по существу выравнивание лифтовой кабины с блоком, расположенным

на консольных направляющих частях, и приведение в действие опор лифтовой кабины в выдвинутое положение под нижней частью блока с обеспечением тем самым возможности подъема лифтовой кабиной блока с консольных направляющих частей.

32. Способ по любому из пп. 22-31, в котором перемещение указанных одного или более из множества блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает горизонтальное перемещение указанных одного или более блоков по указанным одному или более рядам второго набора рядов с помощью тележки, которая перемещается под блоками и выборочно поднимает блоки над балками рядов для доставки указанных одного или более блоков к лифтовым кабинам.

33. Способ по п. 32, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает выравнивание направляющих частей лифтовых кабин с балками указанных одного или более рядов второго набора рядов для обеспечения возможности перемещения тележки в лифтовую кабину для доставки указанных одного или более блоков на направляющие части.

34. Способ по п. 32, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает приведение в действие консольных направляющих частей, соединенных с возможностью перемещения с концами балок, причем направляющие части выполнены с возможностью приведения в действие между отведенным положением, в котором они проходят

ортогонально к балкам, и выдвинутом положении, в котором они проходят по одной линии с балками для обеспечения возможности перемещения тележки от балок к направляющим частям.

35. Способ по п. 34, в котором доставка указанных одного или более блоков с помощью тележки к лифтовым кабинам включает по существу выравнивание лифтовой кабины с блоком, расположенным на консольных направляющих частях, и приведение в действие опор лифтовой кабины в выдвинутое положение под нижней частью блока с обеспечением тем самым возможности подъема лифтовой кабиной блока с консольных направляющих частей.

36. Способ накопления и выработки электроэнергии, включающий:

горизонтальное перемещение одного или более блоков вдоль чередующихся рядов первого набора рядов в верхней секции каркаса с помощью тележки к лифтовым кабинам, расположенным на противоположных концах рядов; и

работу лифтовых кабин для вертикального перемещения указанных одного или более блоков за промежуточную секцию каркаса в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов каркаса под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, электрически соединенного с лифтовыми кабинами., причем лифтовые кабины выполнены с возможностью перемещения указанных блоков между чередующимися рядами первого набора рядов и каждым из соответствующего чередующегося второго набора рядов на одинаковое расстояние по вертикали.

37. Способ по п. 36, дополнительно включающий работу лифтовых кабин для вертикального перемещения указанных одного или более блоков из чередующихся рядов во втором наборе рядов за промежуточную секцию каркаса в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов каркаса для накопления количества электрической энергии, соответствующей количеству потенциальной энергии указанных блоков.

38. Способ по п. 37, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов второго набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды первого набора рядов или перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает размещение блоков таким образом, что среднее распределение нагрузки на фундамент каркаса остается по существу постоянным.

39. Способ по любому из пп. 36-38, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает последовательное перемещение блока из каждого из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов до возврата к первому из чередующихся рядов первого набора рядов.

40. Способ по любому из пп. 36-39, в котором перемещение указанных одного или более блоков из чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов включает одновременное перемещение блока из каждого из

чередующихся рядов первого набора рядов в соответствующие чередующиеся ряды второго набора рядов.

41. Способ по любому из пп. 36-40, в котором горизонтальное перемещение указанных одного или более блоков с помощью тележки включает подъем блоков над балками рядов.

42. Система для накопления и доставки энергии, содержащая:
множество блоков;

каркас, проходящий между нижним концом каркаса и одним или более рельсами, расположенными на верхнем конце каркаса, причем каркас имеет множество колонн, расположенных между нижним концом и верхним концом, а каждая колонна выполнена с возможностью перемещаемой поддержки набора блоков между передней стойкой колонны и задней стойкой колонны в различных местоположениях по вертикали этой колонны посредством одной или более подпорок, прикрепленных к передней и задней стойкам и взаимодействующих с соответствующими подпорками блоков таким образом, что блоки в колонне поддерживаются на расстоянии друг от друга;

один или более кранов, установленных с возможностью перемещения на указанных одном или более рельсах и выполненных с возможностью горизонтального перемещения по указанным рельсам по одной или более из указанных колонн; и

электродвигатель-генератор, электрически соединенный с указанными одним или более кранами,

причем указанные один или более кранов выполнены с возможностью соединения с одним или более из указанных блоков в колонне для перемещения указанных одного или более блоков с

более низкой высоты колонны на более высокую высоту колонны для накопления количества электрической энергии, соответствующего количеству потенциальной энергии указанных одного или более блоков, и для перемещения указанных одного или более блоков с более высокой высоты колонны на более низкую высоту колонны под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, при этом расстояние по вертикали между более низкой высотой и более высокой высотой каждого из блоков является одинаковым.

43. Система по п. 42, дополнительно содержащая одно или более оснований на нижней части каркаса.

44. Система по любому из пп. 42-43, в которой указанные одна или более подпорок, прикрепленных к передней и задней стойкам, выполнены с возможностью приведения в действие между выдвинутым положением для взаимодействия подпорок блока для удержания этого блока в фиксированном положении в колонне и отведенным положением для вывода из взаимодействия подпорок блока для обеспечения возможности вертикального перемещения блока с помощью крана без препятствий от подпорок стоек.

45. Система по любому из пп. 42-44, в которой указанные одна или более подпорок, прикрепленных к передней и задней стойкам, закреплены, причем кран выполнен с возможностью соединения с блоком в колонне и с возможностью подъема блока для вывода из взаимодействия подпорок блока с подпорками стоек, а также выполнен с возможностью бокового смещения блока относительно стоек таким образом, что подпорки блока свободны от

подпорок стоек, с возможностью вертикального смещения блока в требуемое местоположение, с возможностью бокового смещения блока в противоположном направлении для выравнивания подпорок блока с подпорками стоек и с возможностью опускания блока таким образом, что подпорки блока взаимодействуют с подпорками стоек.

46. Система по любому из пп. 42-45, в которой блоки представляют собой транспортные контейнеры.

47. Система по любому из пп. 42-46, в которой блоки выполнены с возможностью перемещения только по вертикали.

48. Система по любому из пп. 42-47, дополнительно содержащая поперечины, которые соединяют между собой стойки для обеспечения боковой устойчивости каркаса.

49. Система по п. 48, в которой поперечины представляют собой тросы.

50. Система по любому из пп. 42-49, в которой указанные один или более кранов соединены с указанными одним или более блоками посредством захватного механизма, функционально соединенного с указанным краном посредством одного или более тросов.

51. Система по любому из пп. 42-50, в которой указанные один или более кранов представляют собой пару мостовых кранов, соединенных с возможностью перемещения с рельсами.

52. Способ накопления и выработки электроэнергии, включающий:

работу крана, установленного с возможностью перемещения на одном или более рельсах на верхней части каркаса для перемещения множества блоков между более низкой высотой колонны каркаса и более высокой высотой этой колонны, причем расстояние по вертикали между более низкой высотой и более высокой высотой каждого из блоков является одинаковым,

причем работа крана включает

соединение этого крана с одним или более из указанных блоков в колонне каркаса и перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты колонны на более высокую высоту колонны для накопления количества электрической энергии, соответствующего количеству потенциальной энергии указанных одного или более блоков; и

соединение этого крана с одним или более из указанных блоков в колонне каркаса и перемещение указанных одного или более блоков с более высокой высоты колонны на более низкую высоту колонны под действием силы тяжести для выработки количества электроэнергии посредством электродвигателя-генератора, электрически соединенного с краном.

53. Способ по п.52, в котором перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту или с более высокой высоты на более низкую высоту включает перемещение блоков только по вертикали.

54. Способ по любому из пп. 52-53, в котором перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты на более

высокую высоту или с более высокой высоты на более низкую высоту включает отведение одной или более подпорок, соединенных с возможностью перемещения со стойками колонны для обеспечения возможности беспрепятственного перемещения блока в вертикальном направлении вдоль колонны.

55. Способ по любому из пп. 52-54, в котором перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту или с более высокой высоты на более низкую высоту включает подъем указанных одного или более блоков с помощью крана для вывода из взаимодействия подпорок блока с подпорками колонны, боковое смещение блока относительно колонны таким образом, что подпорки блока свободны от подпорок колонны, вертикальное смещение блока в требуемое местоположение, боковое смещение блока в противоположном направлении для выравнивания подпорок блока с подпорками колонны и опускание блока таким образом, что подпорки блока взаимодействуют с подпорками стоек для прочной поддержки блока в требуемом местоположении.

56. Способ по любому из пп. 52-55, в котором перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту или с более высокой высоты на более низкую высоту включает перемещение одного блока одновременно между более низкой высотой и более высокой высотой.

57. Способ по любому из пп. 52-56, в котором перемещение указанных одного или более блоков с более низкой высоты на более высокую высоту или с более высокой высоты на более низкую высоту включает перемещение множества блоков одновременно между более

низкой высотой и более высокой высотой, причем указанные блоки расположены на расстоянии друг от друга.

58. Способ по любому из пп. 52-57, в котором блоки представляют собой транспортные контейнеры.

59. Способ по любому из пп. 52-58, в котором кран представляет собой мостовой кран.

60. Лифтовая кабина для использования в системе для накопления и доставки энергии для перемещения блоков между более низкой высотой башни и более высокой высотой башни для накопления энергии и перемещения блоков между более высокой высотой башни и более низкой высотой башни под действием силы тяжести для выработки электроэнергии, причем лифтовая кабина содержит:

верхнюю опору;

пару боковых опор, прикрепленных к верхней опоре и проходящих поперек к ней;

нижнюю опору, прикрепленную к указанной паре боковых опор и проходящую поперек к ним, причем верхняя опора, пара боковых опор и нижняя опора задают отверстие, в целом соответствующее форме блока; и

одну или более пар направляющих частей, прикрепленных к указанной паре боковых опор и проходящих поперек к ней, причем каждая из указанных одной или более пар направляющих частей выполнена с возможностью выравнивания с парой балок ряда в башне для обеспечения возможности перемещения блока от указанной пары балок к указанной паре направляющих частей.

61. Лифтовая кабина по п. 60, в которой прямоугольное отверстие представляет собой квадратное отверстие.

62. Лифтовая кабина по любому из пп. 60-61, в которой верхняя опора, нижняя опора и пара боковых опор задают переднее отверстие и заднее отверстие в лифтовой кабине.

63. Лифтовая кабина по любому из пп. 60-62, в которой нижняя опора содержит один или более рельс.

64. Лифтовая кабина по любому из пп. 60-63, в которой каждая из пары боковых опор содержит один или более рельс.

65. Лифтовая кабина по любому из пп. 60-64, в которой указанные одна или более пар направляющих частей представляют собой множество пар направляющих частей, расположенных на расстоянии по вертикали друг от друга таким образом, что каждая пара направляющих частей выровнена с парой балок ряда каркаса, причем каждая из указанного множества пар направляющих частей выполнена с возможностью поддержания на ней блока.

66. Лифтовая кабина по любому из пп. 60-65, в которой указанные одна или более пар направляющих частей представляют собой одну пару направляющих частей.

67. Лифтовая кабина по любому из пп. 60-66, в которой каждая направляющая часть из указанных одной или более пар направляющих частей имеет продольный канал, расположенный

между верхней поверхностью и нижней поверхностью направляющей части, причем продольные каналы указанных одной или более пар направляющих частей выполнены с возможностью выравнивания с соответствующими каналами балок для облегчения перемещения блока между балками и направляющими частями.

68. Лифтовая кабина для использования в системе для накопления и доставки энергии для перемещения блоков между более низкой высотой башни и более высокой высотой башни для накопления энергии и перемещения блоков между более высокой высотой башни и более низкой высотой башни под действием силы тяжести для выработки электроэнергии, причем лифтовая кабина содержит:

верхнюю опору;

каркас, который включает в себя заднюю опору, проходящую вдоль плоскости, и один или более боковых рычагов, прикрепленных к задней опоре и проходящих поперек к ней; и

одну или более приводимых в действие опор, соединенных с возможностью перемещения с задней опорой и выполненных с возможностью перемещения между отведенным положением, в котором указанные одна или более приводимых в действие опор проходят поперек относительно боковых рычагов, и выдвинутом положении, в котором указанные одна или более приводимых в действие опор проходят поперек относительно плоскости задней опоры, причем указанные одна или более приводимых в действие опор в выдвинутом положении выполнены с возможностью поддержки на них нижней части блока, когда указанный блок находится рядом с задней опорой.

69. Лифтовая кабина по п. 68, в которой указанные одна или более приводимых в действие опор представляют собой пару приводимых в действие опор, которые в выдвинутом положении выполнены с возможностью нахождения в контакте с нижней частью блока и поддержки ее.

70. Лифтовая кабина по любому из пп. 68-69, в которой указанные одна или более приводимых в действие опор представляют собой множество пар приводимых в действие опор, расположенных на расстоянии по вертикали друг от друга таким образом, что каждая пара приводимых в действие опор по существу выровнена с парой балок ряда каркаса, причем каждая из указанного множества пар приводимых в действие опор выполнена с возможностью поддержания на ней блока.

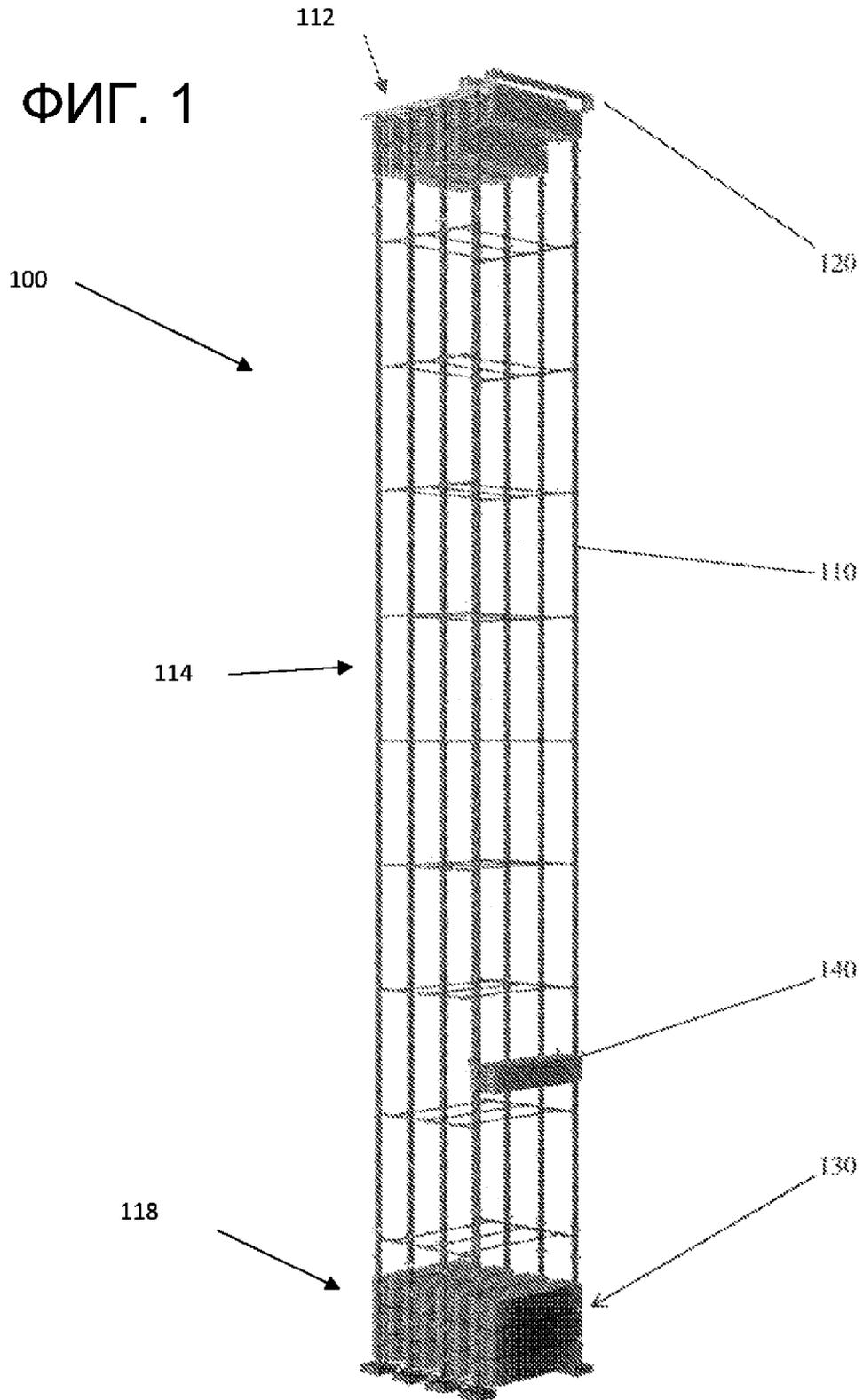
71. Система по любому из пп. 68-70, в которой указанные один или более боковых рычагов представляют собой одну или более пар боковых рычагов, причем каждая пара боковых рычагов проходит от противоположных сторон задней опоры.

72. Система по любому из пп. 68-71, в которой задняя опора имеет прямоугольную форму.

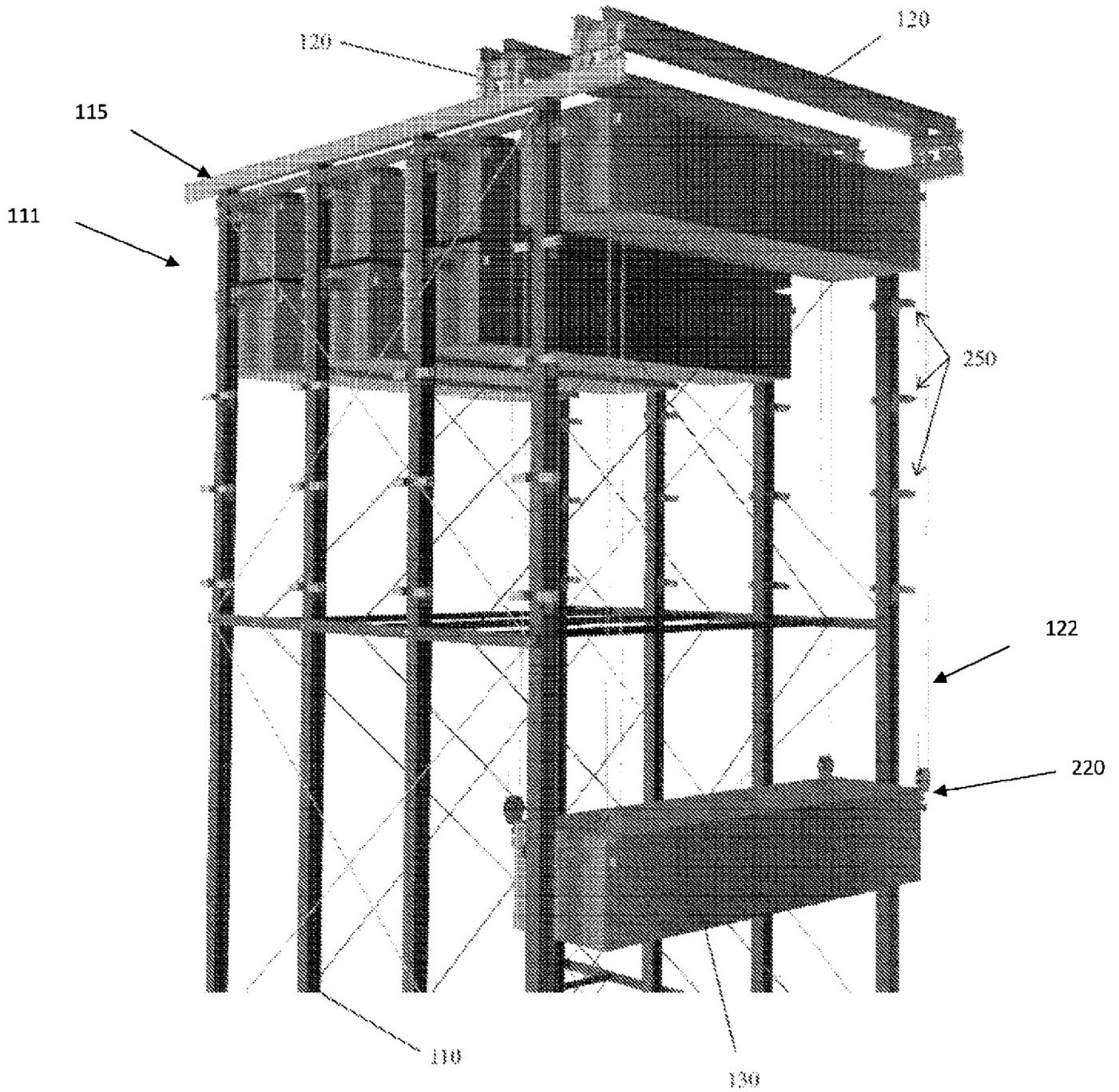
73. Система по любому из пп. 68-72, в которой задняя опора имеет квадратную форму.

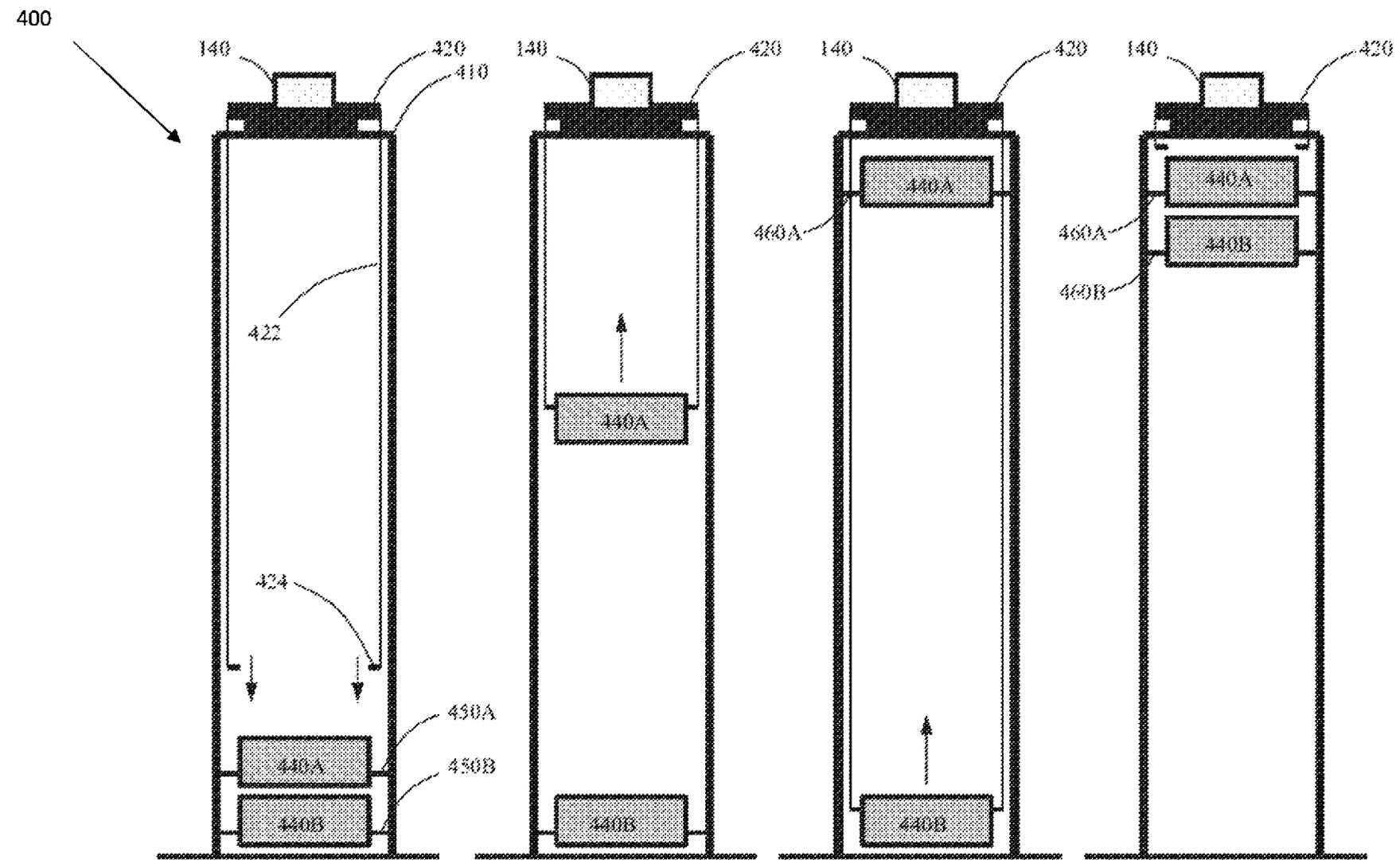
74. Система по любому из пп. 68-73, в которой задняя опора имеет форму, по существу соответствующую форме блока.

ФИГ. 1



ФИГ. 3



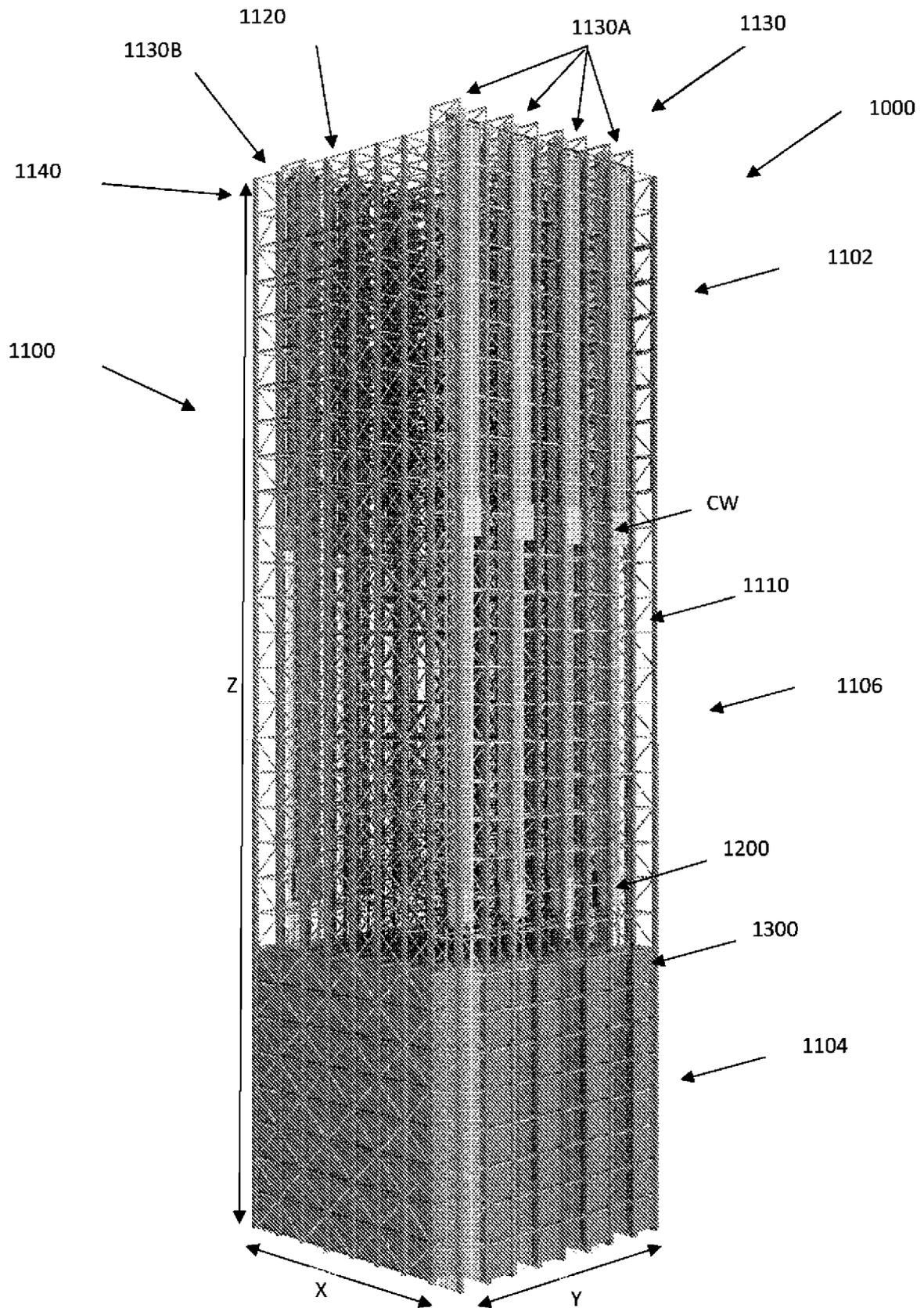


ФИГ. 4А

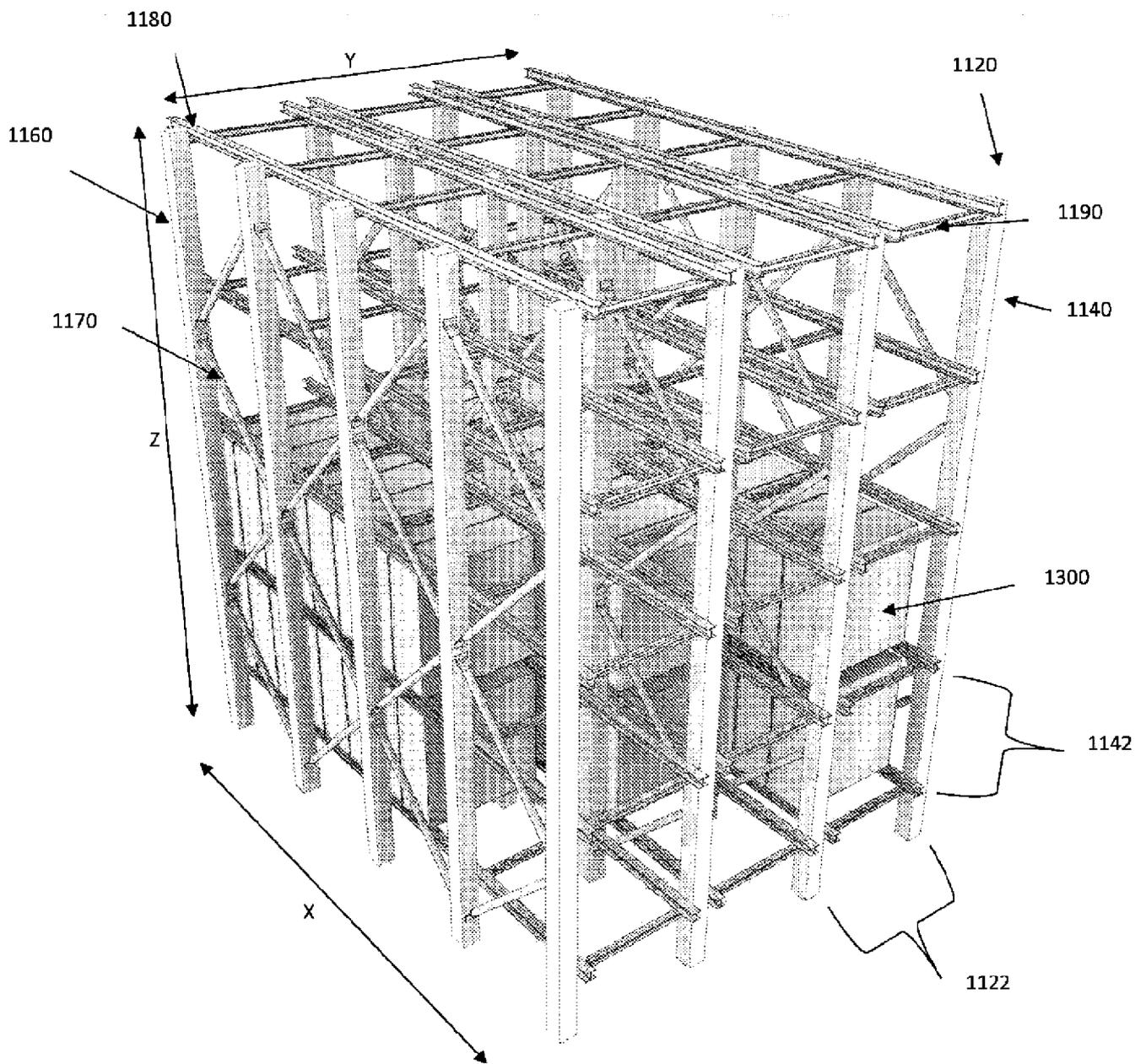
ФИГ. 4В

ФИГ. 4С

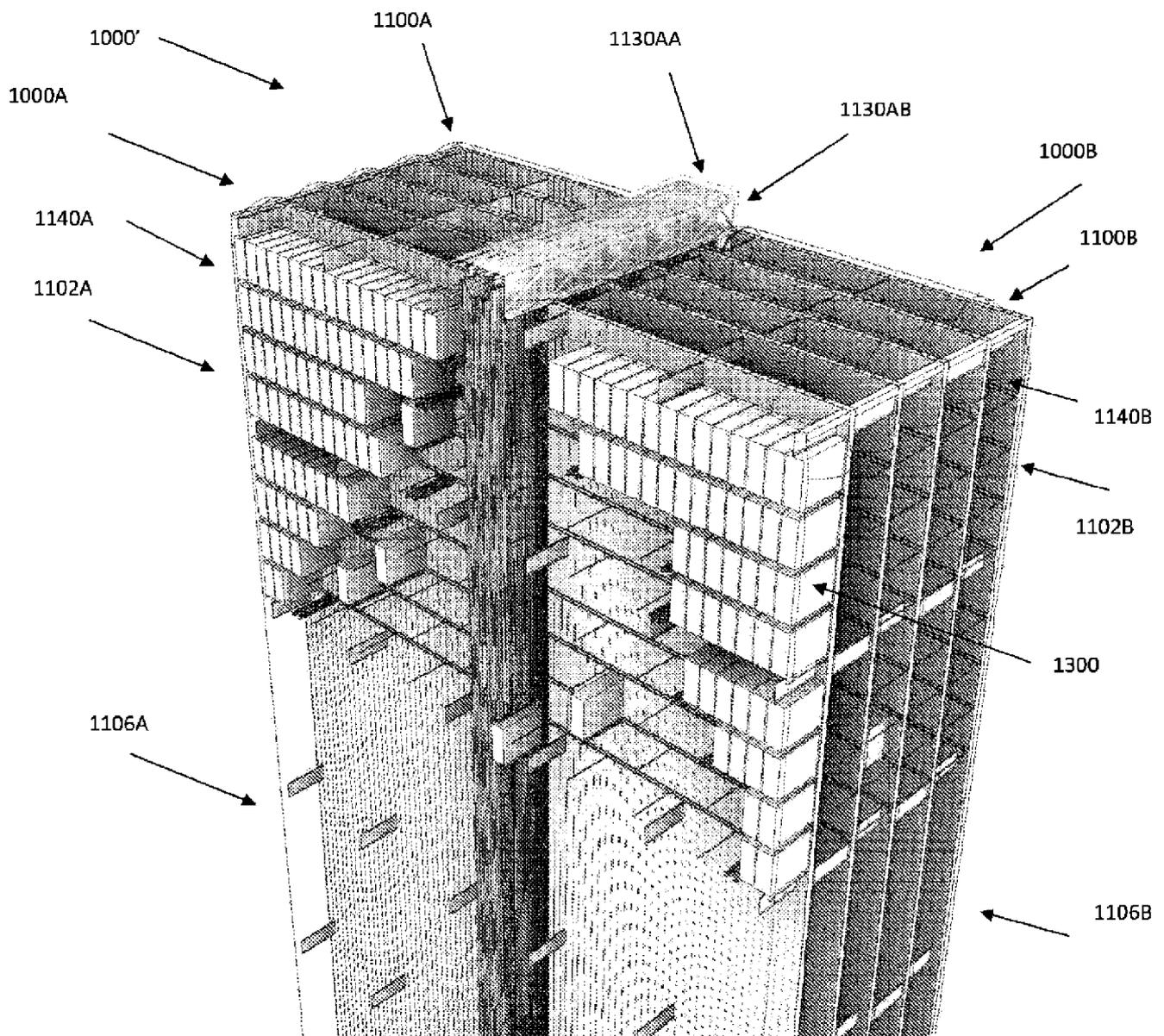
ФИГ. 4D



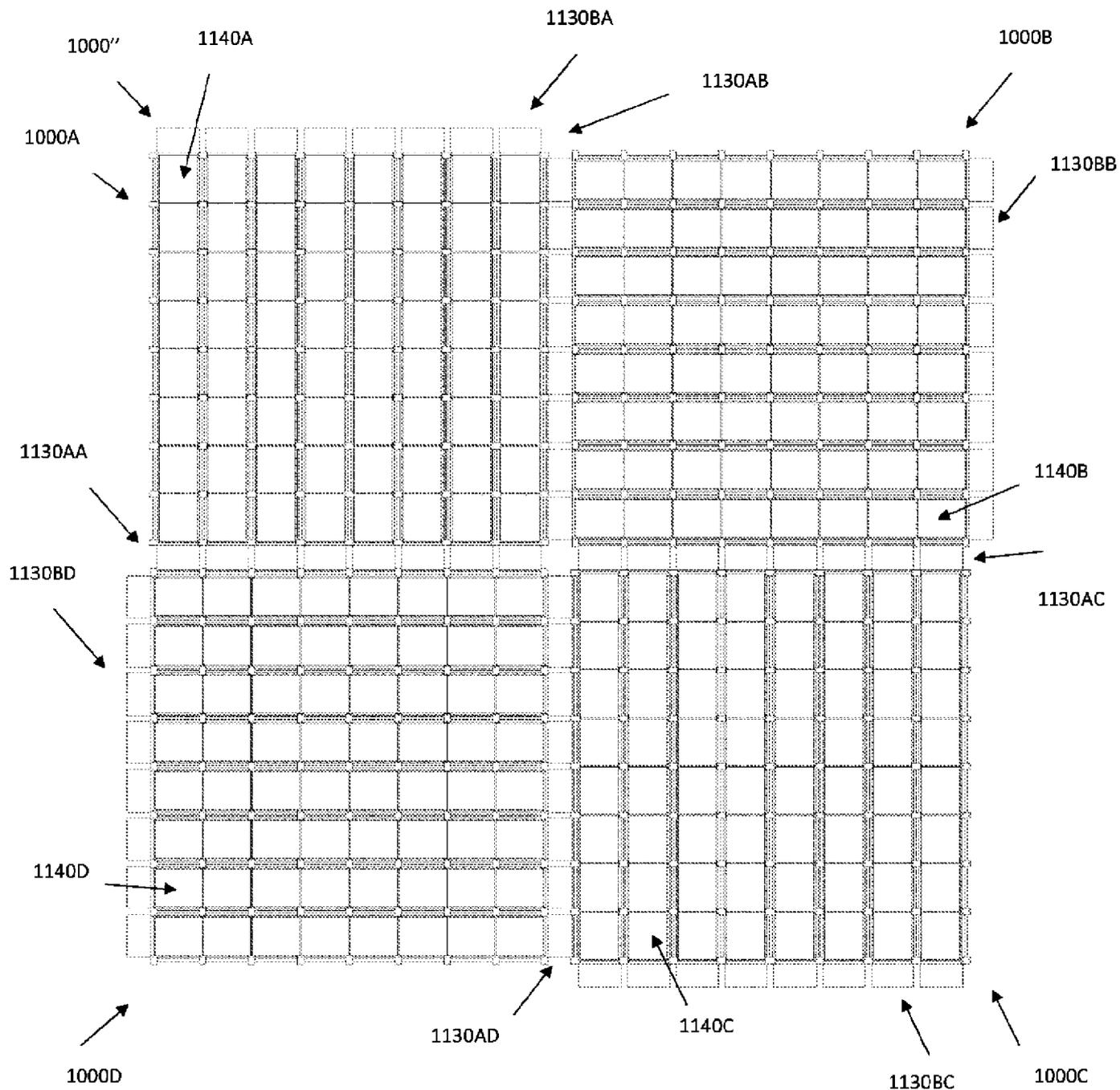
ФИГ. 5



ФИГ. 6

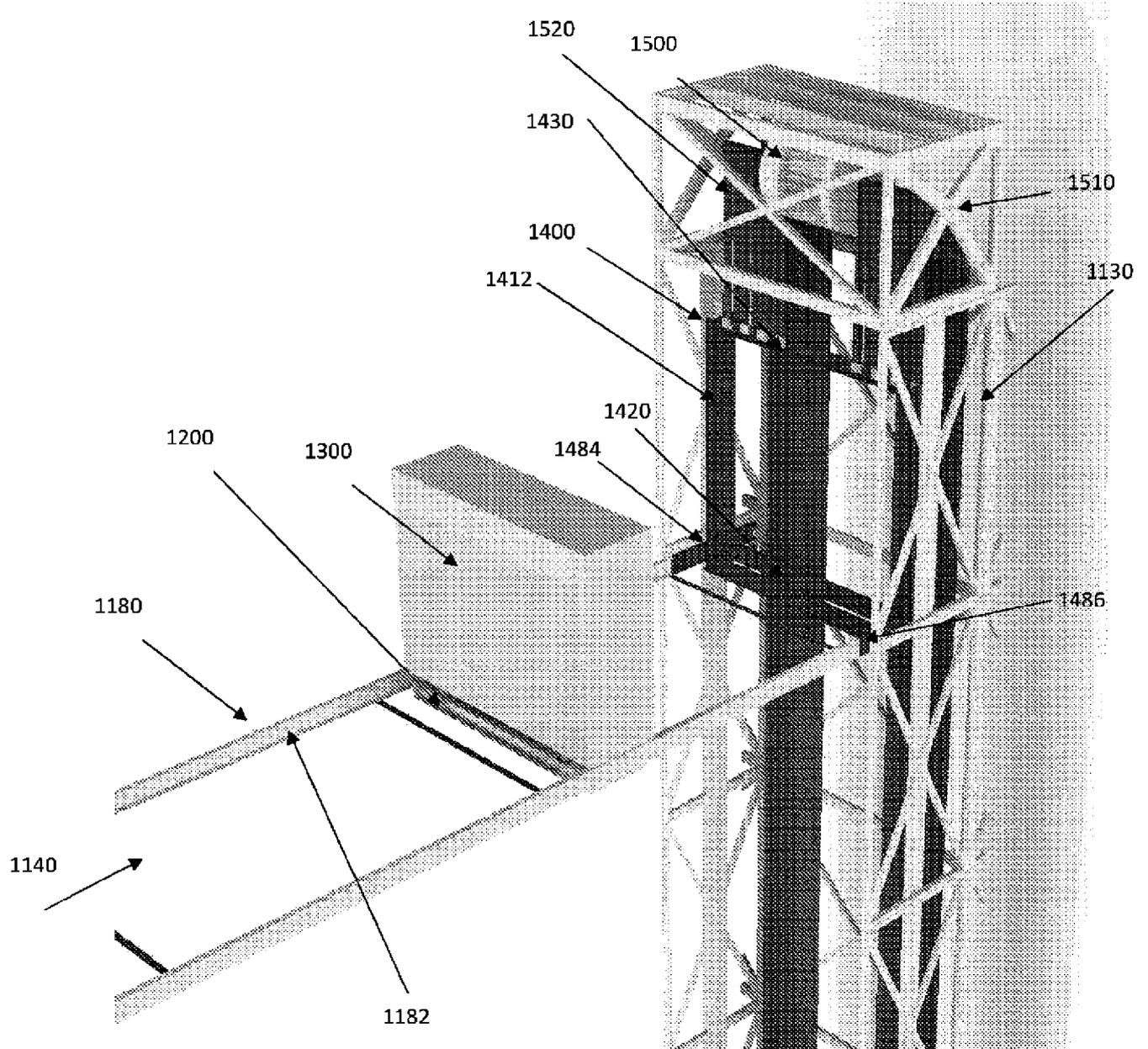


ФИГ. 7

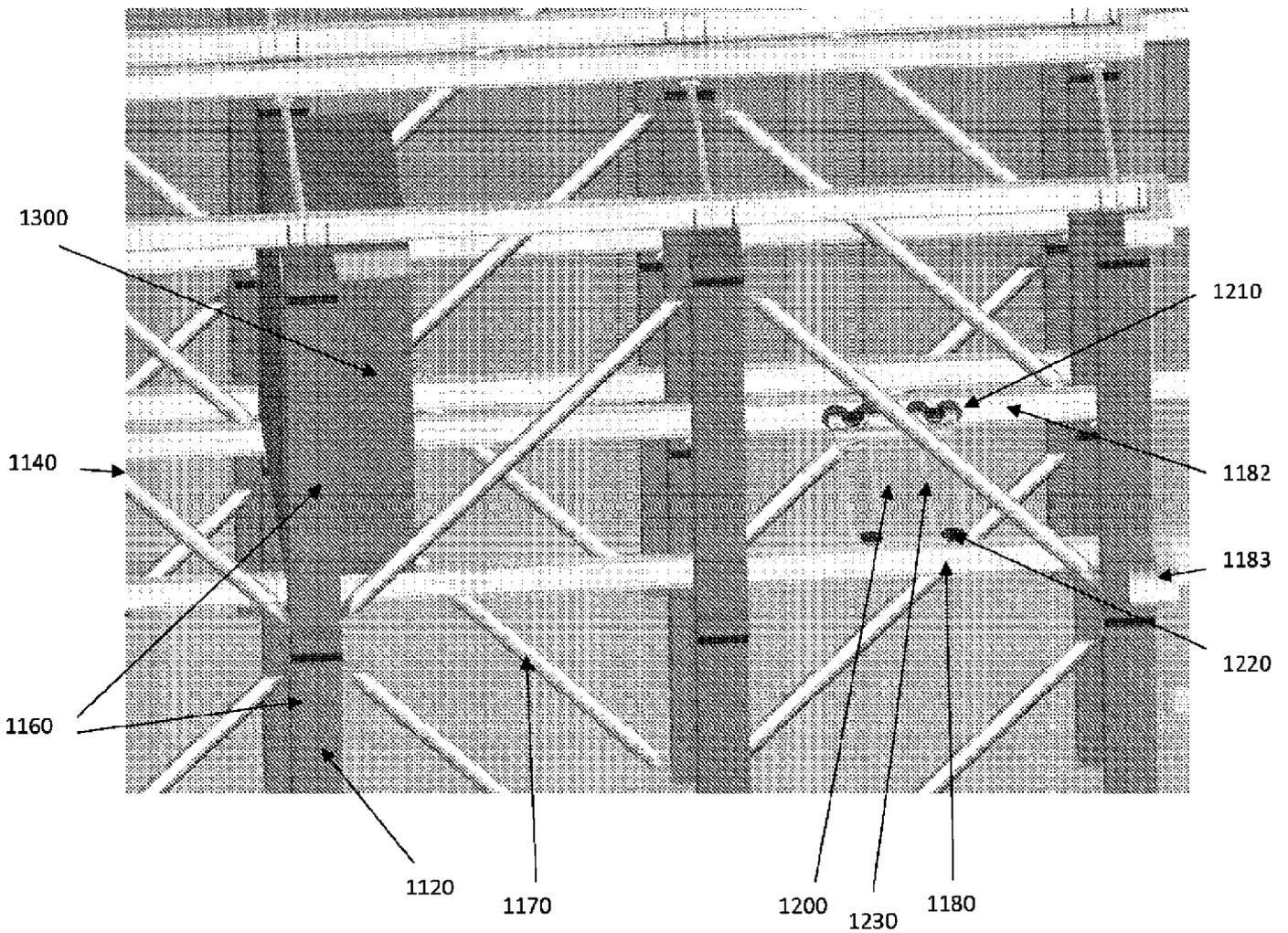


ФИГ. 8

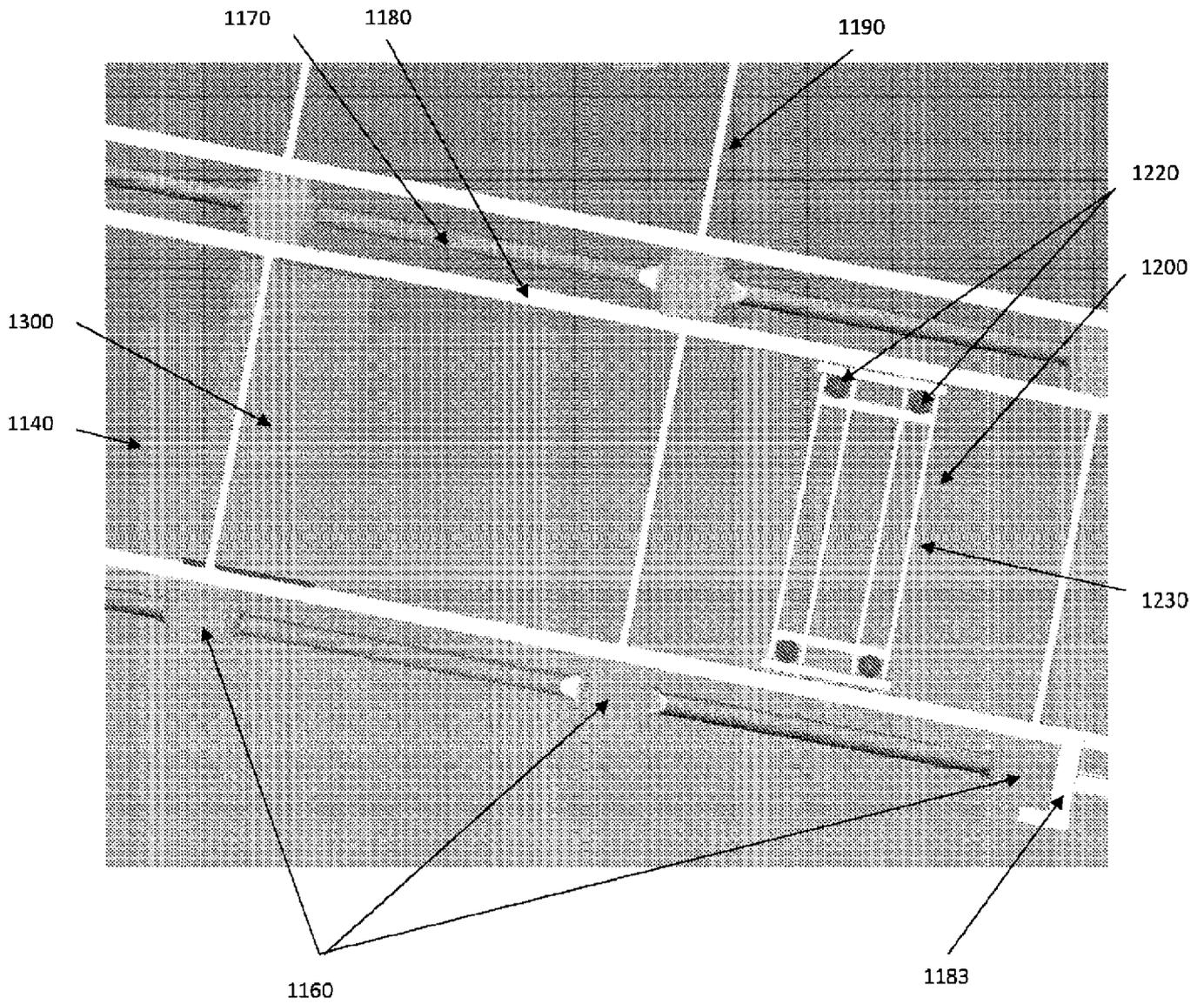
9/27



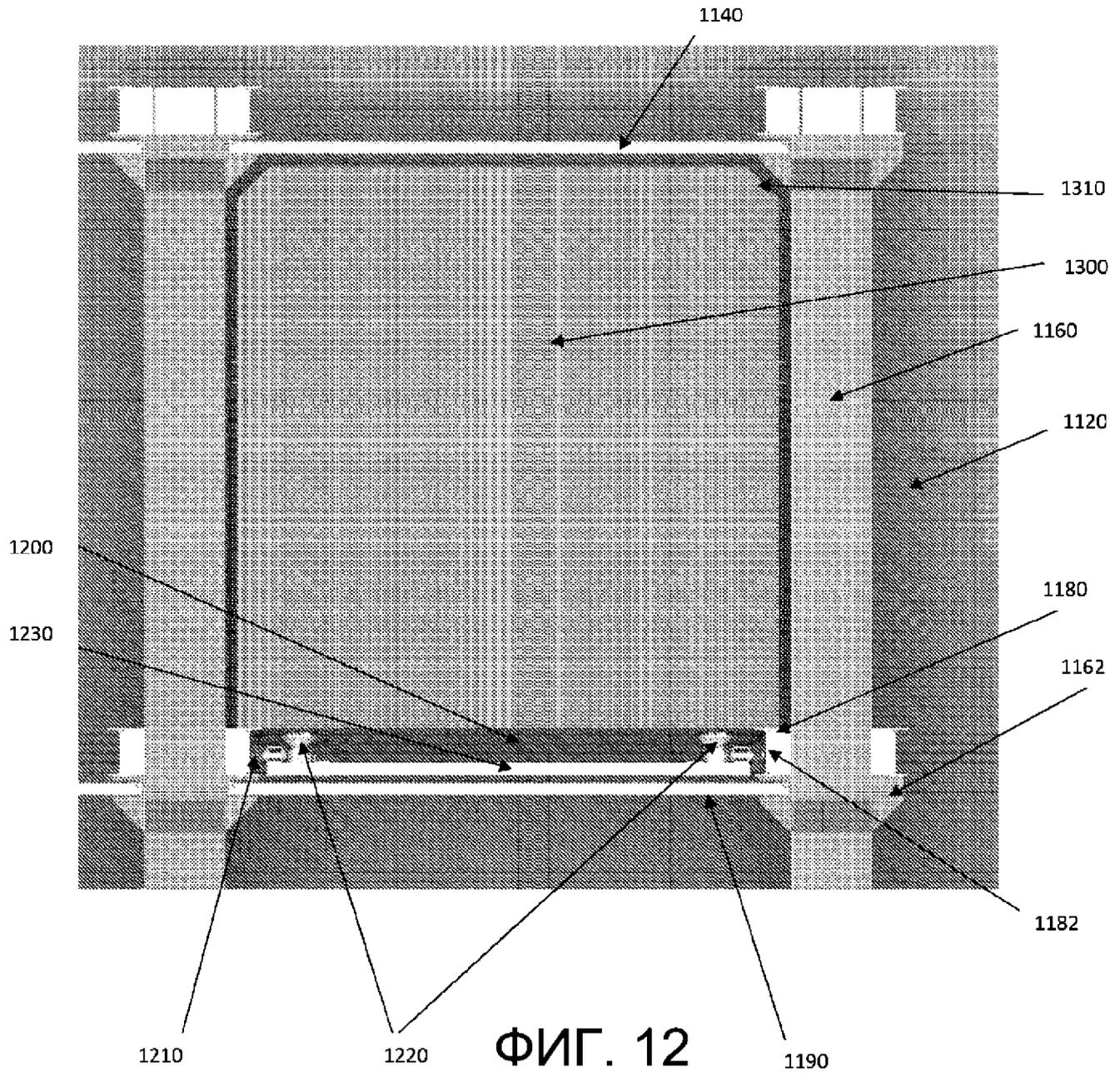
ФИГ. 9

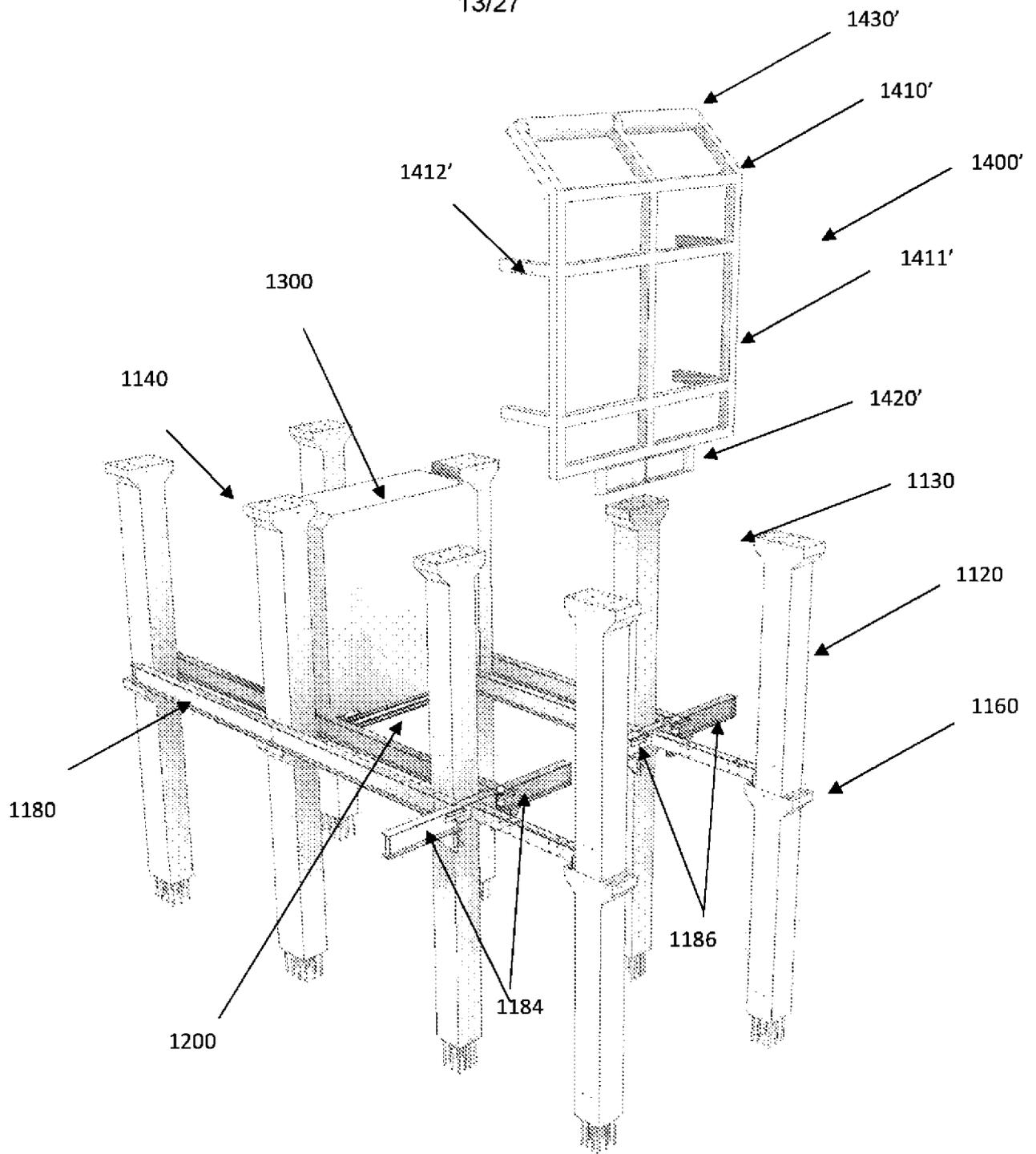


ФИГ. 10

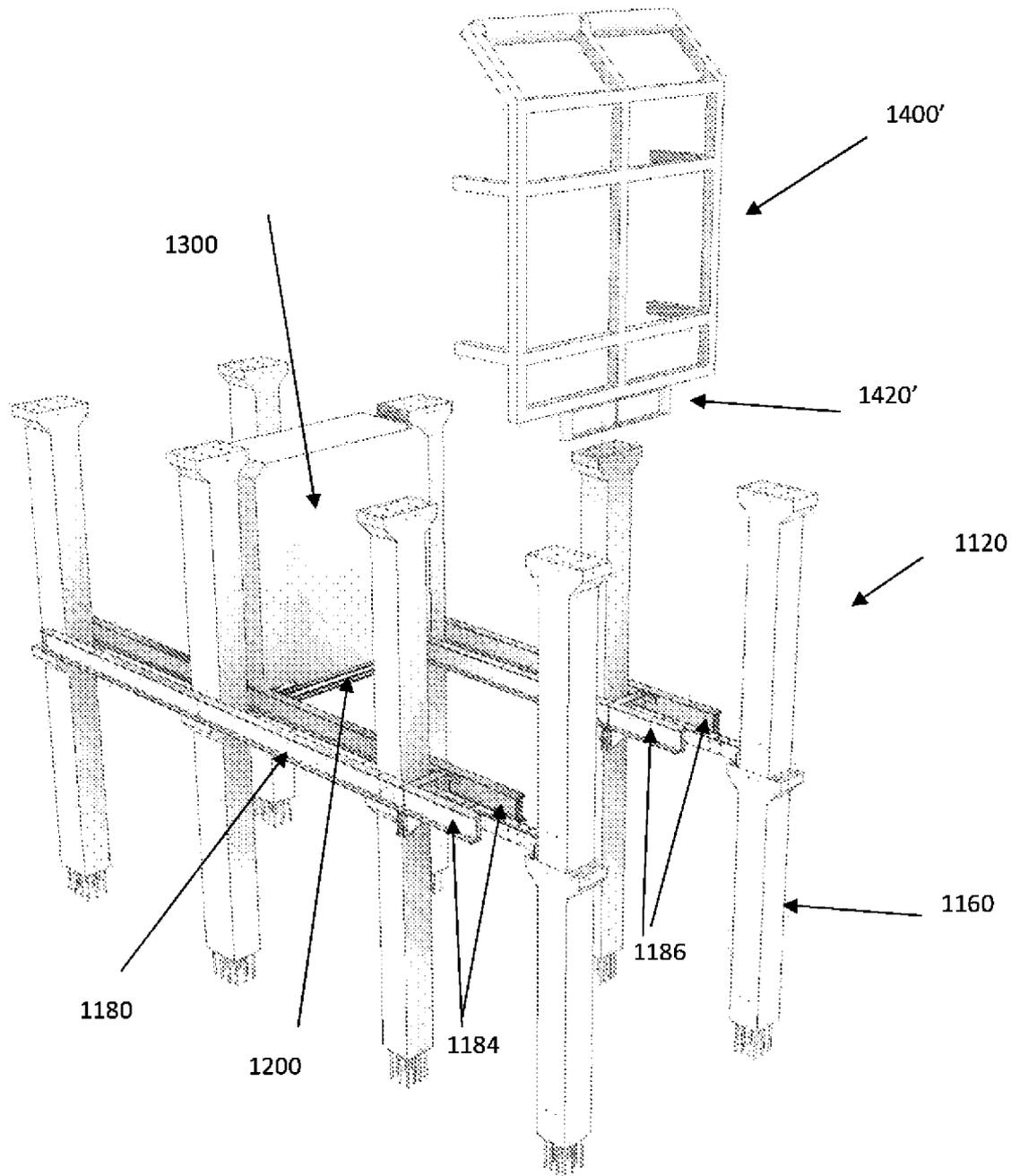


ФИГ. 11

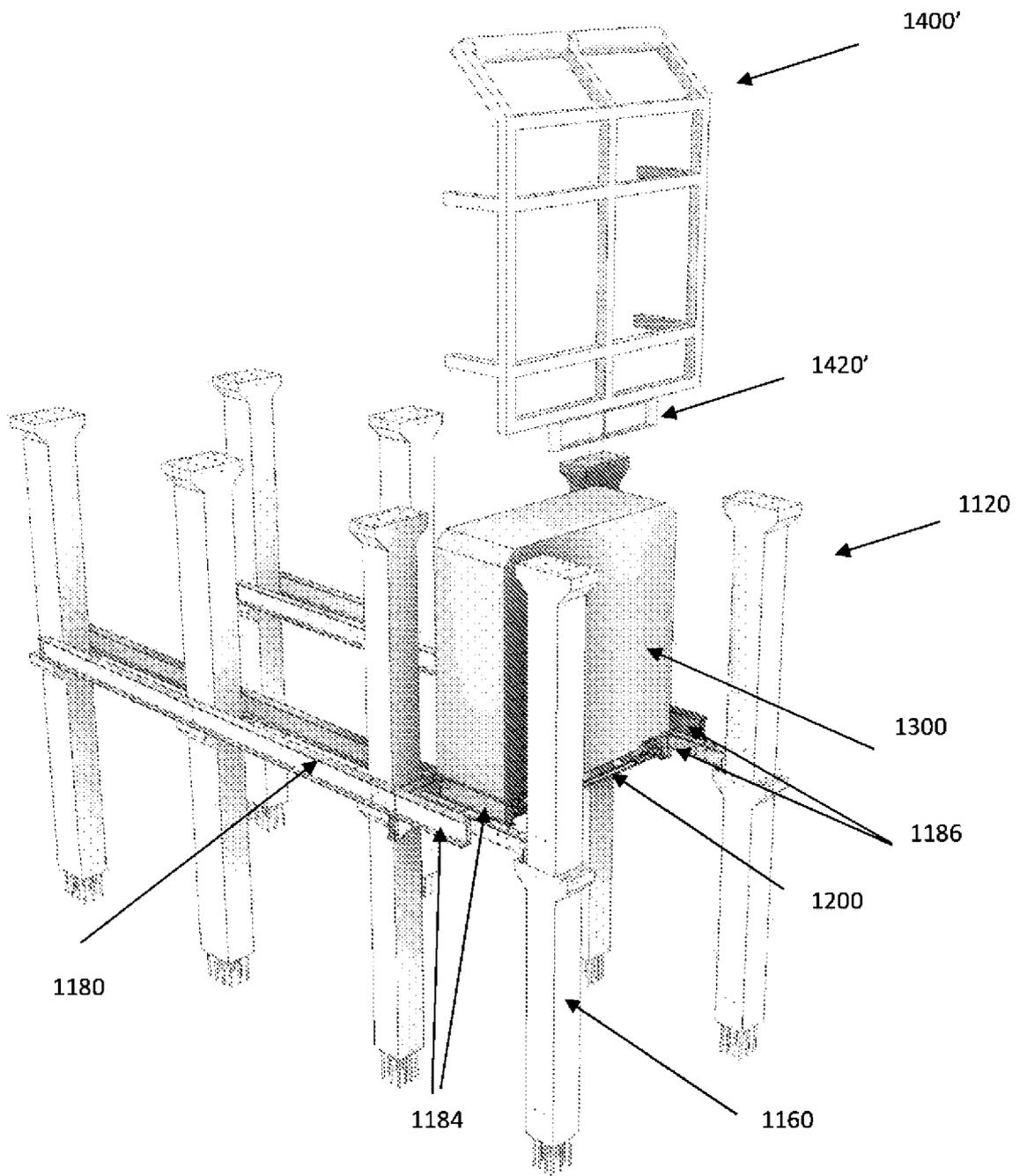




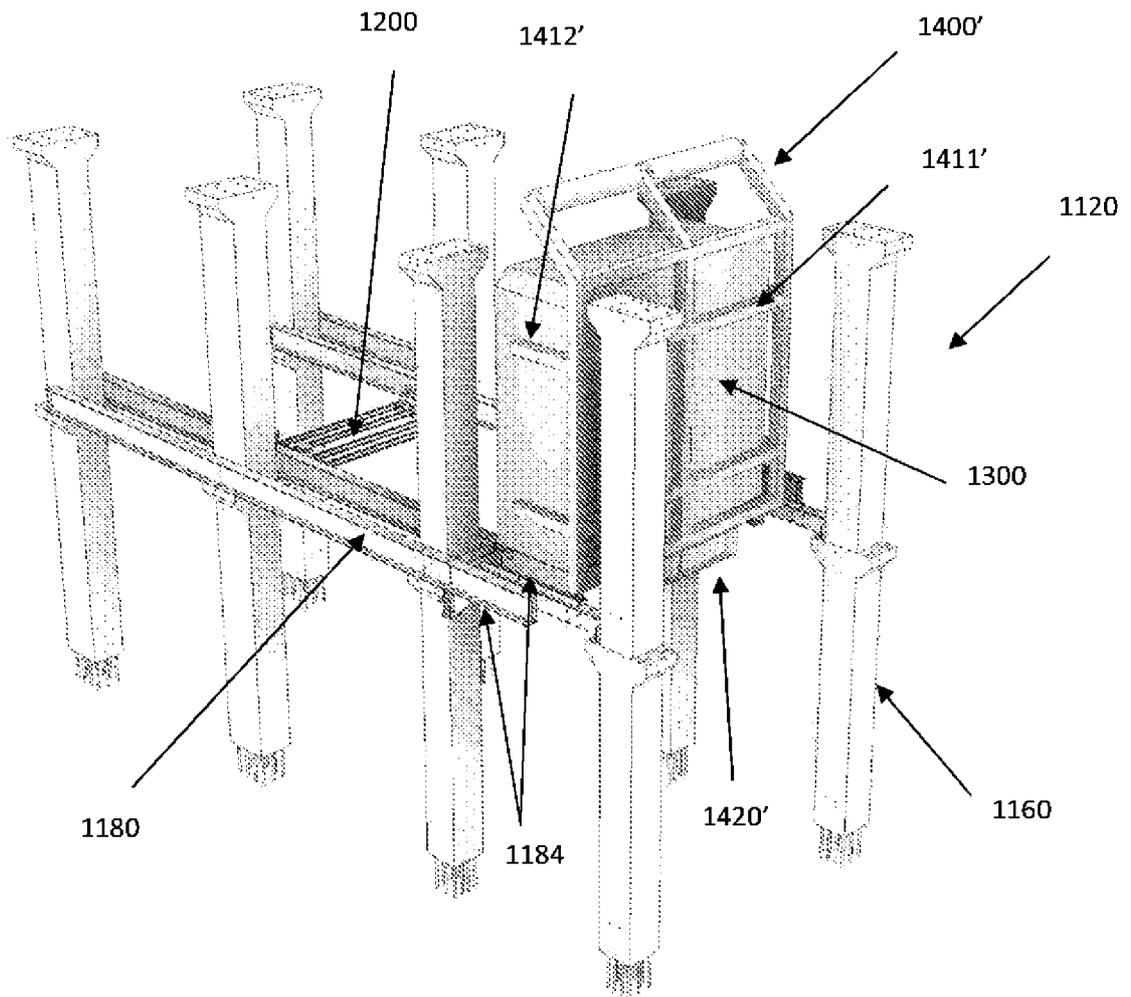
ФИГ. 13



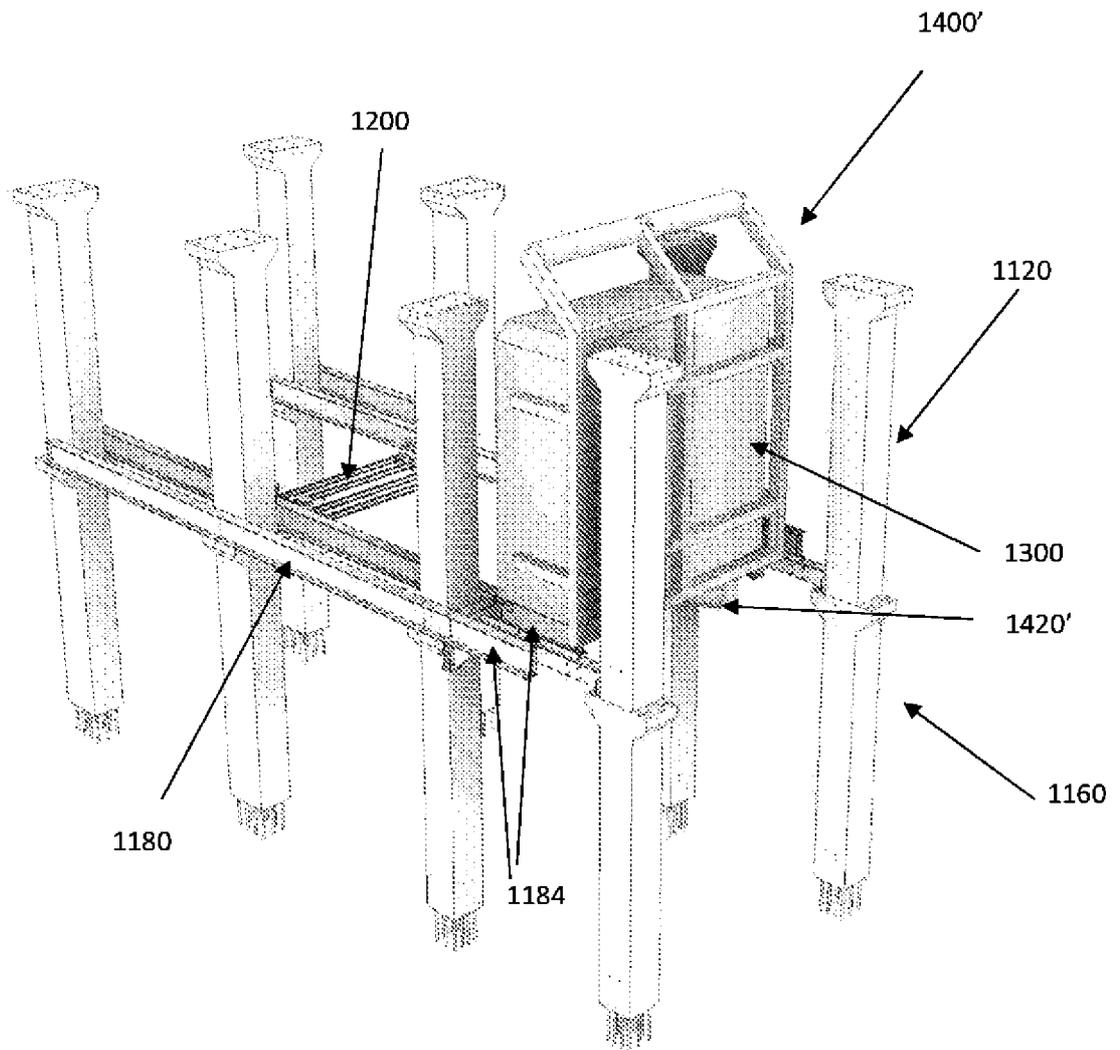
ФИГ. 14



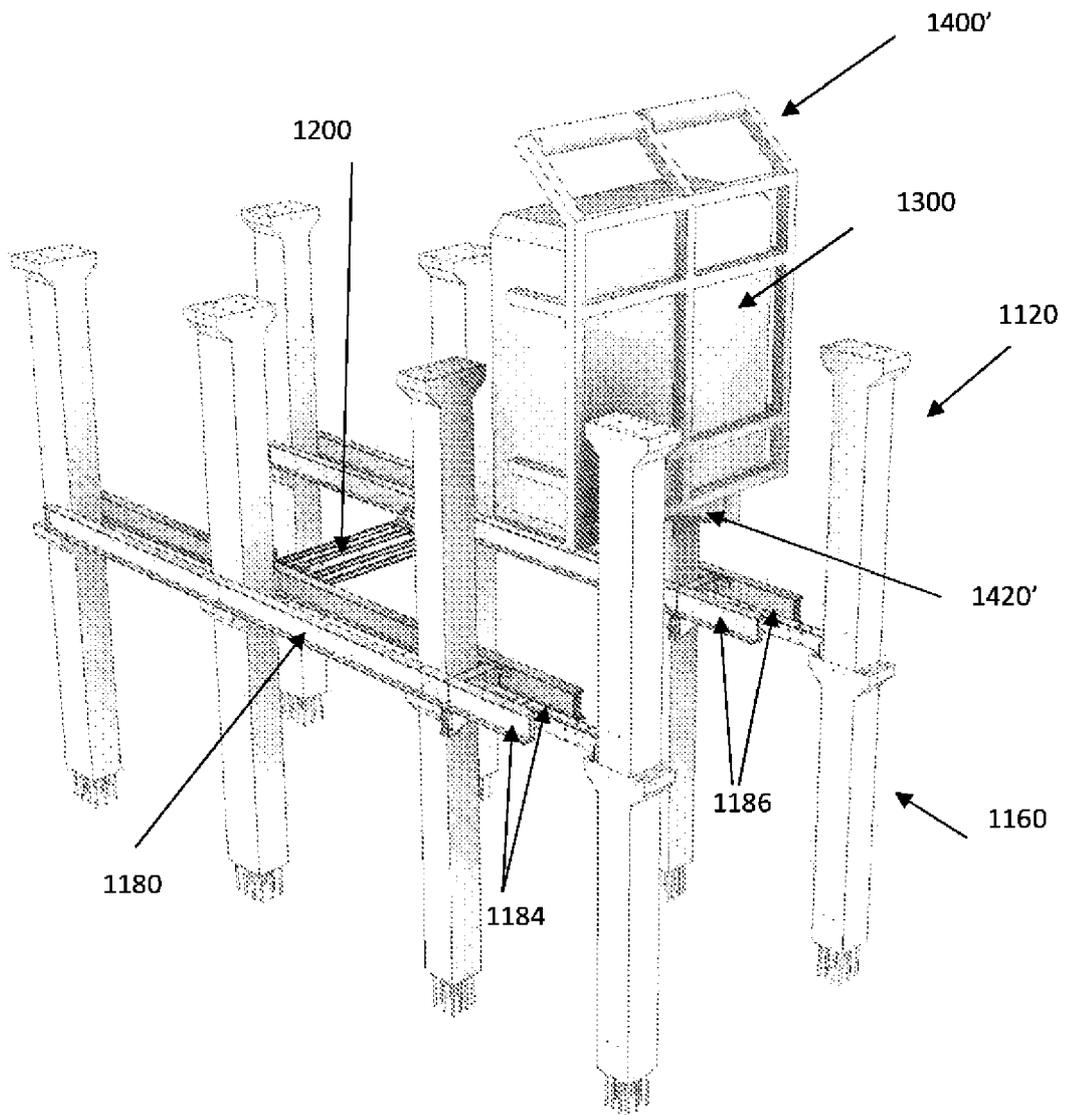
ФИГ. 15



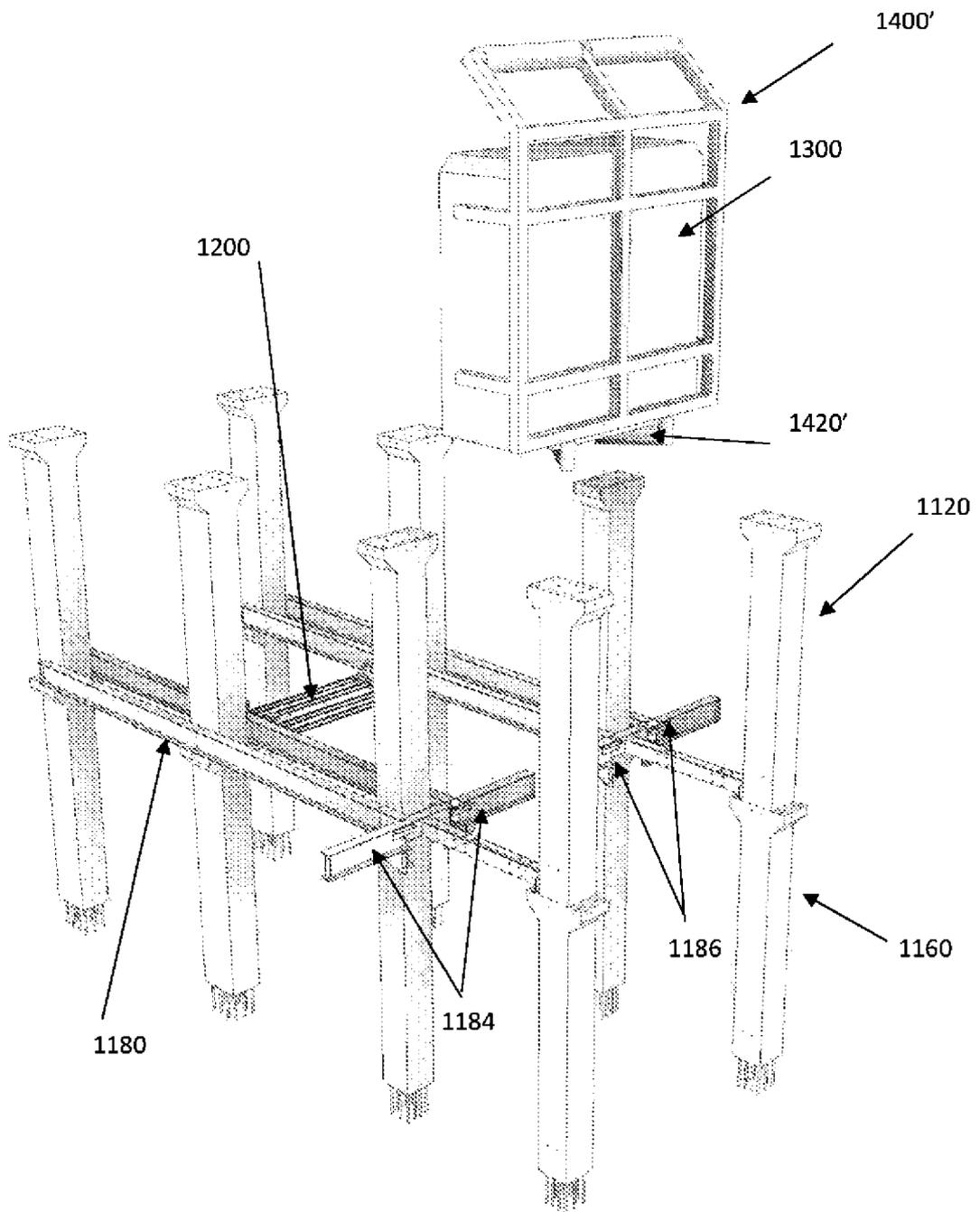
ФИГ. 16



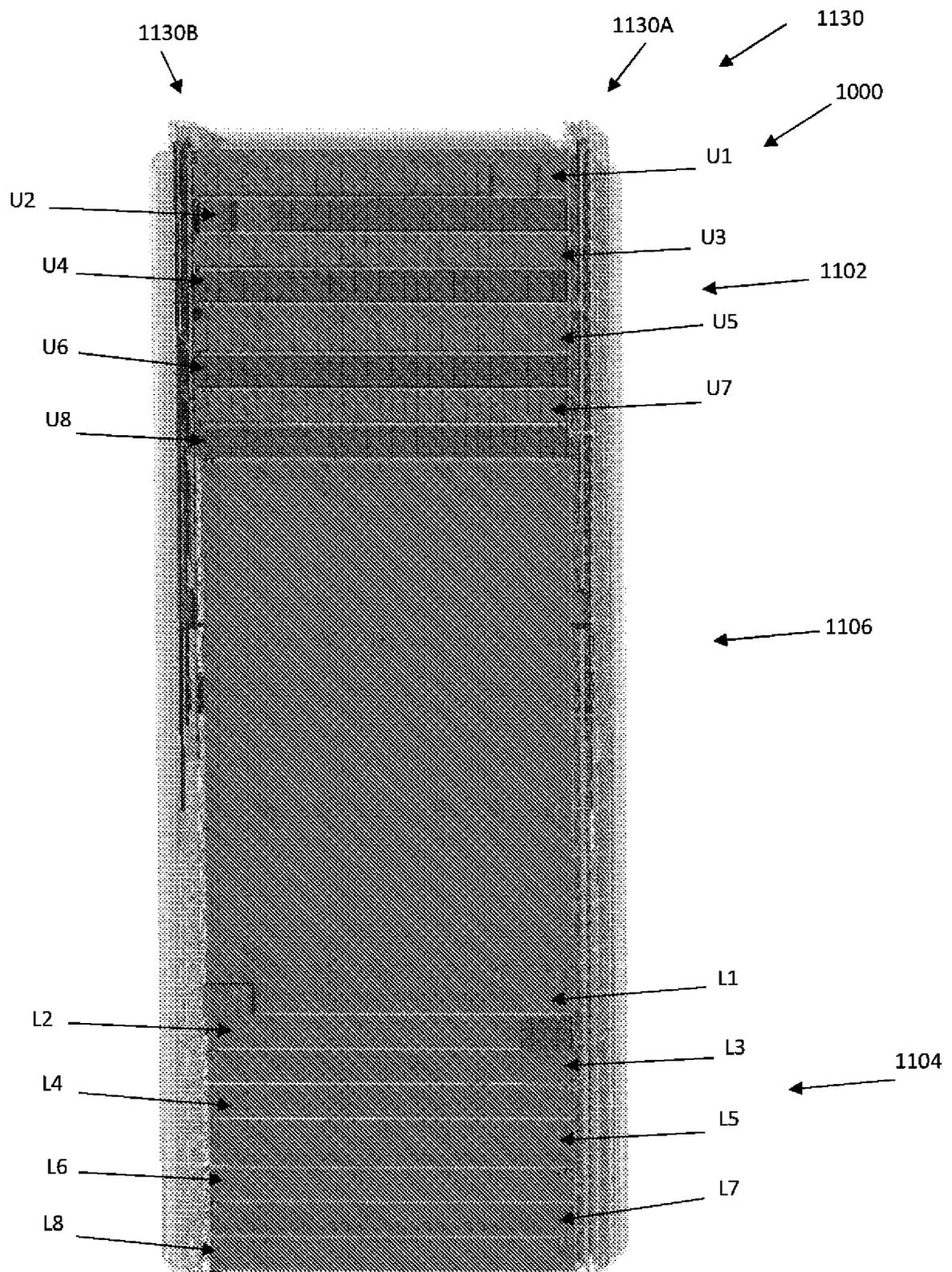
ФИГ. 17



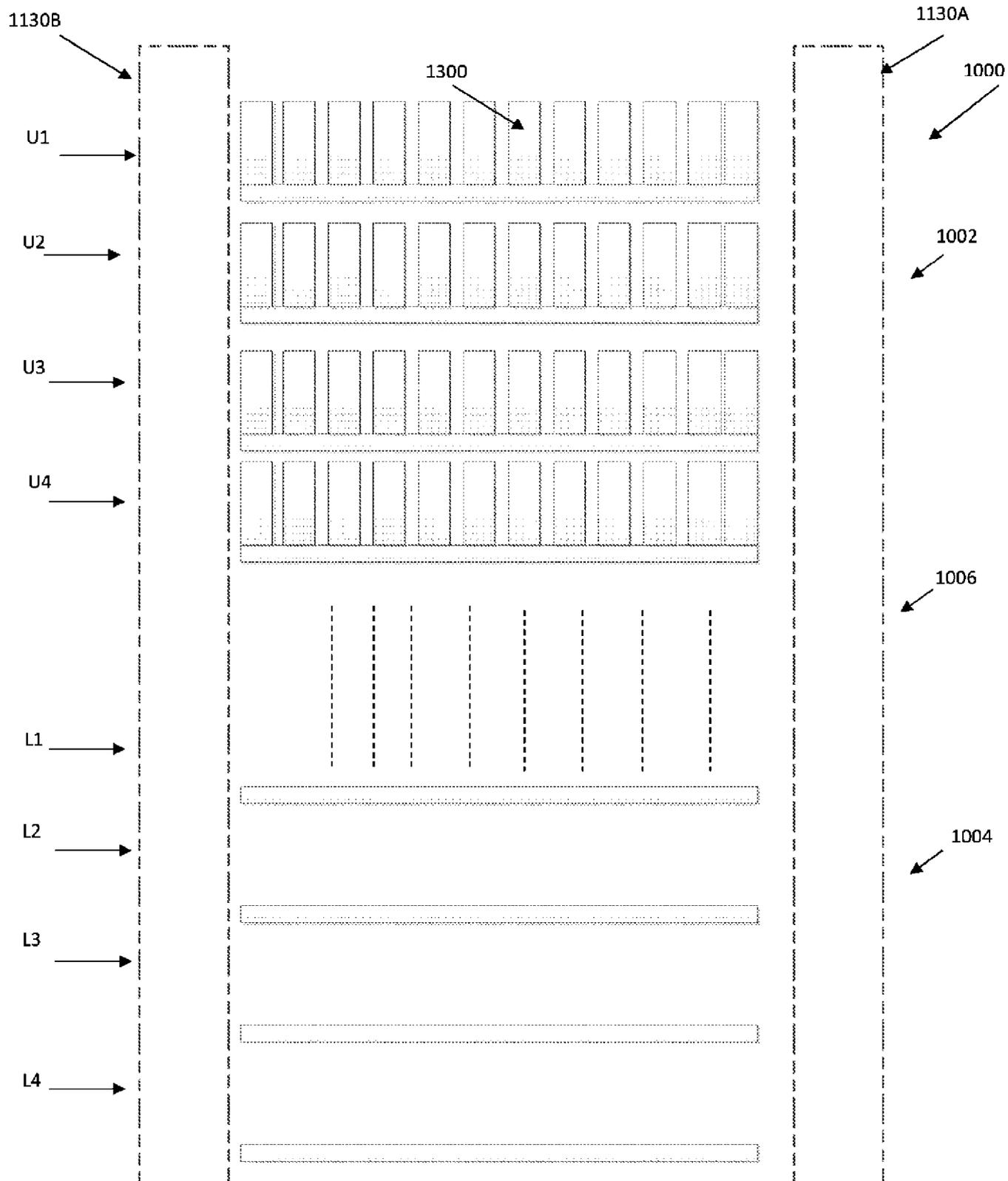
ФИГ. 18



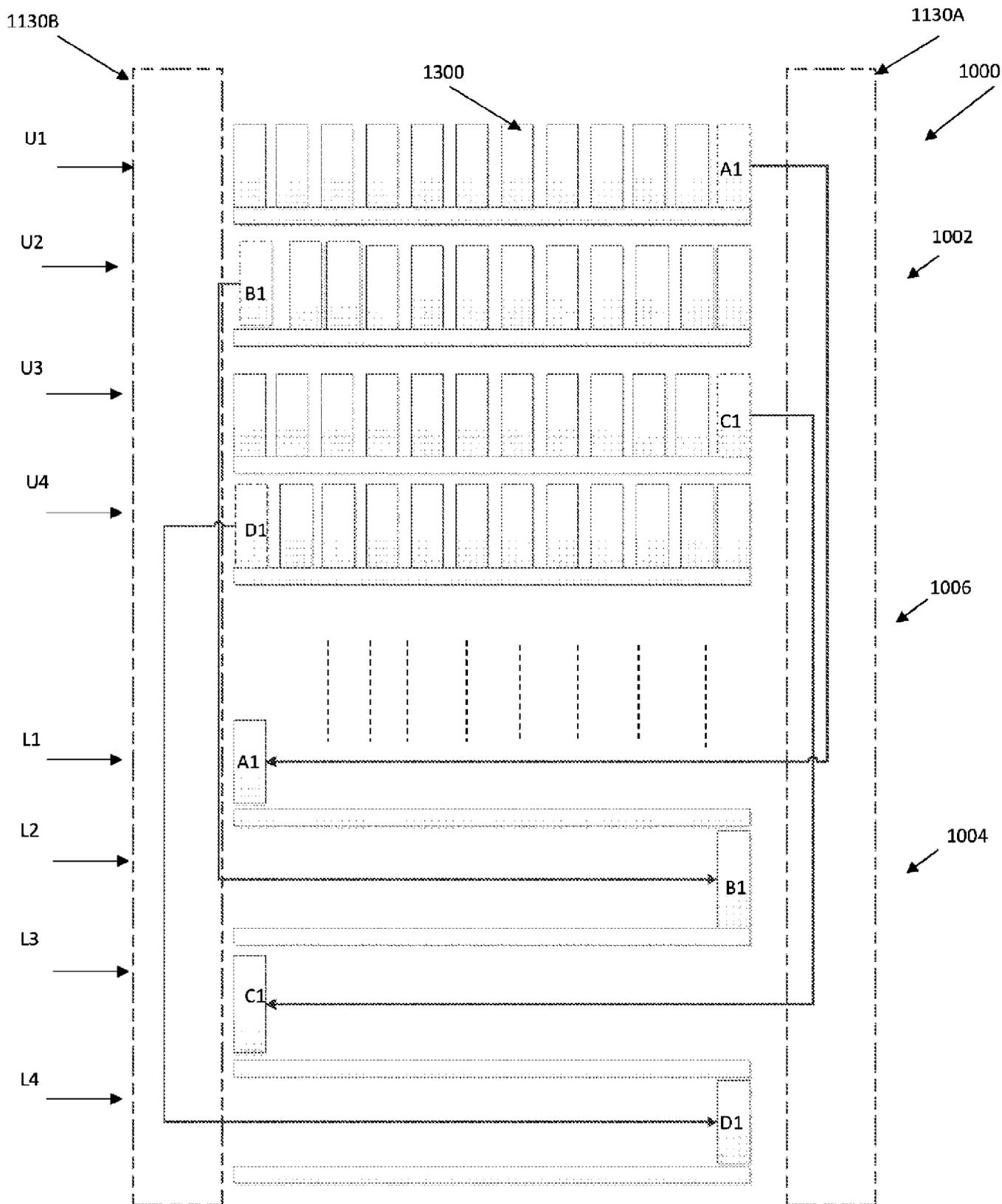
ФИГ. 19



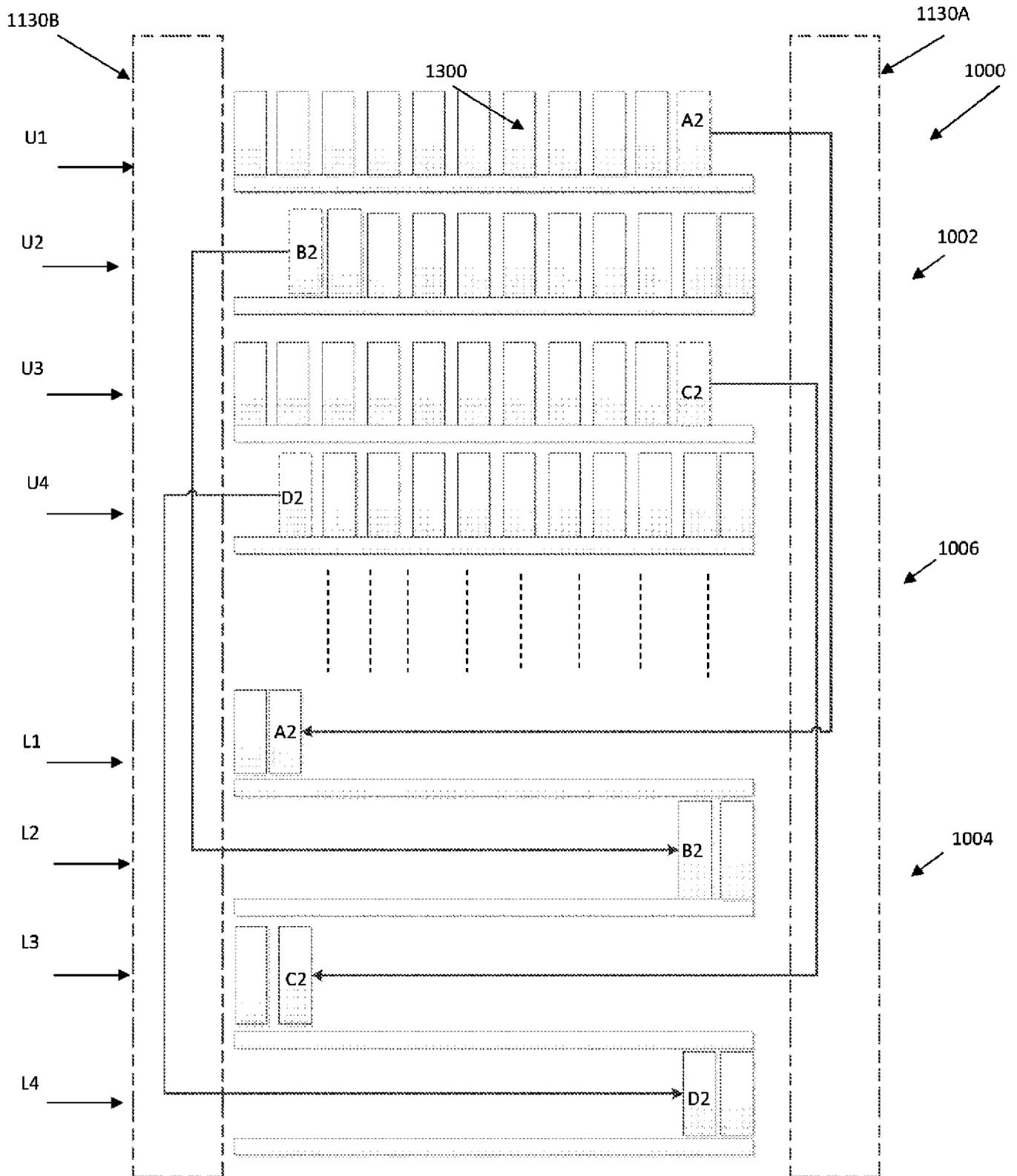
ФИГ. 20



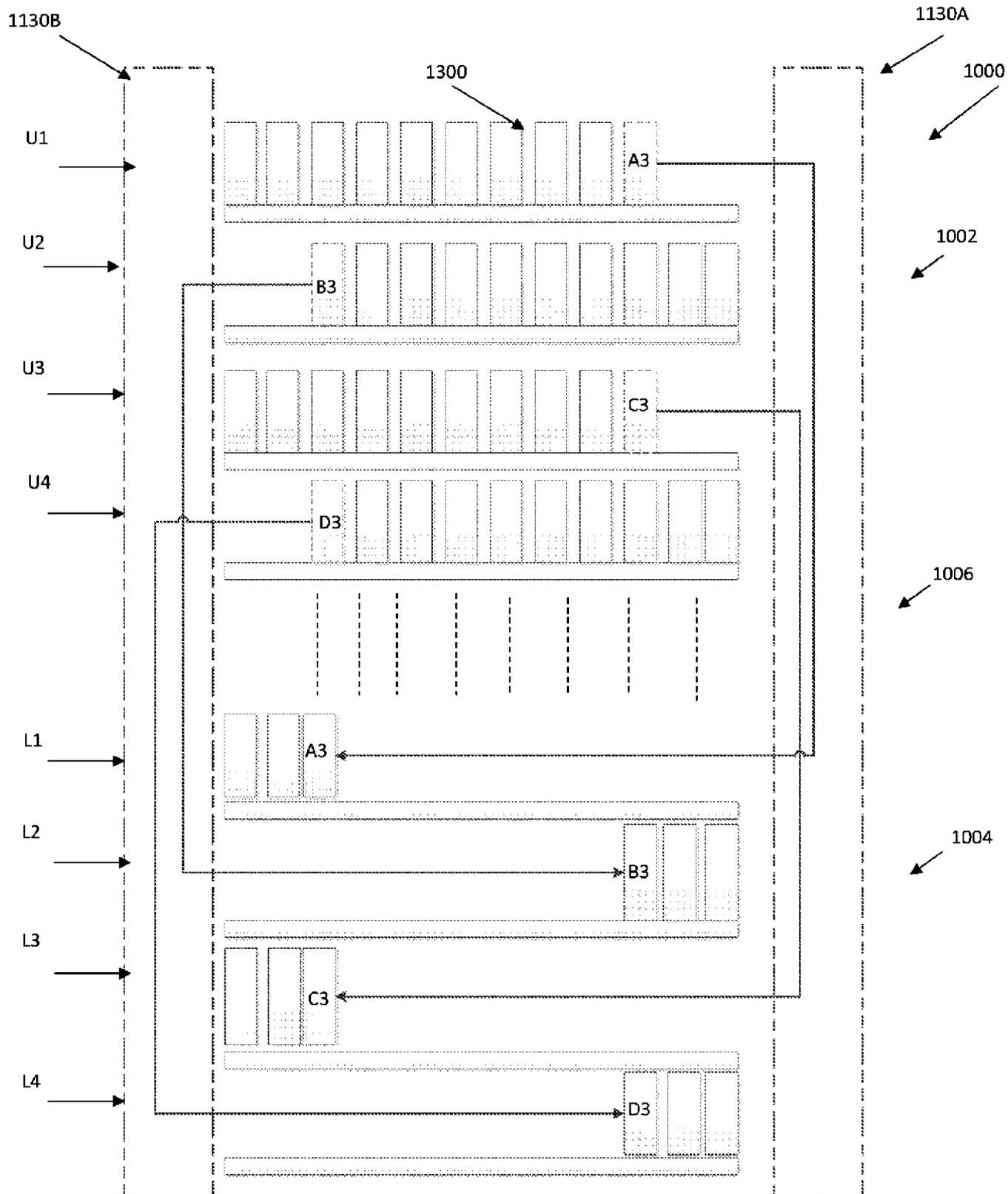
ФИГ. 20А



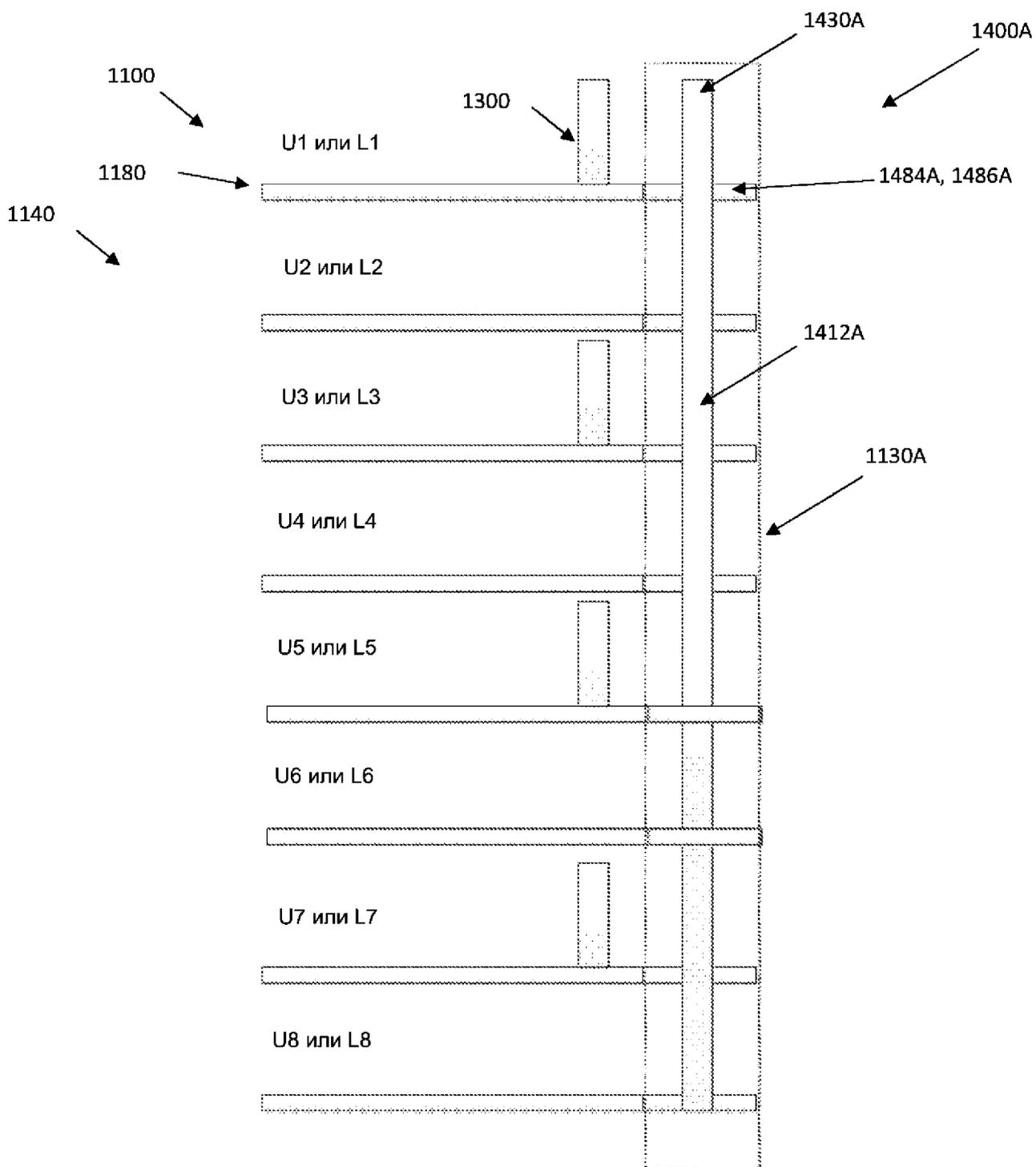
ФИГ. 20В



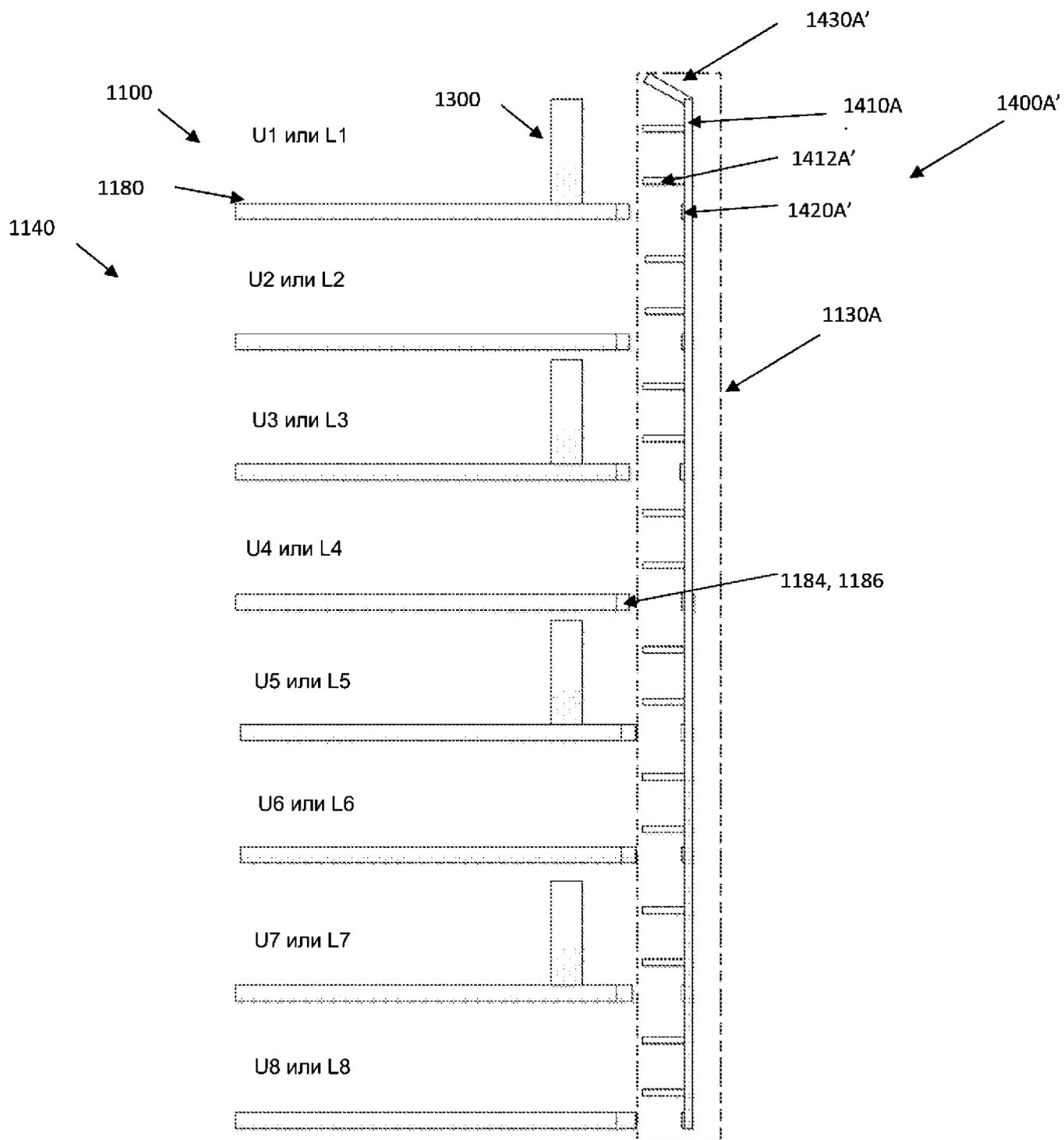
ФИГ. 20С



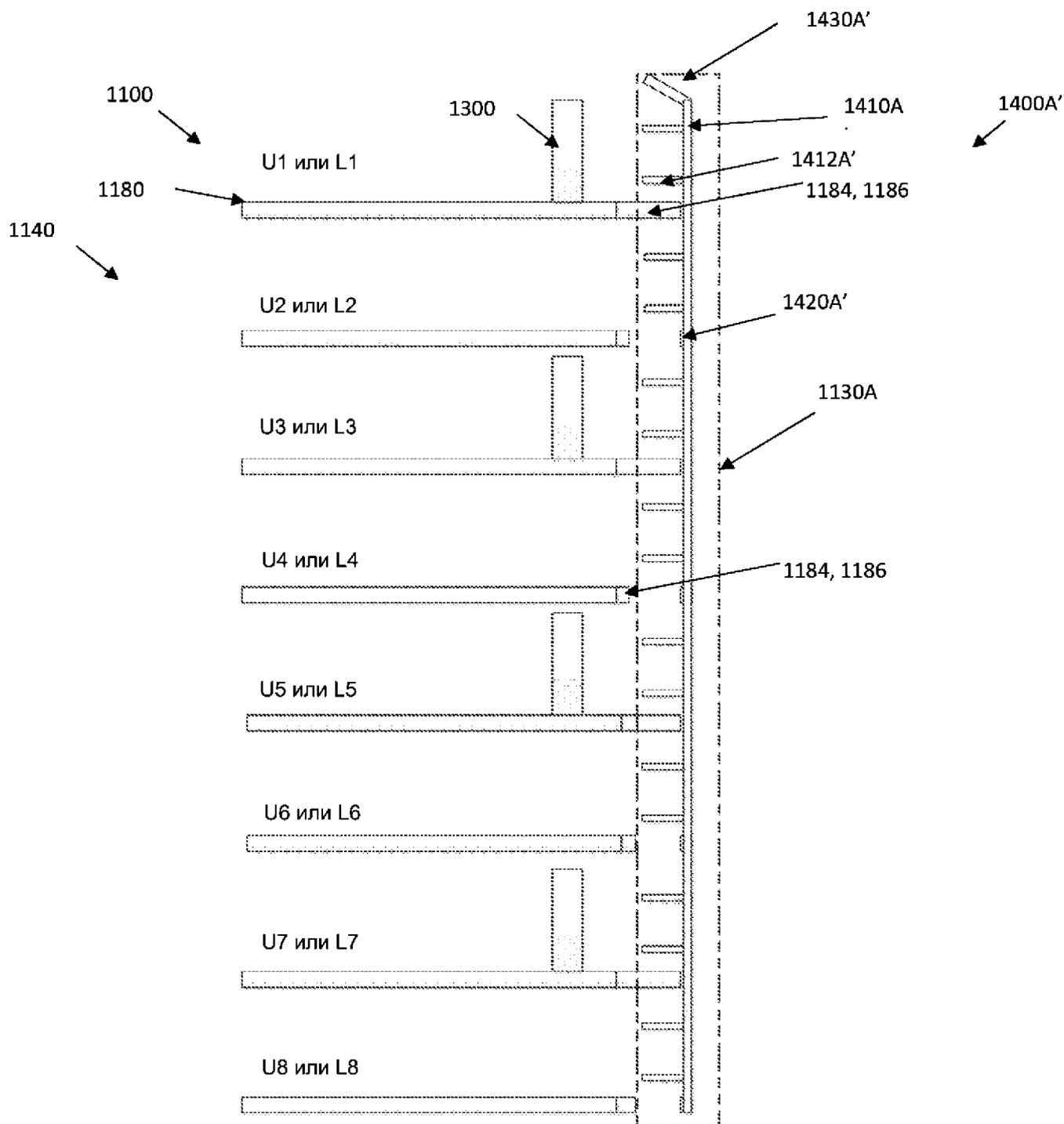
ФИГ. 20D



ФИГ. 21



ФИГ. 22А



ФИГ. 22В