

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034519**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.02.17

(21) Номер заявки
201792588

(22) Дата подачи заявки
2016.06.07

(51) Int. Cl. **E04B 1/30** (2006.01)
E04B 5/43 (2006.01)
E04B 1/98 (2006.01)
E04B 1/21 (2006.01)
E04B 1/61 (2006.01)

(54) **КОНСТРУКЦИЯ ИЗ СБОРНЫХ ЛЕГКИХ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ И КОЛОНН И СПОСОБ ЕЕ СБОРКИ**

(31) **201510309746.5; 201510733977.9**

(32) **2015.06.08; 2015.11.02**

(33) **CN**

(43) **2018.08.31**

(86) **PCT/CN2016/085141**

(87) **WO 2016/197919 2016.12.15**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ШАНХАЙ МЕКЕНАЙЗД
КОНСТРАКШН ГРУП КО., ЛТД. (CN)**

(56) **CN-A-105275120
CN-A-104895229
CN-A-104428472
CN-U-204081122
CN-A-104328839
CN-A-104389374
CN-A-103696607
CN-A-103243804
JP-A-H11336327
KR-A-20060098218**

(72) Изобретатель:
**Ву Синьчжи, Янь Шифынь, Чэнь
Сяомин, Цзя Баожун, Ся Лянфын,
Чжан Бин, Гун Мин, Шэн Линьфын,
Мын Фаньцюань, Му Синьжун, Хуан
Цзиньюй, Ван Жэньпэн, Чжэн Сянцзе,
Ву Сяофын, Сюй Цзялэ, Ма Лян, Ло
Вэйлин, Чжань Чжиюн, Ху Сюэцин,
Цю Сяюнь, Чжу Цзюнь, Дин Цзюнь,
Ли Цзицин (CN)**

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

(57) Предложен узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн, который представляет собой одноуровневую или многоуровневую конструкцию, содержит множество вертикальных сборных легких сталежелезобетонных колонн (1). Один уровень или каждый уровень многоуровневой конструкции содержит сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие (2) и сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры (3). Сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие (2) разделено на множество плит (21) перекрытия посредством колонн и собрано с ними в перекрытие. Сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры (3) установлены на сборном легком сталежелезобетонном перекрытии (2) и отделены друг от друга колоннами, так что каждая из них расположена между двумя смежными вертикальными сборными легкими сталежелезобетонными колоннами (1). Также раскрыт способ сборки такого узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн. Узел имеет высокую степень заводской готовности и предварительной сборки компонентов, обеспечивает снижение затрат на строительство, требует меньшего количества полевых укладочных работ и может быть адаптирован для различных зданий.

034519 B1

034519 B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области архитектурно-строительного проектирования и, в частности, к узлу сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн и способу его сборки.

Уровень техники

Сборные легкие сталежелезобетонные конструкции относятся к типу, подходящему для индустриального строительства благодаря своим исключительным преимуществам, таким как стандартизированный размер, заводское изготовление и сборная конструкция.

Сборный монолитно-бетонный каркас, каркасная бетонная стена жесткости, полностью бетонная стена жесткости и другие конструкции, широко используемые в настоящее время, связаны со следующими недостатками или проблемами:

1) соответствующие строительные процессы включают множество полевых работ по укладке бетона, что делает процессы сложными и неэффективными;

2) степень заводской готовности компонентов является низкой (15-40%), и ее повышение является менее возможным; и

3) сборные компоненты имеют слишком много типов и спецификаций, что приводит к высоким затратам на заводское изготовление, высоким затратам на строительство и, следовательно, препятствует их популяризации.

Хотя существующие сборные конструкции из бетонных плит и колонн в некоторой степени решают эти проблемы, они недостаточно устойчивы к боковым нагрузкам из-за ограниченной жесткости соединений между сборными плитами и колоннами. Такие соединения часто подвержены воздействиям сложных нагрузок и, следовательно, создают серьезную проблему при сборном проектировании и строительстве с точки зрения обеспечения достаточной жесткости. В связи с этим существующие конструкции из плит и колонн не подходят для использования при строительстве высотных зданий, и их распространение и применение связано с существенными ограничениями.

Раскрытие изобретения

Задача настоящего изобретения заключается в обеспечении узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн и способа сборки такого узла для достижения высокой степени заводской готовности и предварительной сборки компонентов, низких затрат на строительство, меньшего количества полевых укладочных работ и возможности адаптации для различных зданий.

Эта задача решается путем обеспечения узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с настоящим изобретением, который представляет собой одноуровневую или многоуровневую конструкцию, содержащую множество вертикально расположенных сборных легких сталежелезобетонных колонн. Один уровень или каждый уровень многоуровневой конструкции содержит сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие и сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры. Сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие каждого уровня разделено на множество плит перекрытия посредством множества сборных легких сталежелезобетонных колонн и собрано с ними в сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие. Сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры установлены на сборном легком сталежелезобетонном перекрытии и отделены друг от друга множеством сборных легких сталежелезобетонных колонн, так что каждая отделенная сборная легкая сталежелезобетонная стеновая опора расположена между двумя смежными сборными легкими сталежелезобетонными колоннами.

Дополнительно каждый элемент из сборной легкой сталежелезобетонной колонны, сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия и/или сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры может содержать легкий стальной каркас, состоящий из устойчивых к сдвигу стальных частей, и литой бетон, закрывающий каркас.

Дополнительно каждая из устойчивых к сдвигу стальных частей может содержать легкий стальной лист и устойчивые к сдвигу конструкции, причем устойчивые к сдвигу конструкции образованы путем пробивания отверстий в легком стальном листе.

Дополнительно каркас каждой сборной легкой сталежелезобетонной колонны может состоять из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, служащих в качестве вертикальных боковых панелей, и горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части.

Дополнительно каркас каждой сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры может быть собран из вертикально, горизонтально и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей.

Дополнительно сборная легкая сталежелезобетонная стеновая опора может представлять собой стеновую опору без проема, причем ее каркас выполнен из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, служащих в качестве вертикальных боковых панелей, горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части, и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, диагонально соединяющих углы для наклонной опоры.

Дополнительно сборная легкая сталежелезобетонная стеновая опора может представлять собой стеновую опору, образующую оконный проем и состоящую из множества каркасных участков, причем каж-

дый из каркасных участков образован из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, служащих в качестве вертикальных боковых панелей, горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части, и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, диагонально соединяющих углы для наклонной опоры.

Дополнительно сборная легкая сталежелезобетонная стеновая опора может представлять собой стеновую опору, образующую дверной проем и состоящую из множества каркасных участков, причем каждый из каркасных участков образован из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, служащих в качестве вертикальных боковых панелей, горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части, и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей, диагонально соединяющих углы для наклонной опоры.

Дополнительно между верхними частками сборных легких сталежелезобетонных стеновых опор и сборных легких сталежелезобетонных колонн и/или между частками двух смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн вблизи вышележащего сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия могут быть обеспечены сейсмостойкие узлы рассеивания энергии.

Дополнительно каждый из сейсмостойких узлов рассеивания энергии может содержать стальную оболочку, стальной вал, стальное кольцо, гайки с предварительным натягом и тарельчатые пружины, причем стальной вал закреплен в стальной оболочке посредством гаек с предварительным натягом на обоих концах, так что между стальным валом и внутренней поверхностью стальной оболочки имеется зазор, стальное кольцо закреплено вокруг стального вала, тарельчатые пружины расположены с противоположных сторон стального вала, так что каждая из них примыкает к стальному валу с одной стороны и к внутренней поверхности стальной оболочки с другой стороны.

Дополнительно стальные оболочки сейсмостойких узлов рассеивания энергии, расположенные между верхними частками сборных легких сталежелезобетонных стеновых опор и сборных легких сталежелезобетонных колонн, могут быть изготовлены за одно целое со сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опорой, причем концы стальных оболочек вблизи сборных легких сталежелезобетонных колонн жестко соединены или шарнирно соединены со сборными легкими сталежелезобетонными колоннами посредством соединителей.

Дополнительно сейсмостойкие узлы рассеивания энергии между частками двух смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн вблизи вышележащего сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия могут быть расположены под наклоном, причем концы стальных оболочек вблизи сборных легких сталежелезобетонных колонн жестко соединены или шарнирно соединены со сборными легкими сталежелезобетонными колоннами посредством соединителей или жестких опор и концы стальных валов вблизи вышележащего сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия жестко соединены или шарнирно соединены со сборным легким сталежелезобетонным перекрытием посредством соединителей.

Дополнительно два сейсмостойких узла рассеивания энергии могут быть расположены симметрично друг другу между каждыми двумя сборными легкими сталежелезобетонными колоннами.

Дополнительно каждая из сборных легких сталежелезобетонных колонн может состоять из участков сборной легкой сталежелезобетонной колонны, которые вертикально собраны вместе и каждый из которых имеет один или два уровня.

Дополнительно каждый из участков сборной легкой сталежелезобетонной колонны может содержать верхнюю соединительную конструкцию и нижнюю соединительную конструкцию, причем каждые два участка сборной легкой сталежелезобетонной колонны собраны вместе путем вставки и сварки верхней соединительной конструкции одного участка сборной легкой сталежелезобетонной колонны в нижнюю соединительную конструкцию другого участка сборной легкой сталежелезобетонной колонны.

Дополнительно верхняя соединительная конструкция может содержать соединительный участок, направляющий язычок, заглубленный лист и анкерный участок, причем заглубленный лист соединен с анкерным участком и заглублен вместе с анкерным участком в верхнюю поверхность участка сборной легкой сталежелезобетонной колонны, соединительный участок расположен на верхней поверхности участка сборной легкой сталежелезобетонной колонны, направляющий язычок расположен поперечно соединительному участку и соединительный участок и направляющий язычок оба прикреплены к заглубленному листу.

Дополнительно нижняя соединительная конструкция может содержать анкерный участок, заглубленный лист и соединительный участок, причем заглубленный лист соединен с анкерным участком и заглублен вместе с анкерным участком в нижнюю поверхность участка сборной легкой сталежелезобетонной колонны, соединительный участок расположен на нижней поверхности участка сборной легкой сталежелезобетонной колонны и прикреплен к заглубленному листу, и соединительный участок соответствует по положению и является ответным по форме направляющему язычку.

Дополнительно множество сборных легких сталежелезобетонных колонн может быть расположено таким образом, что каждые четыре сборные легкие сталежелезобетонные колонны ограничивают плиту перекрытия сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия на каждом уровне.

Дополнительно каждая из сборных легких сталежелезобетонных колонн может быть обеспечена соединительным элементом колонны, каждая плита перекрытия сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия обеспечена соединительным элементом плиты на каждом ее углу вблизи соответствующей из сборных легких сталежелезобетонных колонн и соединение и сварка соединительных элементов колонны и соединительных элементов плиты вместе приводит к сборке сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия со сборными легкими сталежелезобетонными колоннами.

Дополнительно соединительный элемент колонны может содержать верхний лист колонны, соединительный блок колонны и нижний лист колонны, причем соединительный блок колонны содержит два поперечных листа колонны, вертикально расположенные между верхним листом колонны и нижним листом колонны, а также два выреза колонны, расположенные в нижнем листе колонны, причем два поперечных листа колонны пересекаются друг с другом под прямыми углами.

Дополнительно соединительный элемент плиты может содержать верхний лист плиты, соединительный блок плиты и нижний лист плиты, причем соединительный блок плиты содержит два поперечных листа плиты, вертикально расположенные между верхним листом плиты и нижним листом плиты, а также два выреза плиты, расположенные в верхнем листе, причем два поперечных листа плиты расположены перпендикулярно друг другу, причем два поперечных листа колонны соответствуют по положению и являются ответными по форме соответствующим двум вырезам плиты и два поперечных листа плиты соответствуют по положению и являются ответными по форме соответствующим двум вырезам колонны.

Дополнительно сборные легкие сталежелезобетонные колонны, собранные с четырьмя плитами перекрытия, могут представлять собой центральные колонны, причем соединительный элемент колонны каждой из центральных колонн имеет четыре соединительных блока колонны, которые вставлены и сварены в соответствующие соединительные блоки плиты в соединительных элементах плиты для четырех смежных плит перекрытия, так что сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие собрано с центральными колоннами.

Дополнительно сборные легкие сталежелезобетонные колонны, собранные с двумя плитами перекрытия, могут представлять собой крайние колонны, причем соединительный элемент колонны каждой из крайних колонн имеет два соединительных блока, которые вставлены и сварены в соответствующие соединительные блоки плиты в соединительных элементах плиты для двух смежных плит перекрытия, так что сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие собрано с крайними колоннами.

Дополнительно сборные легкие сталежелезобетонные колонны, собранные с одной плитой перекрытия, могут представлять собой угловые колонны, причем соединительный элемент колонны каждой из угловых колонн имеет один соединительный блок, который вставлен и сварен в соединительный блок плиты в соединительном элементе плиты для одной смежной плиты перекрытия, так что сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие собрано с угловыми колоннами.

Дополнительно сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры могут быть приварены или прикреплены болтами к сборному легкому сталежелезобетонному перекрытию посредством стальных конструкций.

Дополнительно каждое сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие может быть выполнено из легкого стального каркаса, предполагающего рисунок из пересекающихся параллельных линий, и бетона, причем сборные легкие сталежелезобетонные перекрытия сварены вместе посредством легкого стального каркаса (каркасов) в одно целое.

Вышеуказанная задача также решается путем обеспечения способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн, который определен выше, содержащим этапы, на которых

- 1) поднимают и устанавливают участки множества вертикальных сборных легких сталежелезобетонных колонн на фундаменте;
- 2) поднимают и устанавливают сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры на фундаменте и крепят их к нему;
- 3) поднимают и укладывают сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие на участки сборных легких сталежелезобетонных колонн и крепят его к ним;
- 4) поднимают и размещают участки сборных легких сталежелезобетонных колонн для другого уровня на соответствующих участках сборных легких сталежелезобетонных колонн для нижележащего уровня и собирают их с ними;
- 5) поднимают и устанавливают сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры для другого уровня на сборном легком сталежелезобетонном перекрытии другого уровня и крепят их к нему;
- 6) повторяют этапы 3-5 до тех пор, пока узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн не будет завершен.

Дополнительно сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры могут включать в себя внутренние стеновые опоры и внешние стеновые опоры, причем внутренние стеновые опоры для уровня устанавливают и закрепляют после размещения и сборки сборных легких сталежелезобетонных колонн для указанного уровня и внешние стеновые опоры для указанного слоя устанавливают и закрепляют вместе с размещением и сборкой сборных легких сталежелезобетонных колонн для вышележащего уровня.

Дополнительно на этапе 3 во время подъема и укладки сборного легкого сталежелезобетонного пе-

рекрытия между сборными легкими сталежелезобетонными стеновыми опорами и сборными легкими сталежелезобетонными колоннами или между участками двух смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн вблизи сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия могут быть установлены сейсмостойкие узлы рассеивания энергии.

По сравнению с известным уровнем техники изобретение обеспечивает следующие преимущества.

В узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн и способе его сборки, предложенных в настоящем изобретении, сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие каждого уровня разделено на несколько плит перекрытия сборными легкими сталежелезобетонными колоннами и собрано с ними, образуя основной корпус. Сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры расположены между смежными сборными легкими сталежелезобетонными колоннами. В узле сборные легкие сталежелезобетонные перекрытия выдерживают вертикальные нагрузки и обеспечивают достаточную горизонтальную жесткость. Сборные легкие сталежелезобетонные колонны выдерживают вертикальные нагрузки, передаваемые от сборных легких сталежелезобетонных перекрытий, и сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры выдерживают только поперечные нагрузки и обеспечивают поперечную жесткость узла при нормальных условиях использования и эффекты рассеивания энергии и поглощения ударов во время землетрясений.

Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн и способ его сборки имеют следующие преимущества.

1. Условия нагрузок конструкции являются простыми и определенными, а соединения обеспечивают простую передачу нагрузок и простую сборку. В этой конструкции имеется два условия нагрузок: стеновые опоры обеспечивают конструкции необходимую поперечную жесткостью при нормальном использовании и рассеивание энергии посредством сейсмостойких узлов рассеивания энергии в условиях экстремальных нагрузок (землетрясения и т.д.). В связи с этим конструкция подходит для многоэтажных и высотных зданий.

2. Конструкция имеет увеличенную степень заводской готовности компонентов, что делает конструкцию подходящей для массового промышленного производства. Конструкция может быть собрана путем упрощенного процесса, включающего меньшее количество полевых укладочных работ. Это позволяет увеличить скорость строительства и снизить затраты на строительство.

3. Сборные компоненты стандартизированы и выполнены в модульном исполнении с точки зрения веса и размеров и могут быть адаптированы для различных нужд. Реальный стандартизированный размер, заводское изготовление и сборная конструкция могут быть достигнуты путем быстрого выбора подходящих сборных модульных компонентов, спецификаций и опорных соединений для проектных чертежей или стандартов на основе компоновки конструкции, количества уровней и требований к нагрузкам.

Краткое описание чертежей

Изобретение будет описано более подробно ниже со ссылкой на сопроводительные чертежи:

фиг. 1 представляет собой конструктивную схему узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 2 представляет собой конструктивную схему устойчивых к сдвигу стальных частей в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 3 представляет собой конструктивную схему других устойчивых к сдвигу стальных частей в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 4 представляет собой вид сбоку сборной легкой сталежелезобетонной колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 5 представляет собой вид сверху сборной легкой сталежелезобетонной колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 6 представляет собой конструктивную схему сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры без проема в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 7 представляет собой конструктивную схему сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры с оконным проемом в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 8 представляет собой конструктивную схему сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры с дверным проемом в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 9 представляет собой конструктивную схему сейсмостойкого узла рассеивания энергии в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 10 представляет собой схематическое изображение, показывающее установленные сейсмо-

стойкие узлы рассеивания энергии в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 11 представляет собой схематическое изображение, показывающее другие установленные сейсмостойкие узлы рассеивания энергии в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 12 представляет собой схематическое изображение, показывающее другие установленные сейсмостойкие узлы рассеивания энергии в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 13 представляет собой конструктивную схему участка сборной легкой сталежелезобетонной колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 14 представляет собой схематическое изображение, иллюстрирующее собранные участки сборной легкой сталежелезобетонной колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 15 представляет собой конструктивную схему соединительного элемента колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 16 представляет собой конструктивную схему соединительного элемента плиты в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 17 представляет собой схематическое изображение, иллюстрирующее соединительный элемент колонны, собранный с соединительным элементом плиты, в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 18 представляет собой схематическое изображение, показывающее центральные, крайние и угловые колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 19 представляет собой схематическое изображение, показывающее стеновую опору без проема, собранную со сборным легким сталежелезобетонным перекрытием, в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 20 представляет собой схематическое изображение, показывающее стеновую опору с оконным проемом, собранную со сборным легким сталежелезобетонным перекрытием, в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 21 представляет собой схематическое изображение, показывающее стеновую опору с дверным проемом, собранную со сборным легким сталежелезобетонным перекрытием, в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 22 представляет собой схематическое изображение, показывающее первый этап способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 23 представляет собой схематическое изображение, показывающее второй этап способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 24 представляет собой схематическое изображение, показывающее третий этап способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 25 представляет собой схематическое изображение, показывающее четвертый этап способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения;

фиг. 26 представляет собой схематическое изображение, показывающее пятый этап способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг. 1-26 ссылочная позиция 1 обозначает сборную легкую сталежелезобетонную колонну; 11 - участок сборной легкой сталежелезобетонной колонны; 12 - центральная колонна; 13 - крайняя колонна; 14 - угловая колонна; 2 - сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие; 21 - плита перекрытия; 3 - сборная легкая сталежелезобетонная стеновая опора; 31 - каркасный участок; 32 - соединительное устройство; 33 - внутренняя стеновая опора; 34 - внешняя стеновая опора; 4 - устойчивая к сдвигу стальная часть; 41 - легкий стальной лист; 42 - устойчивая к сдвигу конструкция; 5 - сейсмостойкий узел рассеивания энергии; 51 - стальная оболочка; 52 - стальной вал; 53 - стальное кольцо; 54 - гайка с предварительным натягом; 55 - тарельчатая пружина; 56 - соединитель; 57 - жесткая опора; 6 - верхняя соединительная конструкция; 61 - соединительный участок; 62 - направляющий язычок; 63 - заглубленный лист; 64 - анкерный участок; 7 - нижняя соединительная конструкция; 71 - анкерный участок; 72 - заглубленный лист; 73 - соединительный участок; 8 - соединительный элемент колонны; 81 - верхний лист колонны; 82 - соединительный блок колонны; 821 - поперечный лист колонны; 822 - вырез колонны; 83 - ниж-

ний лист колонны; 9 - соединительный элемент плиты; 91 - верхний лист плиты; 92 - соединительный блок плиты; 921 - поперечный лист плиты; 922 - вырез плиты; 93 - нижний лист плиты; 10 - фундамент.

Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

Узлы сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн и способы их сборки в соответствии с конкретными вариантами выполнения настоящего изобретения будут описаны ниже со ссылкой на сопроводительные чертежи. Признаки и преимущества изобретения станут более очевидными из следующего далее подробного описания и приложенной формулы изобретения. Отметим, что фигуры обеспечены в очень упрощенной форме, не обязательно представленной в масштабе, с единственной целью обеспечения удобства и ясности при объяснении вариантов выполнения.

Основная концепция настоящего изобретения заключается в обеспечении узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн и способа его сборки, в котором сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие в каждом уровне узла разделено на несколько плит перекрытия сборными легкими сталежелезобетонными колоннами и собрано с ними для образования основного корпуса. Между каждыми двумя смежными сборными легкими сталежелезобетонными колоннами расположена сборная легкая сталежелезобетонная стеновая опора. В узле сборные легкие сталежелезобетонные перекрытия выдерживают вертикальные нагрузки и обеспечивают достаточную горизонтальную жесткость. Сборные легкие сталежелезобетонные колонны выдерживают вертикальные нагрузки, передаваемые от сборных легких сталежелезобетонных перекрытий, и сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры выдерживают только поперечные нагрузки и обеспечивают поперечную жесткость узла при нормальных условиях использования и эффекты рассеивания энергии и поглощения ударов во время землетрясений. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн и способ имеют высокую степень заводской готовности и предварительной сборки компонентов, обеспечивают снижение затрат на строительство, требуют меньшего количества полевых укладочных работ и могут быть адаптированы для различных зданий.

Далее сделана ссылка на фиг. 1-26, на которых фиг. 1 представляет собой конструктивную схему узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 2 представляет собой конструктивную схему устойчивых к сдвигу стальных частей в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 3 представляет собой конструктивную схему других устойчивых к сдвигу стальных частей в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 4 представляет собой вид сбоку сборной легкой сталежелезобетонной колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 5 представляет собой вид сверху сборной легкой сталежелезобетонной колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 6 представляет собой конструктивную схему сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры без проема в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 7 представляет собой конструктивную схему сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры с оконным проемом в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 8 представляет собой конструктивную схему сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры с дверным проемом в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 9 представляет собой конструктивную схему сейсмостойкого узла рассеивания энергии в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 10 представляет собой схематическое изображение, показывающее установленные сейсмостойкие узлы рассеивания энергии в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 11 представляет собой схематическое изображение, показывающее другие установленные сейсмостойкие узлы рассеивания энергии в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 12 представляет собой схематическое изображение, показывающее другие установленные сейсмостойкие узлы рассеивания энергии в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 13 представляет собой конструктивную схему участка сборной легкой сталежелезобетонной колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 14 представляет собой схематическое изображение, иллюстрирующее собранные участки сборной легкой сталежелезобетонной колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 15 представляет собой конструктивную схему соединительного элемента колонны в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 16 представляет собой конструктивную схему соединительного элемента плиты в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 17 представляет собой схематическое изображение, иллюстрирующее соединительный элемент колонны, собранный с соединительным элементом плиты, в

узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 18 представляет собой схематическое изображение, показывающее положения центральных, крайних и угловых колонн в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 19 представляет собой схематическое изображение, показывающее стеновую опору без проема, собранную со сборным легким сталежелезобетонным перекрытием, в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 20 представляет собой схематическое изображение, показывающее стеновую опору с оконным проемом, собранную со сборным легким сталежелезобетонным перекрытием, в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 21 представляет собой схематическое изображение, показывающее стеновую опору с дверным проемом, собранную со сборным легким сталежелезобетонным перекрытием, в узле сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 22 представляет собой схематическое изображение, показывающее первый этап способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 23 представляет собой схематическое изображение, показывающее второй этап способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 24 представляет собой схематическое изображение, показывающее третий этап способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения; фиг. 25 представляет собой схематическое изображение, показывающее четвертый этап способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения; и фиг. 26 представляет собой схематическое изображение, показывающее пятый этап способа сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

Как показано на фиг. 1, узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения представляет собой одноуровневую или многоуровневую конструкцию, содержащую нескольких вертикальных сборных легких сталежелезобетонных колонн 1, вертикально расположенных в ней. Каждый уровень одноуровневой или многоуровневой конструкции включает в себя сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие 2 и сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры 3. Сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие 2 разделено на несколько плит 21 перекрытия сборными легкими сталежелезобетонными колоннами 1. Плиты 21 перекрытия собраны со сборными легкими сталежелезобетонными колоннами 1 для образования сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2. Сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры 3 отделены друг от друга сборными легкими сталежелезобетонными колоннами 1, и каждая из них установлена на сборном легком сталежелезобетонном перекрытии 2 так, что она расположена между двумя смежными сборными легкими сталежелезобетонными колоннами 1.

В этом варианте выполнения настоящего изобретения, в котором на каждом уровне узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн сборные легкие сталежелезобетонные колонны 1 делят сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие 2 на плиты 21 перекрытия и собраны с ними для образования основного корпуса, причем каждая из сборных легких сталежелезобетонных стеновых опор 3 расположена между двумя смежными сборными легкими сталежелезобетонными колоннами 1, во всей конструкции сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие 2 выдерживает вертикальные нагрузки, обеспечивая достаточную горизонтальную жесткость, сборные легкие сталежелезобетонные колонны 1 выдерживают вертикальные нагрузки, передаваемые от сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2, и сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры 3 выдерживают только поперечные нагрузки и обеспечивают узлу поперечную жесткость при нормальных условиях использования и эффекты рассеивания энергии и поглощения ударов во время землетрясений. Этот узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн имеет высокую степень заводской готовности и предварительной сборки компонентов, обеспечивает снижение затрат на строительство, требует меньшего количества полевых кладочных работ и может быть адаптирован для различных зданий.

Дополнительно каждый элемент из сборных легких сталежелезобетонных колонн 1, сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2 и сборных легких сталежелезобетонных стеновых опор 3 может состоять из легкого стального каркаса, выполненного из устойчивых к сдвигу стальных частей 4, и литого бетона, закрывающего каркас.

В этом варианте выполнения, как показано на фиг. 2, каждая устойчивая к сдвигу стальная часть 4 включает в себя легкий стальной лист 41 и устойчивые к сдвигу конструкции 42, которые представляют собой выступы, выступающие из отверстий, пробитых в легком стальном листе 41. Устойчивые к сдвигу элементы 42 образованы процессом горячей прокатки, горячего прессования или холодной прокатки и равномерно распределены по длине легкого стального листа 41.

Как показано на фиг. 3, предполагается, что пробитые отверстия и выступы (т.е. устойчивые к сдвигу конструкции 42), выступающие из них, также могут быть иным образом равномерно распределены по легкому стальному листу 41, при этом сохраняя сопротивление сдвигу. В связи с этим настоящее изобре-

тение также предназначено для охвата таких альтернатив.

Дополнительно, как показано на фиг. 4 и 5, каркас каждой сборной легкой сталежелезобетонной колонны 1 может состоять из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, служащих в качестве вертикальных боковых панелей, и горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части.

Дополнительно каркас каждой сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры 3 может состоять из вертикальных, горизонтальных и наклонных устойчивых к сдвигу стальных частей 4.

В частности, каждая из сборных легких сталежелезобетонных стеновых опор 3 может представлять собой стеновую опору без проема, стеновую опору с оконным проемом или стеновую опору с дверным проемом.

Как показано на фиг. 6, каркас сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры 3 без проема может состоять из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, служащих в качестве вертикальных боковых панелей, горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части, и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, диагонально соединяющих углы для наклонной опоры.

Как показано на фиг. 7, каркас сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры 3 с оконным проемом может состоять из нескольких каркасных участков 31, каждый из которых состоит из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, служащих в качестве вертикальных боковых панелей, горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части, и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, диагонально соединяющих углы для наклонной опоры.

Как показано на фиг. 8, каркас сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры 3 с дверным проемом может состоять из нескольких каркасных участков 31, каждый из которых состоит из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, служащих в качестве вертикальных боковых панелей, горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части, и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей 4, диагонально соединяющих углы для наклонной опоры.

Дополнительно, как показано на фиг. 19, сборная легкая сталежелезобетонная стеновая опора 3 без проема может быть приварена или прикреплена болтами к сборному легкому сталежелезобетонному перекрытию 2 посредством соединительного устройства 32, обеспеченного соответственно на ее нижних углах.

Как показано на фиг. 20, сборная легкая сталежелезобетонная стеновая опора 3 с оконным проемом может быть приварена или прикреплена болтами к сборному легкому сталежелезобетонному перекрытию 2 посредством соединительного устройства 32, обеспеченного соответственно на ее нижних углах и нижних углах оконного проема.

Как показано на фиг. 21, сборная легкая сталежелезобетонная стеновая опора 3 с дверным проемом может быть приварена или прикреплена болтами к сборному легкому сталежелезобетонному перекрытию 2 посредством соединительного устройства 32, обеспеченного соответственно на ее нижних углах и нижних углах дверного проема.

Дополнительно между верхними участками сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры 3 и сборной легкой сталежелезобетонной колонны 1 и между участками смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн 1 вблизи вышележащего сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2 могут быть обеспечены сейсмостойкие узлы 5 рассеивания энергии.

В этом варианте выполнения, как показано на фиг. 9, каждый из сейсмостойких узлов рассеивания энергии может включать в себя стальную оболочку 51, стальной вал 52, стальное кольцо 53, гайки 54 с предварительным натягом и тарельчатые пружины 55. Стальной вал 52 закреплен в стальной оболочке 51 посредством гаек 54 с предварительным натягом на обоих концах, так что между стальным валом 52 и внутренней поверхностью стальной оболочки 51 имеется зазор. Стальное кольцо 53 закреплено вокруг стального вала 52, и тарельчатые пружины 55 расположены с противоположных сторон стального вала 52. Каждая из тарельчатых пружин 55 примыкает к стальному валу 52 с одной стороны и к внутренней поверхности стальной оболочки 51 с другой стороны. В случае землетрясения стальной вал 52 сместится относительно стальной оболочки 51, вызывая небольшое сжатие соответствующей из тарельчатых пружин 55, которое поглощает удар от землетрясения.

В частности, как показано на фиг. 10, стальные оболочки 51 сейсмостойких узлов 5 рассеивания энергии, обеспеченные между верхними участками сборных легких сталежелезобетонных стеновых опор 3 и сборных легких сталежелезобетонных колонн 1, могут быть изготовлены за одно целое со сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опорой 3, и концы стального вала 52 вблизи сборных легких сталежелезобетонных колонн 1 жестко соединены или шарнирно соединены с ними посредством соединителей 56.

Как показано на фиг. 11, для каждой двух смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн 1, которые расположены слишком близко друг к другу для размещения какой-либо из сборных легких сталежелезобетонных стеновых опор 3, сейсмостойкие узлы 5 рассеивания энергии могут быть расположены под наклоном между участками двух смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн 1 вблизи вышележащего сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2, причем концы стальных оболочек 51 вблизи соответствующих сборных легких сталежелезобетонных колонн 1 жестко соединены или шарнирно соединены с ними посредством соответствующих соединителей 56, а концы стальных валов 52 вблизи вышележащего сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2 жестко соединены или шарнирно соединены с ним соответствующими соединителями 56.

Как показано на фиг. 12, в случае если пространство между участками двух смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн 1 вблизи вышележащего сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2, в котором должны быть размещены сейсмостойкие узлы 5 рассеивания энергии, является слишком большим для реализации вышеуказанной конфигурации, каждый из сейсмостойких узлов 5 рассеивания энергии может быть дополнительно обеспечен жесткой опорой 57, которая присоединена к концу стальной оболочки 51 вблизи соответствующей одной из двух сборных легких сталежелезобетонных колонн 1, и жестко соединена или шарнирно соединена с конкретной сборной легкой сталежелезобетонной колонной 1.

Как показано на фиг. 10-12, два сейсмостойких узла рассеивания энергии могут быть расположены между каждыми двумя смежными сборными легкими сталежелезобетонными колоннами симметрично друг другу, так что они могут работать совместным образом.

Дополнительно каждая из сборных легких сталежелезобетонных колонн 1 может состоять из участков 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны, которые вертикально собраны вместе, каждый из которых имеет один или два уровня.

В этом варианте выполнения каждый из участков 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны включает в себя верхнюю соединительную конструкцию 6 и нижнюю соединительную конструкцию 7. Каждые два участка 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны собраны вместе путем вставки и сварки верхней соединительной конструкции 6 одного из них в нижнюю соединительную конструкцию 7 другого.

В частности, как показано на фиг. 13, верхняя соединительная конструкция 6 может включать в себя соединительный участок 61, направляющий язычок 62, заглубленный лист 63 и анкерный участок 64. Заглубленный лист 63 соединен с анкерным участком 64 и заглублен вместе с ним в верхнюю поверхность участка 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны. Соединительный участок 61 расположен на верхней поверхности участка 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны, и направляющий язычок 62 расположен поперечно соединительному участку 61. Соединительный участок 61 и направляющий язычок 62 прикреплены к заглубленному листу 63. Нижняя соединительная конструкция 7 может включать в себя анкерный участок 71, заглубленный лист 72 и соединительный участок 73. Заглубленный лист 72 соединен с анкерным участком 71 и заглублен вместе с ним в нижнюю поверхность участка 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны. Соединительный участок 73 расположен на нижней поверхности участка 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны и прикреплен к заглубленному листу 72. Соединительный участок 73 соответствует по положению и является ответным по форме направляющему язычку 62. Как показано на фиг. 14, сборка двух участков 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны включает только перемещение соединительного участка 73 одного из участков 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны вниз вдоль направляющего язычка 62 другого участка 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны, так что соединительный участок 61 неподвижного участка 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны вставляется в соединительный участок 73 перемещаемого участка 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны; и обеспечение прочного соединения между двумя участками 11 сборной легкой сталежелезобетонной колонны путем сварки их вместе вдоль контактных поверхностей.

Дополнительно, как показано на фиг. 18, вертикально расположенные сборные легкие сталежелезобетонные колонны 1 могут быть расположены таким образом, что каждые четыре из них ограничивают плиту 21 перекрытия сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2 на каждом уровне.

В этом варианте выполнения каждая из сборных легких сталежелезобетонных колонн 1 обеспечена вокруг соединительным элементом 8 колонны, а каждая плита 21 перекрытия сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2 обеспечена соединительным элементом 9 плиты на каждом из ее углов вблизи одной из сборных легких сталежелезобетонных колонн 1. Соединение и сварка соединительных элементов 8 колонны и соединительных элементов 9 плиты вместе приводит к сборке сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2 со сборными легкими сталежелезобетонными колоннами 1.

В частности, как показано на фиг. 15, соединительный элемент 8 колонны может включать в себя верхний лист 81 колонны, соединительный блок 82 колонны и нижний лист 83 колонны. Соединительный блок 82 колонны включает в себя два поперечных листа 821 колонны, вертикально расположенные между верхним листом 81 и нижним листом 83, а также два выреза 822 колонны, расположенные в нижнем листе 83 колонны. Два поперечных листа 821 колонны пересекаются друг с другом под прямыми

углами. Как показано на фиг. 16, соединительный элемент 9 плиты может включать в себя верхний лист 91 плиты, соединительный блок 92 плиты и нижний лист 93 плиты. Соединительный блок 92 плиты включает в себя два поперечных листа 921 плиты, вертикально расположенные между верхним листом 91 и нижним листом 93, а также два выреза 922 плиты, расположенные в верхнем листе 91 плиты. Два поперечных листа 921 плиты расположены перпендикулярно друг другу. Два поперечных листа 821 колонны соответствуют по положению и являются ответными по форме соответствующим двум вырезам 922 плиты, а два поперечных листа 921 плиты соответствуют по положению и являются ответными по форме соответствующим двум вырезам 822 колонны. Как показано на фиг. 17, сборка плиты 21 перекрытия сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2 со сборной легкой сталежелезобетонной колонной 1 может быть выполнена только путем вставки двух поперечных листов 821 колонны в соединительном блоке 82 колонны для сборной легкой сталежелезобетонной колонны 1 в соответствующие вырезы 922 плиты в соединительном блоке 92 плиты на соответствующем углу плиты 21 перекрытия и путем вставки двух поперечных листов 921 плиты в соединительном блоке 92 плиты в соответствующие вырезы 821 колонны в соединительном блоке 82 колонны и последующей сварки их вместе вдоль контактных поверхностей и сварки верхнего листа 81 колонны и нижнего листа 83 колонны для сборной легкой сталежелезобетонной колонны 1 с верхним листом 91 плиты и нижним листом 93 плиты для плиты 21 перекрытия соответствующим образом, так что может быть выполнена сборка соответствующей плиты 21 перекрытия со сборной легкой сталежелезобетонной колонной 1.

В этом варианте выполнения, как показано на фиг. 18, сборные легкие сталежелезобетонные колонны 1 могут включать в себя центральные колонны 12, крайние колонны 13 и угловые колонны 14.

В частности, каждая центральная колонна 12 представляет собой сборную легкую сталежелезобетонную колонну 1, собранную с четырьмя плитами 21 перекрытия, и соединительный элемент 8 колонны имеет четыре соединительных блока 82 колонны, которые вставлены и сварены в соответствующие соединительные блоки 92 плиты в соединительных элементах 9 плиты для четырех смежных плит 21 перекрытия, так что сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие 2 собрано с центральными колоннами 12.

Каждая крайняя колонна 13 представляет собой сборную легкую сталежелезобетонную колонну 1, собранную с двумя плитами 21 перекрытия, и соединительный элемент 8 колонны имеет два соединительных блока 82 колонны, которые вставлены и сварены в соответствующие соединительные блоки 92 плиты в соединительных элементах 9 плиты для двух смежных плит 21 перекрытия, так что сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие 2 собрано с крайними колоннами 13.

Каждая угловая колонна 14 представляет собой сборную легкую сталежелезобетонную колонну 1, собранную с одной плитой 21 перекрытия, и соединительный элемент 8 колонны имеет один соединительный блок 82 колонны, который вставлен и сварен в соединительный блок 92 плиты в соединительном элементе 9 плиты для одной смежной плиты 21 перекрытия, так что сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие 2 собрано с угловой колонной 14.

Дополнительно каждое сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие 2 может быть выполнено из легкого стального каркаса, предполагающего рисунок из пересекающихся параллельных линий, и бетона, и разные сборные легкие сталежелезобетонные перекрытия 2 могут быть сварены вместе посредством легкого стального каркаса (каркасов) в одно целое.

В соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения способ сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн, как определено выше, который представляет собой многоуровневый узел, содержит этапы, на которых:

- 1) поднимают и устанавливают участки 11 множества вертикальных сборных легких сталежелезобетонных колонн 1 на фундаменте 10;
- 2) поднимают и устанавливают сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры 3 на фундаменте и крепят их к нему;
- 3) поднимают и укладывают сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие 2 на участки 11 сборных легких сталежелезобетонных колонн и крепят его к ним;
- 4) поднимают и размещают участки 11 сборных легких сталежелезобетонных колонн для другого уровня на соответствующих участках 11 сборных легких сталежелезобетонных колонн для нижележащего уровня и собирают их ними;
- 5) поднимают и устанавливают сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры 3 для другого уровня на сборном легком сталежелезобетонном перекрытии 2 и крепят их к нему; и
- 6) повторяют этапы 3-5 до тех пор, пока узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн не будет завершен.

Дополнительно сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры 3 могут включать в себя внутренние стеновые опоры 33 и внешние стеновые опоры 34. Внутренние стеновые опоры 33 для уровня устанавливают и закрепляют после размещения и сборки участков 11 сборных легких сталежелезобетонных колонн для указанного уровня, а внешние стеновые опоры 34 для указанного уровня устанавливают и закрепляют вместе с размещением и сборкой участков 11 сборных легких сталежелезобетонных колонн для вышележащего уровня.

Дополнительно на этапе 3 во время подъема и укладки сборного легкого сталежелезобетонного пе-

рекрития 2 между сборными легкими сталежелезобетонными стеновыми опорами 3 (внутренними стеновыми опорами 33) и участками 11 сборных легких сталежелезобетонных колонн или между участками смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн 1 вблизи сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия 2 могут быть установлены сейсмостойкие узлы 5 рассеивания энергии.

Таким образом, узлы сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн и способы их сборки в соответствии с вариантами выполнения настоящего изобретения имеют следующие преимущества.

1. Условия нагрузок конструкции являются простыми и определенными, а соединения обеспечивают простую передачу нагрузок и простую сборку. В этой конструкции имеется два условия нагрузок: стеновые опоры обеспечивают конструкции необходимую поперечную жесткостью при нормальном использовании и рассеивание энергии посредством сейсмостойких узлов рассеивания энергии в условиях экстремальных нагрузок (землетрясения и т.д.). В связи с этим конструкция подходит для многоэтажных и высотных зданий.

2. Конструкция имеет увеличенную степень заводской готовности компонентов, что делает конструкцию подходящей для массового промышленного производства. Конструкция может быть собрана путем упрощенного процесса, включающего меньшее количество полевых укладочных работ. Это позволяет увеличить скорость строительства и снизить затраты на строительство.

3. Сборные компоненты стандартизированы и выполнены в модульном исполнении с точки зрения веса и размеров и могут быть адаптированы для различных нужд. Реальный стандартизированный размер, заводское изготовление и сборная конструкция могут быть достигнуты путем быстрого выбора подходящих сборных модульных компонентов, спецификаций и опорных соединений для проектных чертежей или стандартов на основе компоновки конструкции, количества уровней и требований к нагрузкам.

Очевидно, что специалист в области техники может выполнять различные модификации и изменения настоящего изобретения без отклонения от замысла и объема охраны. Соответственно предполагается, что все такие модификации и изменения охвачены объемом охраны изобретения, если они попадают в пределы объема приложенной формулы изобретения и ее эквивалентов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн, представляющий собой одноуровневую или многоуровневую конструкцию, содержащую множество сборных легких сталежелезобетонных колонн (1), вертикально расположенных в ней, при этом один уровень или каждый уровень многоуровневой конструкции содержит сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие (2) и сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры (3), причем сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие (2) каждого уровня разделено на множество плит (21) перекрытия посредством множества сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) и множество плит (21) перекрытия и множество сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) собраны в сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие (2), при этом сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры (3) каждого уровня отделены друг от друга множеством сборных легких сталежелезобетонных колонн (1), причем каждая отделенная сборная легкая сталежелезобетонная стеновая опора (3) установлена на сборном легком сталежелезобетонном перекрытии (2) и расположена между двумя смежными сборными легкими сталежелезобетонными колоннами (1), отличающийся тем, что

сейсмостойкие узлы (5) рассеивания энергии предусмотрены между верхними участками сборных легких сталежелезобетонных стеновых опор (3) и сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) и/или между участками двух смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) вблизи вышележащего сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия (2).

2. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.1, в котором каждый элемент из сборной легкой сталежелезобетонной колонны (1), сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия (2) и/или сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры (3) содержит легкий стальной каркас, состоящий из устойчивых к сдвигу стальных частей (4), и литой бетон, закрывающий каркас.

3. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.2, в котором каждая из устойчивых к сдвигу стальных частей (4) содержит легкий стальной лист (41) и устойчивые к сдвигу конструкции (42), причем устойчивые к сдвигу конструкции (42) образованы путем пробивания отверстий в легком стальном листе (41).

4. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.2, в котором каркас каждой сборной легкой сталежелезобетонной колонны (1) состоит из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), служащих в качестве вертикальных боковых панелей, и горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части (4).

5. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.2, в котором каркас каждой сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опоры (3) собран из вертикально, горизонтально и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4).

6. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.5, в котором сборная легкая ста-

лежелезобетонная стеновая опора (3) содержит

стенную опору без проема, причем каркас стеновой опоры без проема образован из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), служащих в качестве вертикальных боковых панелей, горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части (4), и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), диагонально соединяющих углы для наклонной опоры; и/или

стенную опору, образующую оконный проем и состоящую из множества каркасных участков (31), причем каждый из каркасных участков (31) образован из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), служащих в качестве вертикальных боковых панелей, горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части (4), и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), диагонально соединяющих углы для наклонной опоры; и/или

стенную опору, образующую дверной проем и состоящую из множества каркасных участков (31), причем каждый из каркасных участков (31) образован из четырех вертикально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), служащих в качестве вертикальных боковых панелей, горизонтально расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), служащих в качестве соединительных панелей, соединяющих вертикально расположенные устойчивые к сдвигу стальные части (4), и наклонно расположенных устойчивых к сдвигу стальных частей (4), диагонально соединяющих углы для наклонной опоры.

7. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.1, в котором каждый из сейсмостойких узлов (5) рассеивания энергии содержит стальную оболочку (51), стальной вал (52), стальное кольцо (53), гайки (54) с предварительным натягом и тарельчатые пружины (55), причем стальной вал (52) закреплен в стальной оболочке (51) посредством гаек (54) с предварительным натягом на обоих концах стального вала (52), так что между стальным валом (52) и внутренней поверхностью стальной оболочки (51) имеется зазор, стальное кольцо (53) закреплено вокруг стального вала (52), тарельчатые пружины (55) расположены с противоположных сторон стального вала (52), так что каждая из тарельчатых пружин (55) примыкает к стальному валу (52) с одной стороны и к внутренней поверхности стальной оболочки (51) с другой стороны.

8. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.7, в котором сейсмостойкие узлы (5) рассеивания энергии, расположенные между верхними участками сборных легких сталежелезобетонных стеновых опор (3) и сборных легких сталежелезобетонных колонн (1), представляют собой первые узлы, и причем стальные оболочки (51) первых узлов выполнены за одно целое со сборной легкой сталежелезобетонной стеновой опорой (3) и концы стальных оболочек (51) вблизи сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) жестко соединены или шарнирно соединены со сборными легкими сталежелезобетонными колоннами (1) посредством соединителей (56); и/или

сейсмостойкие узлы (5) рассеивания энергии, расположенные между участками двух смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) вблизи вышележащего сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия (2), представляют собой вторые узлы, причем вторые узлы расположены под наклоном, концы стальных оболочек (51) вблизи сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) жестко соединены или шарнирно соединены со сборными легкими сталежелезобетонными колоннами (1) посредством соединителей (56) или жестких опор (57) и концы стальных валов (52) вблизи вышележащего сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия (2) жестко соединены или шарнирно соединены со сборным легким сталежелезобетонным перекрытием (2) посредством соединителей (56).

9. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.8, в котором два сейсмостойких узла (5) рассеивания энергии расположены симметрично друг другу между каждыми двумя сборными легкими сталежелезобетонными колоннами (1).

10. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.1, в котором каждая из сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) состоит из участков (11) сборной легкой сталежелезобетонной колонны, которые вертикально собраны вместе и каждый из которых имеет один или два уровня.

11. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.10, в котором каждый из участков (11) сборной легкой сталежелезобетонной колонны содержит верхнюю соединительную конструкцию (6) и нижнюю соединительную конструкцию (7) и в котором каждые два участка (11) сборной легкой сталежелезобетонной колонны собраны вместе путем вставки и сварки верхней соединительной конструкции (6) одного участка (11) сборной легкой сталежелезобетонной колонны в нижнюю соединительную конструкцию (7) другого участка (11) сборной легкой сталежелезобетонной колонны.

12. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.11, в котором

верхняя соединительная конструкция (6) содержит соединительный участок (61), направляющий язычок (62), заглубленный лист (63) и анкерный участок (64), причем заглубленный лист (63) соединен с анкерным участком (64) и заглублен вместе с анкерным участком (64) в верхнюю поверхность участка (11) сборной легкой сталежелезобетонной колонны, соединительный участок (61) расположен на верхней

поверхности участка (11) сборной легкой сталежелезобетонной колонны, направляющий язычок (62) расположен поперечно соединительному участку (61) и соединительный участок (61) и направляющий язычок (62) прикреплены к заглубленному листу (63);

нижняя соединительная конструкция (7) содержит анкерный участок (71), заглубленный лист (72) и соединительный участок (73), причем заглубленный лист (72) соединен с анкерным участком (71) и заглублен вместе с анкерным участком (71) в нижнюю поверхность участка (11) сборной легкой сталежелезобетонной колонны, соединительный участок (73) расположен на нижней поверхности участка (11) сборной легкой сталежелезобетонной колонны и прикреплен к заглубленному листу (72) и соединительный участок (73) соответствует по положению и является ответным по форме направляющему язычку (62).

13. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.1, в котором множество сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) расположено таким образом, что каждые четыре сборные легкие сталежелезобетонные колонны (1) ограничивают плиту (21) перекрытия сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия (2) на каждом уровне.

14. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.13, в котором каждая из сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) снабжена вокруг соединительным элементом (8) колонны, причем каждая плита (21) перекрытия сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия (2) обеспечена соединительным элементом (9) плиты на каждом ее углу вблизи соответствующей из сборных легких сталежелезобетонных колонн (1), и при этом соединение и сварка соединительных элементов (8) колонны и соединительных элементов (9) плиты вместе приводят к сборке сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия (2) со сборными легкими сталежелезобетонными колоннами (1).

15. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.14, в котором соединительный элемент (8) колонны содержит верхний лист (81) колонны, соединительный блок (82) колонны и нижний лист (83) колонны, причем соединительный блок (82) колонны содержит два поперечных листа (821) колонны, вертикально расположенные между верхним листом (81) колонны и нижним листом (83) колонны, а также вырезы (822) колонны, расположенные в нижнем листе (83) колонны, причем два поперечных листа (821) колонны пересекаются друг с другом под прямыми углами; и соединительный элемент (9) плиты содержит верхний лист (91) плиты, соединительный блок (92) плиты и нижний лист (93) плиты, причем соединительный блок (92) плиты содержит два поперечных листа (921) плиты, вертикально расположенные между верхним листом (91) плиты и нижним листом (93) плиты, а также два выреза (922) плиты, расположенные в верхнем листе, причем два поперечных листа (921) плиты расположены перпендикулярно друг другу, причем два поперечных листа (821) колонны соответствуют по положению и являются ответными по форме соответствующим двум вырезам (922) плиты и два поперечных листа (921) плиты соответствуют по положению и являются ответными по форме соответствующим двум вырезам (822) колонны.

16. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.15, в котором сборные легкие сталежелезобетонные колонны (1), собранные с четырьмя плитами (21) перекрытия, представляют собой центральные колонны (12), причем соединительный элемент (8) колонны каждой из центральных колонн (12) имеет четыре соединительных блока (82) колонны, которые вставлены и сварены в соответствующие соединительные блоки (92) плиты в соединительных элементах (9) плиты для четырех смежных плит (21) перекрытия, так что сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие (2) собрано с центральными колоннами (12); и/или

сборные легкие сталежелезобетонные колонны (1), собранные с двумя плитами (21) перекрытия, представляют собой крайние колонны (13), причем соединительный элемент (8) колонны каждой из крайних колонн (13) имеет два соединительных блока, которые вставлены и сварены в соответствующие соединительные блоки (92) плиты в соединительных элементах (9) плиты для двух смежных плит (21) перекрытия, так что сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие (2) собрано с крайними колоннами (13); и/или

сборные легкие сталежелезобетонные колонны (1), собранные с одной плитой (21) перекрытия, представляют собой угловые колонны (14), причем соединительный элемент (8) колонны каждой из угловых колонн (14) имеет один соединительный блок, который вставлен и сварен в соединительный блок (92) плиты в соединительном элементе (9) плиты для одной смежной плиты (21) перекрытия, так что сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие (2) собрано с угловыми колоннами (14).

17. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.1, в котором сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры (3) приварены или прикреплены болтами к сборному легкому сталежелезобетонному перекрытию (2) посредством стальных конструкций.

18. Узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.1, в котором каждое сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие (2) выполнено из легкого стального каркаса, предполагающего рисунок из пересекающихся параллельных линий, и бетона, и при этом сборные легкие сталежелезобетонные перекрытия (2) сварены вместе посредством легкого стального каркаса (каркасов) в одно целое.

19. Способ сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.1, включающий этапы, на которых:

1) поднимают и устанавливают участки (11) множества вертикальных сборных легких сталежелезо-

бетонных колонн (1) на фундаменте (10);

2) поднимают и устанавливают сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры (3) на фундаменте (10) и крепят их к нему;

3) поднимают и укладывают сборное легкое сталежелезобетонное перекрытие (2) на участки (11) сборных легких сталежелезобетонных колонн и крепят его к ним;

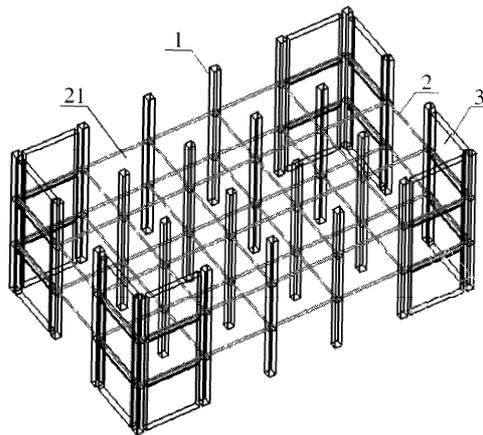
4) поднимают и размещают участки (11) сборных легких сталежелезобетонных колонн для другого уровня на соответствующих участках (11) сборных легких сталежелезобетонных колонн для нижележащего уровня и собирают их с ними;

5) поднимают и устанавливают сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры (3) для другого уровня на сборном легком сталежелезобетонном перекрытии (2) другого уровня и крепят их к нему;

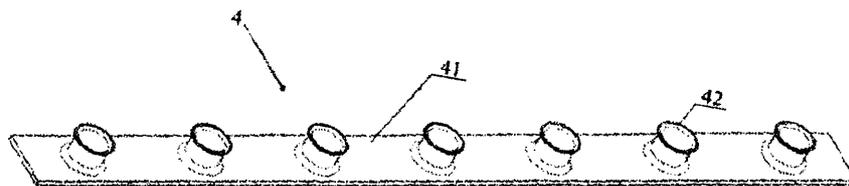
6) повторяют этапы 3-5 до тех пор, пока узел сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн не будет завершен,

при этом на этапе 3) во время подъема и укладки сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия (2) между сборными легкими сталежелезобетонными стеновыми опорами (3) и сборными легкими сталежелезобетонными колоннами (1) или между участками двух смежных сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) вблизи сборного легкого сталежелезобетонного перекрытия (2) устанавливают сейсмостойкие узлы (5) рассеивания энергии.

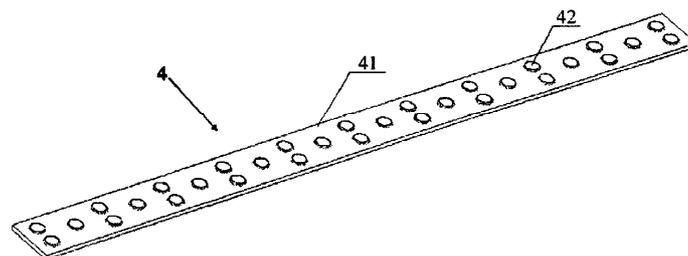
20. Способ сборки узла сборных легких сталежелезобетонных плит и колонн по п.19, в котором сборные легкие сталежелезобетонные стеновые опоры (3) включают в себя внутренние стеновые опоры (33) и внешние стеновые опоры (34), причем внутренние стеновые опоры (33) для уровня устанавливают и закрепляют после размещения и сборки сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) для указанного уровня, а внешние стеновые опоры (34) для указанного уровня устанавливают и закрепляют вместе с размещением и сборкой сборных легких сталежелезобетонных колонн (1) для вышележащего уровня.



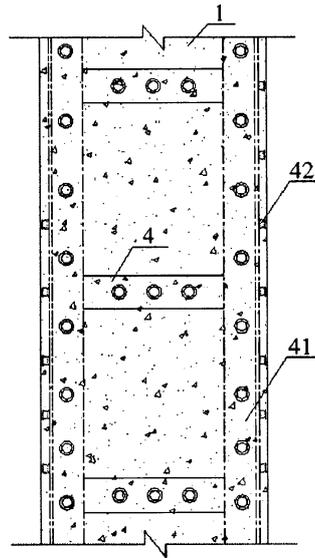
Фиг. 1



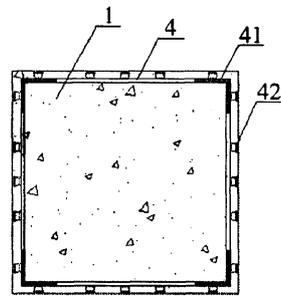
Фиг. 2



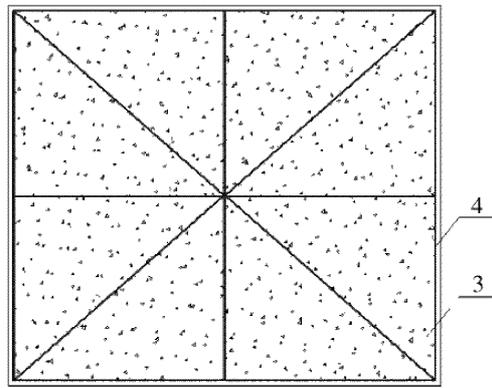
Фиг. 3



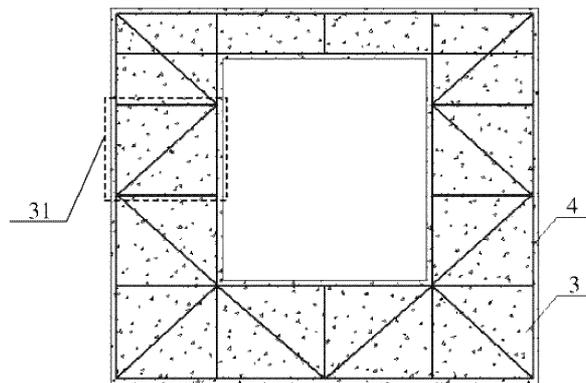
Фиг. 4



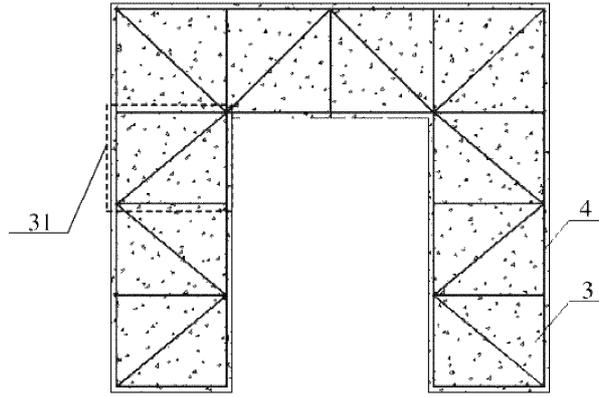
Фиг. 5



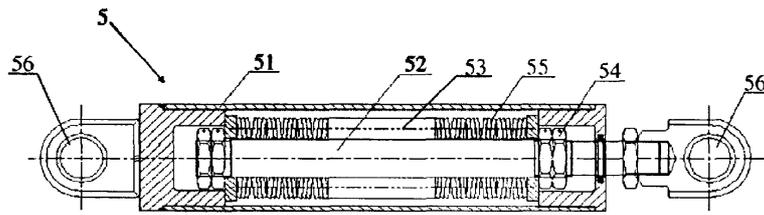
Фиг. 6



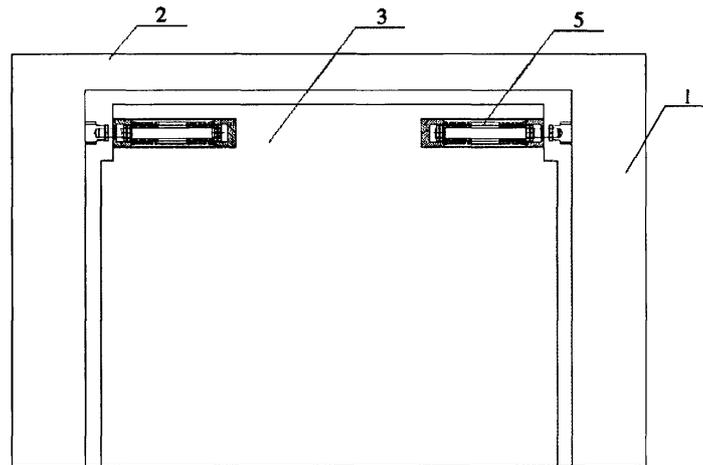
Фиг. 7



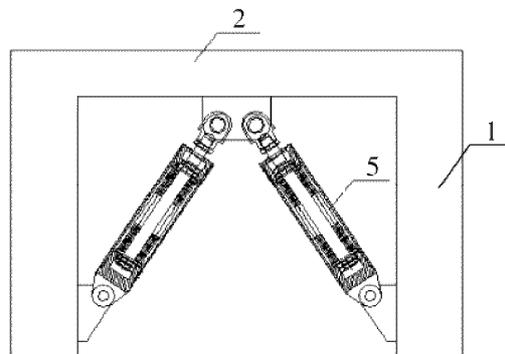
Фиг. 8



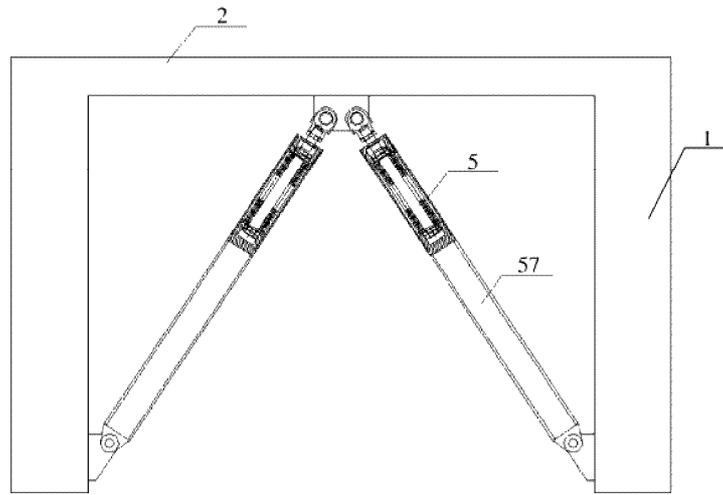
Фиг. 9



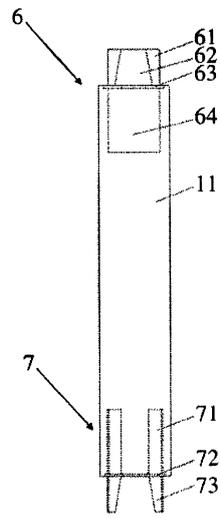
Фиг. 10



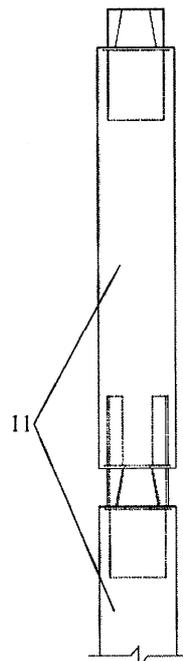
Фиг. 11



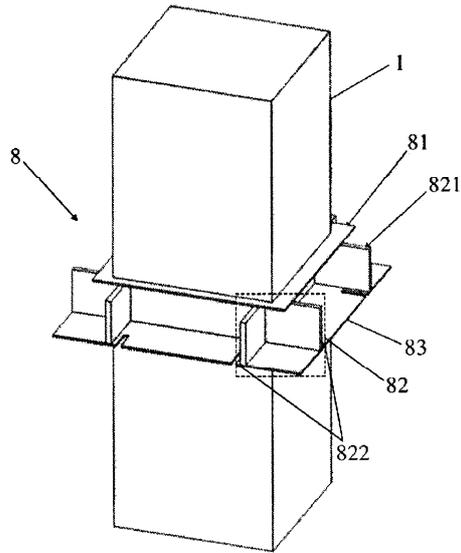
Фиг. 12



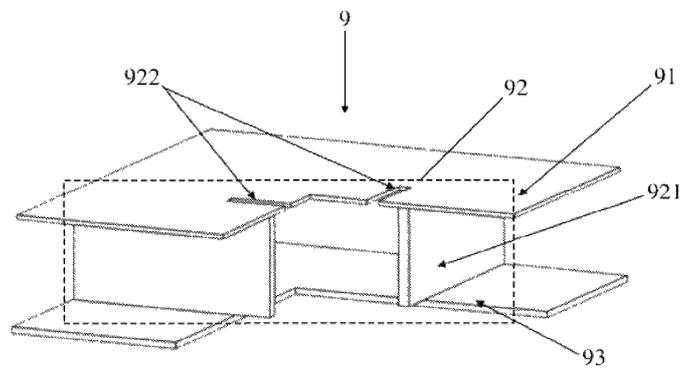
Фиг. 13



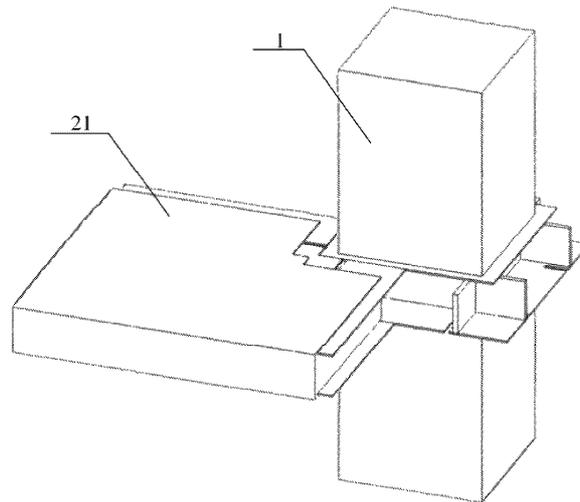
Фиг. 14



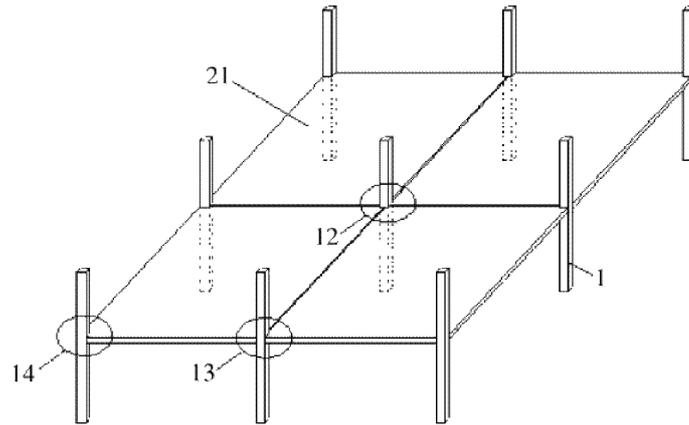
Фиг. 15



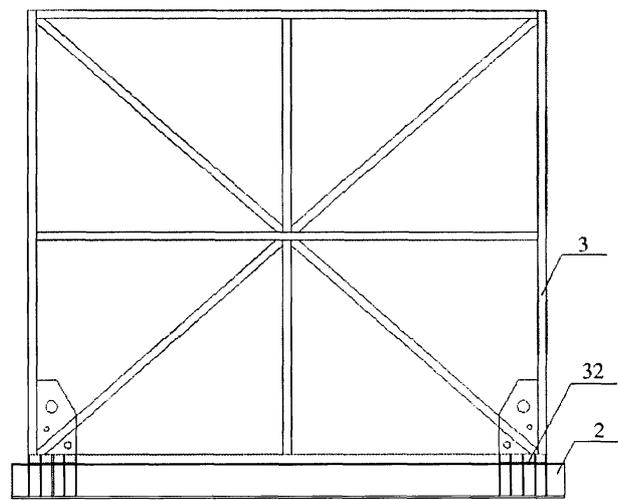
Фиг. 16



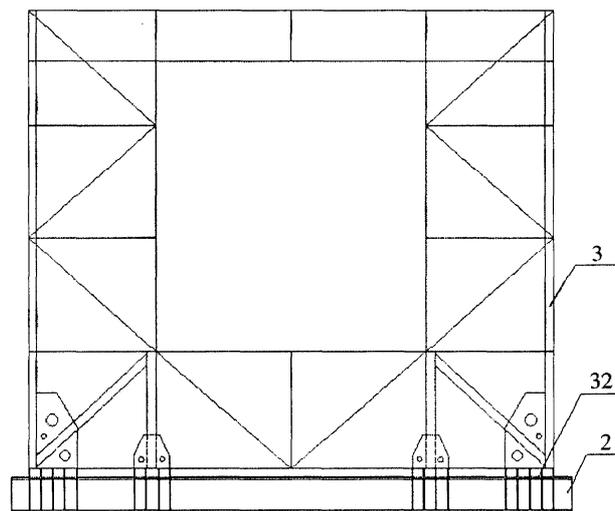
Фиг. 17



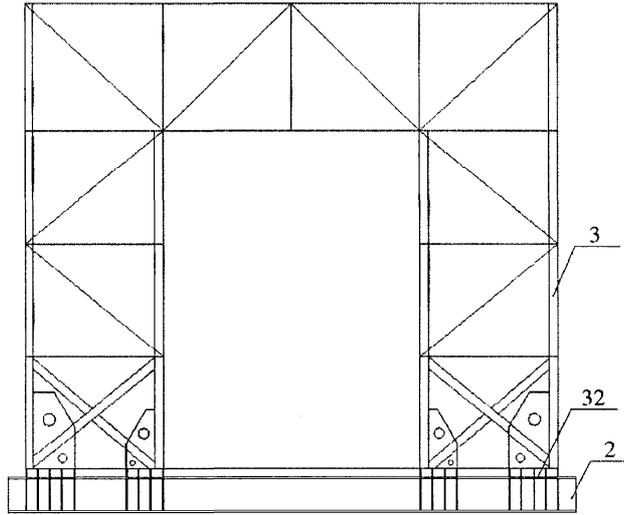
Фиг. 18



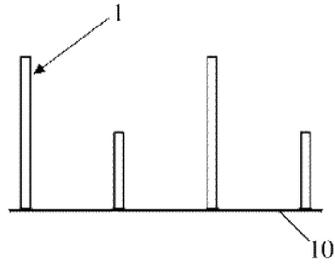
Фиг. 19



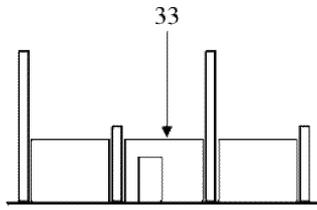
Фиг. 20



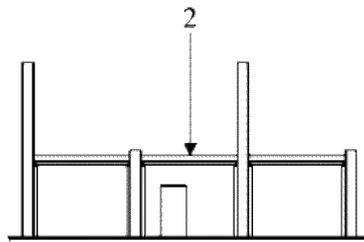
Фиг. 21



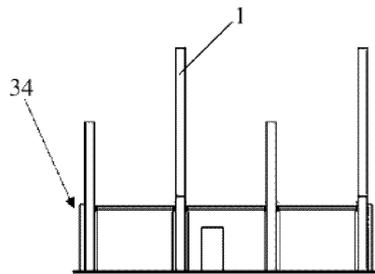
Фиг. 22



Фиг. 23

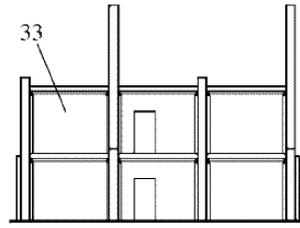


Фиг. 24



Фиг. 25

034519



Фиг. 26



Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2
