

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **032418**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.05.31

(21) Номер заявки
201290526

(22) Дата подачи заявки
2010.12.09

(51) Int. Cl. *E04B 1/19* (2006.01)
E04B 1/24 (2006.01)
E04C 2/38 (2006.01)

(54) **НЕСУЩАЯ ПАНЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ**

(31) **61/288,011**

(32) **2009.12.18**

(33) **US**

(43) **2013.01.30**

(86) **PCT/US2010/059725**

(87) **WO 2011/075394 2011.06.23**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ПЭТКО, ЭлЭлСи (US)

(72) Изобретатель:
**Банкер Джон Луис, Ластовски Майкл
Дж. (US)**

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

(56) US-A1-20020170243
US-B2-6928785
US-A1-20040255535
JP-A-10169088
US-B1-6389778

(57) Настоящее изобретение относится к панельной и модульной системе для строительства и монтажа зданий. Несущие стойки прикреплены друг к другу вертикально. Стеновые панели могут быть прикреплены к несущей стойке таким образом, что нагрузка передается через несущие стойки, а не по вертикали между стеновыми панелями.

B1

032418

**032418
B1**

Настоящее описание относится к панельной и модульной системе для строительства и монтажа зданий.

Конструкция здания должна выдерживать физические воздействия или смещения без опасности обрушения или без потери эксплуатационной надежности или функциональности. Конструкции зданий должны выдерживать нагрузки на здания.

В зданиях высотой в пять этажей и менее обычно используют конструктивную систему с "несущими стенами" для управления постоянными и переменными вертикальными нагрузками.

Вертикальные нагрузки на крышу, полы и стены строения передаются по вертикали от крыши по стенам на фундамент путем равномерного распространения нагрузок на стены и путем увеличения размеров и плотности несущих конструкций и рамных конструкций с верхних этажей постепенно вниз на нижние этажи, от пола до пола. В пролетах потолков и перекрытий для восприятия нагрузок на потолки и перекрытия и передачи этих нагрузок на стены и стойки используют фермы.

Если отсутствуют вертикальные несущие элементы, например в оконных и дверных проемах, для передачи нагрузки на стойки и стены используют балки. В зданиях выше пяти этажей, где стены имеют ограниченные возможности для восприятия вертикальных нагрузок, для опоры конструкции используют бетонный и/или стальной несущий каркас в виде больших балок и колонн.

Боковые нагрузки (например, ветровые и сейсмические нагрузки), действующие на здания, управляются и передаются через связи жесткости. Общий способ построения стеной линии со связями жесткости в зданиях (как правило, 5-этажных или меньше) состоит в создании связевых панелей на стеной линии с помощью конструктивной обрешетки. Более традиционный способ заключается в использовании вделанных диагональных связей жесткости по всей стеной линии, но этот способ не является жизнеспособным для зданий с большим количеством проемов для дверей, окон и т.д. Боковые воздействия в зданиях выше пяти этажей управляются и передаются прочными стальными вделанными связями жесткости или же прочными стальными и/или бетонными панелями, а также конструктивными основными элементами, например бетонными или кирпичными лестничными башнями и лифтовыми шахтами.

Задача изобретения заключается в создании панельно-модульной системы для строительства и монтажа зданий, не основанной на бетонных и/или стальных несущих каркасах, прочных стальных вделанных связях жесткости, а также прочных стальных и/или бетонных панелях.

Сущность изобретения поясняется на чертежах.

На фиг. 1 проиллюстрирована каркасная стойка для использования в качестве каркасного элемента в горизонтальных фермовых панелях.

На фиг. 2 проиллюстрирован направляющий профиль для использования в качестве каркасного элемента в горизонтальных фермовых панелях.

На фиг. 3 и 3.1 проиллюстрирована раскрепленная V-образными раскосами горизонтальная фермовая панель.

На фиг. 4, 4.1, и 4.2 проиллюстрированы различные открытые горизонтальные фермовой панели.

На фиг. 5 проиллюстрирована ферма для прикрепления к горизонтальным фермовым панелям.

На фиг. 6 проиллюстрирован узел несущей стойки для скрепления горизонтальных фермовых панелей друг с другом.

На фиг. 7 и 8 проиллюстрирован способ крепления горизонтальных фермовых панелей, показанных на фиг. 3, 3.1, 4, 4.1 и 4.2, к узлу несущей стойки, показанному на фиг. 6.

На фиг. 9 показана унифицированная горизонтальная фермовая панель стеной линии с открытыми, а также раскрепленными V-образными раскосами горизонтальными фермовыми панелями в унифицированной системе фермовых конструкций (UTCS) стеной линии.

На фиг. 10 проиллюстрирована ферма, показанная на фиг. 5.

На фиг. 11 проиллюстрирована подвеска из ферм/стоек, показанных на фиг. 6.

На фиг. 12 проиллюстрирован участок узла несущей стойки, показанный на фиг. 6.

На фиг. 13 проиллюстрированы фермы, соединенные с горизонтальными фермовыми панелями.

На фиг. 14 проиллюстрированы фермы, соединенные с горизонтальными фермовыми панелями для образования открытого пролетного узла UTCS, создающего стеной линию.

На фиг. 15 проиллюстрирована строительная секция UTCS, выполненная в виде узла конструкции UTCS из нескольких этажей.

На фиг. 16 показаны выровненные в виде здания узлы несущих стоек, представленные на фиг. 6.

На фиг. 17 проиллюстрирован трехмерный вид и двумерный вид секций от пола до пола секции этого здания.

На фиг. 18 показана передача усилий на узлы несущих стоек, представленных на фиг. 6.

Описанная здесь унифицированная система фермовых конструкций (UTCS) представляет собой уникальную, новую и инновационную конструктивную систему для одно- и многоэтажных зданий на основе стандартных несущих панелей. В системе использовано ограниченное число конфигураций специально разработанных вертикальных стеновых панелей малого сечения в металлической раме (горизонтальных фермовых панелей), металлических ферм малого сечения перекрытий и потолков, холоднокатаных квадратных или прямоугольных стальных труб (несущих стоек), а также специальных соединитель-

ных пластин и зажимов.

В отличие от традиционных подходов к конструированию и проектированию здания, где использовано множество различных узлов (стен, стоек, балок, связей жесткости, обвязок и крепежных элементов деталей, которые скрепляют их вместе) для управления вертикальными переменными усилиями нагрузки и постоянными усилиями нагрузки и боковыми нагрузками, UTCS управляет этими усилиями посредством ограниченного числа специально разработанных стандартизованных горизонтальных фермовых панелей, которые собирают с помощью несущих стоек и ферм. Этот особый узел из элементов эффективно поддерживает и передает вертикальные и боковые нагрузки от стен, пола, потолка и крыши на статически неопределимую и плотную систему стоек UTCS. Соответственно стойки поглощают эти вертикальные и боковые усилия, при этом UTCS не является вертикальной конструктивной системой с несущими стенами и устраняет необходимость в "горячеформованной" конструкционной стали (нагруженной стали или "красном железе") и бетоне как части несущей системы здания.

Каркасные элементы UTCS изготовлены на специально разработанных компьютеризированных роллигибочных машинах. Эти машины производят каркасные стойки или элементы из холоднокатаной стали, часто называемой "рулонной сталью". Каждую стойку нарезают по размеру, предварительно про-сверливают для крепления винтов с зенкованием в области головки узла винта, предварительно перфорируют для прогона механических, электрических и сантехнических ("MEP"-инженерно-коммуникационных) узлов и подготовительных работ, предварительно перфорируют для пропуска вертикальных и горизонтальных связей и маркируют для сборки. Машины считывают спецификации стоек из файлов САПР.

Используемые в UTCS горизонтальные фермовые панели и фермы производят из профилированных каркасных элементов из стали малого сечения, например стали малого сечения калибром от 18 до 14, в зависимости от высоты здания и нормативных требований. Имеются два профиля каркасных элементов, используемых в горизонтальных фермовых панелях, каркасная стойка 10, показанная на фиг. 1, и направляющий профиль 12, показанный на фиг. 2. И каркасная стойка 10 и направляющий профиль 12 выполнены из стального проката малого сечения, например стали малого сечения калибром от 18 до 14.

Каждая каркасная стойка 10 и направляющий профиль 12 включают в себя стенку 14, полку 16 и ребра 18, выполненные, как показано на фиг. 1. Полки 16 пролегают в одном направлении, по существу, под прямыми углами от противоположных сторон стенки 14, а ребра 18 ориентированы внутрь от концов полки 16 таким образом, что ребра 18 параллельны стенке 14.

Каркасная стойка 10 и направляющий профиль 12 отличаются главным образом тем, что полки 16 направляющего профиля 12 несколько выше, чем полки 16 каркасной стойки 10, а стенка 14 направляющего профиля 12 немного шире, чем стенка 14 каркасной стойки 10. Эти относительные размеры обеспечивают скольжение каркасной стойки 10 в направляющем профиле 12 или через него без необходимости сжатия полки 16 каркасной стойки 12, что влияет на ее несущие характеристики.

В UTCS использовано ограниченное количество конфигураций горизонтальных фермовых панелей, например две. Эти горизонтальные фермовые панели представляют собой несущие стеновые элементы UTCS. При использовании только двух таких конфигураций они представляют собой (а) горизонтальную фермовую панель 20/22 с V-образным раскосом, показанную на фиг. 3 или фиг. 3.1, содержащую "V"-образный раскос ("V-образного раскоса") а также (б) открытую горизонтальную фермовую панель 24, показанную на фиг. 4, которая не содержит V-образного раскоса.

Открытую горизонтальную фермовую панель 24 обычно используют в любой зоне здания с большими проемами (окнами, дверьми, сквозными проходами, и т.п.) в конструкции UTCS. Открытая горизонтальная фермовая панель 24 служит для восприятия и передачи вертикальных переменных (зависящих, например, от населенности здания) и постоянных усилий нагрузки (например, от гипсокартонных конструкций, инженерно-коммуникационных узлов, изоляции и т.п.) от узлов пола и потолка, либо прикрепленных к каждой панели в здании, либо расположенных в непосредственной близости ("локальные нагрузки"). Горизонтальная панель 20/22 фермы с V-образным раскосом служит для восприятия локальных вертикальных и боковых нагрузок, воздействующих на конструкцию (например, ветровых и сейсмических).

Как показано на фиг. 3, горизонтальная фермовая панель 20 с V-образным раскосом имеет верхний направляющий профиль 26 и нижний направляющий профиль 28. Внутри верхнего направляющего профиля 26 имеется сплошная горизонтальная связь жесткости, образованная сдвоенным (со сдвоенной стенкой) направляющим профилем 30 и 32 (именуемым сдвоенными горизонтальными связями), прикрепленным крепежными элементами 34, например болтами или винтами, для установки каркасных стоек 36 и 38 по бокам горизонтальной фермовой панели 20 с V-образным раскосом. Верхний направляющий профиль 26 и нижний направляющий профиль 28 также прикреплены крепежными элементами 34 к боковым каркасным стойкам 36 и 38. Область между сплошной горизонтальной связью жесткости, образованной направляющими профилями 30 и 32, и верхним направляющим профилем 26 содержит вертикальные угловые перемычки 40, выполненные из каркасных стоек. Эта связевая область на фиг. 3 действует как область 42 прикрепления фермы в горизонтальной фермовой панели 20 с V-образным раскосом для прикрепления нижеописанных ферм 106, а также воспринимает и передает усилия, воздействующие

на горизонтальную фермовую панель 20 с V-образным раскосом, на несущие стойки, описанные ниже и прикрепленные к каждой боковой каркасной стойке 36 и 38 горизонтальной фермовой панели 20 с V-образным раскосом.

Горизонтальная фермовая панель 20 с V-образным раскосом также имеет две внутренних каркасных стойки 44 и 46, а еще центральную каркасную стойку 48, прикрепленную крепежными элементами 34 к верхнему и нижнему направляющим профилям 26 и 28, а также направляющие профили 30 и 32. Боковые каркасные стойки 36 и 38 проходят через концевые вырезы 50 на концах стенки 14 и в ребрах 18 направляющих профилей 30 и 32, при этом полки 16 каркасных стоек 36 и 38 плотно примыкают к полкам 16 на концах направляющих профилей 26, 28, 34 и 36. Эти концевые вырезы 50 показаны на фиг. 2. Крепежные элементы 34 размещены в этих опорных областях. Аналогичным образом внутренние каркасные стойки 44 и 46 и центральная каркасная стойка 48 проходят через внутренние вырезы 52 стенки 14 и ребер 18 направляющих профилей 30 и 32, при этом наружная сторона полок 16 каркасных стоек 36 и 38 и центральной стойки 100 плотно примыкает к внутренней стороне полок 16 направляющих профилей 26, 28, 34 и 36. Эти внутренние вырезы 52 также показаны на фиг. 2. Крепежные элементы 34 расположены в этих опорных областях. Пять вертикальных каркасных стоек 36, 38, 44, 46 и 48, к примеру, могут быть пространственно разнесены на 24" по центру. Точка, в которой внутренние каркасные стойки 44 и 46 и центральная каркасная стойка 48 проходят через направляющие профили 30 и 32, представляет собой шарнирное соединение (выполненное, например, посредством одного крепежного элемента, обеспечивающего оборот). Каркасные стойки горизонтальной фермовой панели 20 с V-образным раскосом служат также опорой для гипсокартона, труб, проводки, сантехнических узлов и т.д.

Горизонтальная фермовая панель 20 с V-образным раскосом содержит также сплошной V-образный раскос. Этот V-образный раскос является уникальным по своей конструкции и технологии. Две ноги V-образного раскоса представляют собой каркасные стойки 54 и 56 V-образного раскоса, аналогичные каркасной стойке 10, показанной на фиг. 1. Каркасная стойка 54 V-образного раскоса прикреплена к боковой каркасной стойке 36 чуть ниже направляющих профилей 30 и 32, а к нижнему направляющему профилю 28 прикреплена крепежными элементами 34, и проходит через внутренний вырез 58 в стенке 14 внутренней каркасной стойки 44. Этот внутренний вырез 58 показан на фиг. 1. Стенка 14 каркасной стойки 54 V-образного раскоса плотно примыкает к полке 16 каждой из стоек 36 и 44 и направляющему профилю 28. Крепежные элементы 34 вставлены в эти опорные области, как показано на фигуре.

Аналогичным образом каркасная стойка 56 V-образного раскоса прикреплена к боковой каркасной стойке 38 чуть ниже направляющих профилей 30 и 32, к нижнему направляющему профилю 28 прикреплена крепежными элементами 34 и проходит через внутренний вырез 58 во внутренней каркасной стойке 46. Стенка 14 каркасной стойки 56 V-образного раскоса плотно примыкает к полке 16 каждый из стоек 38 и 46 и к направляющему профилю 28. Крепежные элементы 34 вставлены в эти опорные области, как показано на фигуре.

Крепление каркасных стоек 54 и 56 V-образного раскоса к каркасным стойкам 36 и 38 и к направляющему профилю 28 требует, чтобы концы каркасных стоек 54 и 56 V-образного раскоса представляли собой углы, как показано на фиг. 3. Эти угловые концы обеспечивают использование нескольких крепежных элементов 34 для прикрепления каркасных стоек 54 и 56 V-образного раскоса к их соответствующим боковым каркасным стойкам 36 и 38.

Каркасные стойки 54 и 56 V-образного раскоса расположены своими стенками перпендикулярно стенкам каркасных стоек 36, 44, 48 и 38 горизонтальной фермовой панели 20 с V-образным раскосом. Кроме того, каркасные стойки 54 и 56 V-образного раскоса неразрывно пролегают непосредственно из-под профилей 32 и 34 через внутренние каркасные стойки 44 и 46 до вершины "V"-образного раскоса, расположенной, по существу, посередине нижнего направляющего профиля 28. Соединению на вершине V-образного раскоса способствует пластина 60 при вершине, а также дополнительные крепежные элементы 34, которые соединяют между собой каркасные стойки 54 и 56 V-образного раскоса и центральную каркасную стойку 48. Пластина 60, нижний направляющий профиль 28, каркасная стойка 48 и каркасные стойки 54 и 56 V-образного раскоса соединены между собой тремя нижними крепежными элементами, как показано на фиг. 3. Внутренняя каркасная стойка 46 также прикреплена крепежными элементами 34 к верхнему направляющему профилю 26, а также направляющим профилям 30 и 32 в точке, где внутренняя каркасная стойка 46 проходит через внутренние вырезы 52 направляющих профилей 30 и 32. Пластина 60 при вершине может быть выполнена из такого материала, как, например, холоднокатаная сталь калибра 18-14.

Соединения каркасных стоек 54 и 56 V-образного раскоса с боковыми каркасными стойками 36 и 38, центральной каркасной стойкой 48, а также с направляющим профилем 28 представляют собой соединения, воспринимающие изгибающий момент и улучшают боковые несущие характеристики горизонтальной фермовой панели 20 с V-образным раскосом.

Эти соединения способствуют передаче большей части боковых нагрузок, воздействующих на горизонтальную фермовую панель 20 с V-образным раскосом, на несущую стойку системы (более подробно описана ниже).

Горизонтальная фермовая панель 20 с V-образным раскосом также содержит направляющий про-

филь 62, обеспечивающий горизонтальную связь жесткости. Направляющий профиль 62 расположен, к примеру, в середине V-образного раскоса, образованного каркасными стойками 54 и 56 V-образного раскоса. Направляющий профиль 62 имеет концевые вырезы 50 для приемки внутренних каркасных стоек 44 и 46, имеет внутренний вырез 52 для приемки центральной каркасной стойки 48 и прикреплен крепежными элементами 34 к внутренним каркасным стойкам 44 и 46, а также к центральной каркасной стойке 48. Направляющий профиль 62 улучшает несущие характеристики устойчивости к боковым нагрузкам горизонтальной фермовой панели 20 с V-образным раскосом.

Горизонтальная фермовая панель 20 с V-образным раскосом может содержать и другие связи и подпорки в той мере, в какой это необходимо для создания строительных блоков, например гипсокартонных конструкций, шкафов, поручней и пр. Горизонтальную фермовую панель 20 с V-образным раскосом используют и в качестве внутренних (смежных и разделительных) несущих стен, и в качестве наружных несущих стен. Горизонтальная фермовая панель 20/22 с V-образным раскосом может также вмещать в себя окна и сквозные проходы, хотя пространство и ограничено, как видно из фигур.

Горизонтальная фермовая панель 22 с V-образным раскосом, представленная на фиг. 3.1, имеет такую же конструкцию, что и горизонтальная фермовая панель 20 с V-образным раскосом, представленная на фиг. 3, за исключением того, что каркасная стойка 54 V-образного раскоса, образующая половину V-образного раскоса на фиг. 3, заменена двумя каркасными стойками 64 и 66, чьи ребра 18 плотно примыкают друг к другу, а каркасная стойка 56 V-образного раскоса, образующая другую половину V-образного раскоса на фиг. 3, заменена двумя каркасными стойками 68 и 70, которые могут плотно примыкать или не примыкать друг к другу. Таким образом, каркасные стойки 64, 66, 68 и 70 образуют двойной V-образный раскос горизонтальной фермовой панели 22 с V-образным раскосом, представленной на фиг. 3.1, для обеспечения дополнительной прочности.

Как показано на фиг. 4, открытая горизонтальная фермовая панель 24 имеет верхний направляющий профиль 80 и нижний направляющий профиль 82. Внутри верхнего направляющего профиля 80 имеется сплошная горизонтальная связь жесткости, образованная двоярным (со двоярной стенкой) направляющим профилем 84 и 86 (именуемым двоярными горизонтальными связями), прикрепленным крепежными элементами 34, например болтами или винтами, для размещения каркасных стоек 88 и 90 по бокам открытой горизонтальной фермовой панели 24. Верхний направляющий профиль 80 и нижний направляющий профиль 82 также прикреплены крепежными элементами 34 к боковым каркасным стойкам 88 и 90. Область между сплошной горизонтальной связью жесткости, образованной направляющими профилями 84 и 86, и верхним направляющим профилем 80 содержит вертикальные угловые перемычки 92, выполненные из каркасных стоек. Эта связевая область на фиг. 4 действует как несущая ферма 42 открытой горизонтальной фермовой панели 24, а также воспринимает и передает усилия, воздействующие на открытую горизонтальную фермовую панель 20, на несущие стойки, описанные ниже и прикрепленные к каждой боковой каркасной стойке 88 и 90 открытой горизонтальной фермовой панели 24.

Открытая горизонтальная фермовая панель 24 также имеет две внутренних каркасных стойки 96 и 98, а также центральную каркасную стойку 100, прикрепленную крепежными элементами 34 к верхнему и нижнему направляющим профилям 80 и 82, а также к направляющим профилям 84 и 86. Боковые каркасные стойки 88 и 90 проходят через концевые вырезы 50 на концах стенки 14 и ребер 18 направляющих профилей 84 и 86, при этом полки 16 каркасных стоек 88 и 90 плотно примыкают к полкам 16 на концах направляющих профилей 80, 82, 84 и 86. Эти концевые вырезы 50 показаны на фиг. 2. Крепежные элементы 34 размещены в этих опорных областях. Аналогичным образом внутренние каркасные стойки 96 и 98 и центральная каркасная стойка 100 проходят через внутренние вырезы 52 стенки 14 и ребер 18 направляющих профилей 84 и 86, при этом полки 16 каркасных стоек 96 и 98 и центральной каркасной стойки 100 плотно примыкают к полкам 16 направляющих профилей 80, 82, 84 и 86. Эти внутренние вырезы 52 также показаны на фиг. 2. Крепежные элементы 34 расположены в этих опорных областях. Пять вертикальных каркасных стоек 88, 90, 96, 98 и 100, к примеру, могут быть пространственно разнесены на 24" по центру. Точка, в которой внутренние каркасные стойки 96 и 98 и центральная каркасная стойка 100 проходят через направляющие профили 84 и 86, представляет собой шарнирное соединение, выполненное, например, посредством одного крепежного элемента, обеспечивающего оборот. Каркасные стойки горизонтальной фермовой панели 24 служат также опорой для гипсокартона, труб, проводки, сантехнических узлов и т.д.

Открытая горизонтальная фермовая панель 24 также содержит направляющий профиль 102, обеспечивающий горизонтальную связь жесткости. Направляющий профиль 102 расположен, к примеру, посередине между дорожками 82 и 86. Горизонтальный связующий направляющий профиль 102 включает в себя концевые вырезы 50, через которые проходят боковые каркасные стойки 88 и 90, имеет три внутренних выреза 52, через которые проходят внутренние каркасные стойки 96 и 98 и центральная каркасная стойка 100, и прикреплен крепежными элементами 34 к боковым каркасным стойкам 88 и 90, к внутренним каркасным стойкам 44 и 46, а также к центральной каркасной стойке 48. Полки 16 каркасных стоек 88, 90, 96, 98 и 100 плотно примыкают к полкам 16 направляющего профиля 102. Крепежные элементы 34 размещены в этих опорных областях. Открытая горизонтальная фермовая панель 24 служит для восприятия вертикальных локальных нагрузок.

Открытая горизонтальная фермовая панель 24 предназначена для размещения окон, дверей и сквозных проходов. Открытая горизонтальная фермовая панель 24, может, к примеру, иметь ширину 20' или меньше. На фиг. 4.1 и 4.2 проиллюстрирована открытая горизонтальная фермовая панель с одним или несколькими проемами для окон, дверей и сквозных проходов. На фиг. 4.1 проиллюстрированы типовые прорезные проемы 104, через которые могут быть пропущены инженерно-коммуникационные (MEP) узлы. Эти прорезные отверстия 104 могут быть также образованы в горизонтальных фермовых панелях 20 и 22 с V-образным раскосом. На фиг. 4.2 проиллюстрировано несколько открытых горизонтальных фермовых панелей с проемами для дверей.

Открытая горизонтальная фермовая панель 24 может содержать и другие связи и подпорки в той мере, в какой это необходимо для создания строительных блоков, например гипсокартонных конструкций, шкафов, поручней и пр. Горизонтальную фермовую панель 24 используют и в качестве внутренних (смежных и разделительных) несущих стен, и в качестве наружных несущих стен.

Описанные выше горизонтальные фермовые панели достаточно высоки, чтобы покрыть пространства в зданиях от перекрытия до потолка, а также вместить в себя крепления ферм, например фермы 106, показанной на фиг. 5. Ферма 106 прикреплена к крепежной области 42 фермы и включает в себя верхнюю каркасную стойку 108 и нижнюю каркасную стойку 110, соединенные между собой угловой перемычкой 112, выполненной из угловых каркасных стоек, при этом угловая перемычка 112 прикреплена к верхней и нижней каркасным стойкам 108 и 110 крепежными элементами 34. Ферма 106 прикреплена к крепежной области 42 фермы горизонтальной фермовой панели 114 путем использования подвески 116 фермы/каркасной стойки и крепежных элементов 34. Хотя горизонтальная фермовая панель 114 представлена в виде горизонтальной фермовой панели 20/22 с V-образным раскосом, горизонтальная фермовая панель 114 может представлять собой любую из описанных здесь горизонтальных фермовых панелей. Подвески 116 фермы/каркасной стойки более подробно описаны ниже со ссылкой на фиг. 11.

Подвески 116 фермы могут быть выполнены, к примеру, из такого материала, как холоднокатаная сталь малого сечения калибром 18-14.

На фиг. 10 также показано ферма 106. Используемые в UTCS фермы выполнены из каркасных стоек 10. Эти фермы имеют верхнюю и нижнюю каркасные стойки 108 и 110, а также внутренние угловые перемычки 112. Фермы не имеют боковых или концевых перемычек, соединяющих их верхние и нижние пояса 108 и 110. Ферма 106 может быть выполнена стали малого сечения, например калибром 18-14. Толщина и длина фермы 106 изменяется в зависимости от сферы применения и ширины пролета перекрытия.

На фиг. 6 показан узел 130 несущей стойки, включающий в себя несущую стойку 132 с верхней пластиной 134 и нижней пластиной 136, приваренными к верху и низу несущей стойки 132, так что верхняя пластина 134 покрывает верхнюю часть несущей стойки 132, а нижняя пластина 136 покрывает нижнюю часть несущей стойки 132. Несущая стойка 132 может быть, например, четырехсторонней, может быть полый, а толщина ее стенок может меняться в зависимости от высоты здания и нормативных требований. Верхняя пластина 134 и нижняя пластина 136 показаны на фиг. 6 как линейные в горизонтальном направлении, и их используют там, где две стены примыкают друг к другу таким образом, чтобы образовать общую линейную горизонтальную ось. Тем не менее, когда две стены должны быть соединены под углом так, чтобы горизонтальные оси двух стен были перпендикулярны друг другу, верхняя пластина 134 и нижняя пластина 136 могут иметь Г-образную форму.

Один или несколько болтов 138 соответствующим образом прикреплены (например, сваркой или отливкой) к верхней пластине 134. Болты 138 выступают из верхней пластины 134 под прямым углом. Каждый конец нижней пластины 136 имеет сквозное отверстие 140. Соответственно первая несущая стойка 132 может быть вертикально установлена на вторую несущую стойку 132 так, что болты 138 верхней пластины 134 второй несущей стойки 132 пройдут через отверстия 140 нижней пластины 136 первой несущей стойки 132. На болты 138 верхней пластины второй несущей стойки 132 могут быть накручены гайки и затянуты таким образом, чтобы вертикально скрепить друг с другом первую и вторую несущие стойки 132.

Верхняя и нижняя пластины 134 и 136 немного шире, чем направляющий профиль 12, используемый для горизонтальной фермовой панели 20/22/24, и имеют разную толщину в зависимости от высоты здания и нормативных требований. Сквозное болтовое крепление, выполненное с помощью болтов 138 и отверстий 140, обеспечивает соединение по вертикали несущих стоек 132 друг с другом и с другими узлами здания (крышей, фундаментами, гаражами и т.д.).

Несущие стойки 132 соединены с горизонтальными фермовыми панелями 20/22/24 посредством каркасных стоечных секций 142 каркасной стойки 10. Каркасные стоечные секции 142 приварены или иным соответствующим способом прикреплены к верху и низу несущей стойки 132. Стоечная секция 144 прикреплена сваркой или соответствующими крепежными элементами примерно посередине несущей стойки 130 так, что ее стенка 14 обращена наружу. Эта стоечная секция 144 представляет собой "держатель", служащий для предотвращения прогиба каркасных стоек 36, 38, 88 и 90 горизонтальных фермовых панелей. В этом месте могут также опционально быть использованы сборочные пластины, например такие, что обозначены ссылкой позицией 154.

Материалом несущей стойки 132 может являться, например, холоднокатаная сталь. Несущая стойка 132 может быть полой и иметь толщину стенки, которая изменяется в зависимости от сферы применения и нормативных требований. Материалом пластин 134 и 136 и подвесок 144 и 146 фермы может, например, быть холоднокатаная сталь калибра 18-14.

На фиг. 7 и 8 показан способ крепления горизонтальной фермовой панели, например горизонтальных фермовых панелей 20, 22 и 24, к узлу 130 несущей стойки. Унифицированную горизонтальную фермовую панель создают путем прикрепления узла 130 несущей стойки к горизонтальной фермовой панели 20/22/24 с использованием четырех фермовых подвесных сборочных пластин 150, которые имеют стоечный вставной выступ для крепления ферм 106, более подробно описанный ниже, а также двух плоских сборочных пластин 154, при этом все они прикреплены крепежными элементами 34 к боковым каркасным стойкам 36 и 38 горизонтальной фермовой панели 20/22/24 и стоечным секциям 142. Стоечные секции 144, как показано на фиг. 7, действуют в качестве "удерживающих" каркасных стоек 36 и 38, так что данные каркасные стойки не прогибаются в пространстве между боковыми каркасными стойками 36 и 38 и несущей стойкой 132. В этом месте могут также опционально быть использованы сборочные пластины, например такие, что обозначены ссылочной позицией 154.

В конструкции UTCS секцию или участок стены собирают путем соединения вместе нескольких (в зависимости от длины стены) горизонтальных фермовых панелей с помощью узлов 130 несущих стоек. Открытые горизонтальные фермовые панели 24 используют в качестве стеновой секции (стенных секций) в зданиях с большими проемами, например окнами, дверьми и сквозными проходами. Горизонтальные фермовые панели 22/22 с V-образным раскосом используют в качестве стеновой секции (стенных секций), пролегающих по всей конструкции таким образом, чтобы обеспечить плотную боковую опору конструкции. На фиг. 9 показана стеновая линия из горизонтальных фермовых панелей, имеющая открытые 24 и горизонтальные фермовые панели 20/22 с V-образным раскосом в стеновой линии UTCS.

Как указано выше, ферма 106 прикреплена к горизонтальной фермовой панели 20/22/24 посредством подвесок 116 ферм/каркасных стоек и крепежных элементов 34, расположенных во внутренних каркасных стойках 44 и 46 и центральной каркасной стойке 48. Показанная на фиг. 11 подвеска 116 фермы/каркасной стойки включает в себя стоечный вставной выступ 152, вставляемый в верхнюю каркасную стойку 108 фермы 106, как показано на фиг. 5, а при перевороте на 180°, как показано на фиг. 5 и 8, в нижнюю каркасную стойку 110 фермы 106. Подвеска 116 фермы/каркасной стойки также включает в себя Г-образные полки 172 для прикрепления подвесок фермы/каркасной стойки к верхнему направляющему профилю 26, а при перевороте - к горизонтальным связям 30 и 32 жесткости горизонтальных фермовых панелей.

Фермы 106 соединены с горизонтальными фермовыми панелями 20/22/24 путем вставки конца верхней каркасной стойки 108 фермы 106 во вставной выступ 152 и закрепления крепежными элементами 34, а также путем прикрепления крепежными элементами 34 Г-образных полок 172 к стенке 14 и полке 16 верхнего направляющего профиля 26 и путем прикрепления крепежным элементом 34 лапки 176 выступа подвески 116 фермы к верхней полке 16 каркасной стойки 108. Нижнюю каркасную стойку 110 фермы 106 присоединяют путем поворота подвески 116 фермы/каркасной стойки на 180°, вставки конца нижней каркасной стойки 110 фермы 106 во вставной выступ 152 и закрепления крепежными элементами 34, присоединением крепежными элементами 34 Г-образных полок 172 к стенке 14 профилей 30 и 32, а также присоединением крепежным элементом 34 лапки 176 выступа к нижней полке 16 каркасной стойки 110.

Ферма 106 также прикреплена к каждой из несущих стоек 132 с помощью вставного выступа 152 на сборочной пластине 150. Конец верхней каркасной стойки 108 фермы 106 насаживают на вставной выступ 152 сборочной пластины 150 и прикрепляют крепежным элементом 34 к стенке 14 каркасной стойки 108. Лапку 176 выступа прикрепляют крепежным элементом к верхней полке 16 каркасной стойки 108. Нижнюю каркасную стойку 110 фермы 106 соединяют путем насаживания конца каркасной стойки 110 на вставной выступ 152 сборочной пластины 150 и поворота на 180°. Крепежные элементы 34 используют для присоединения вставного выступа 152 к стенке 14 каркасной стойки 110. Лапку 176 выступа прикрепляют с помощью крепежного элемента к нижней полке 16 каркасной стойки 110.

На фиг. 13 проиллюстрированы фермы 106, соединенные с горизонтальными фермовыми панелями 20/22/24.

На фиг. 14 проиллюстрированы фермы 106, соединенные с горизонтальными фермовыми панелями 20/22/24, образующими узел UTCS с открытым пролетом, в котором горизонтальные фермовые панели 20/22/24 соединены с фермами 106 для создания стеновой линии. Фермы 106 поддерживают узлы перекрытия и потолка.

Прикрепление данным способом ферм 106 к горизонтальным фермовым панелям ведет к встраиванию фермы 106 в горизонтальные фермовые панели 20/22/24, устраняющие "точку шарнира", которая существует там, где стеновая конструкция опирается на перекрытие, или там, где потолочная конструкция опирается на верхнюю часть стены. Это соединение объединяет фермы 106 и горизонтальные фермовые панели 20/22/24, по существу, обеспечивая функционирование единой системы стен и пола в ка-

честве "фермы". Такая конфигурация обеспечивает передачу нагрузок с пола, потолка и горизонтальных фермовых панелей 20/22/24 на прикрепленные к ним несущие стойки 130. Соответственно вертикальные и боковые нагрузки не передаются вертикально от одной горизонтальной фермовой панели к другой. При встраивании в здание чернового пола и гипсокартонных конструкций вся система действует как "диафрагма".

На фиг. 15 проиллюстрирована UTCS-секция здания, выполненная как узел из нескольких этажей конструкции UTCS. В UTCS-здании или сооружении горизонтальные фермовые панели 20/22/24 расположены таким образом, чтобы узлы 130 несущих стоек на одном этаже были выровнены вертикально с узлами 130 несущих стоек на нижележащем этаже и т.д. вплоть до фундамента.

На фиг. 16 показаны эти выровненные узлы несущих стоек. На фиг. 16 также проиллюстрирована плотность узлов несущих стоек 130 в конструкции UTCS.

На фиг. 17 показан трехмерный вид и двумерный вид междуэтажных стыков этого узла. Показано, что горизонтальные фермовые панели 20/22/24 не соприкасаются и не опираются друг на друга, что в иных случаях типично для конструкций с "несущими стенами", а также стальных и железобетонных конструкций. На горизонтальные фермовые панели на одном этаже UTCS конструкции не воздействуют нагрузки от вышерасположенного этажа. Вместо этого такая нагрузка передается и воспринимается узлами 130 несущих стоек. Каждый "этаж" или уровень конструкции гасит и передает ее вертикальные переменные и постоянные усилия нагрузки на узлы 130 несущих стоек, где они гаснут и передаются вертикально на фундамент здания.

Горизонтальные фермовые панели 20/22 с V-образным раскосом гасят и передают боковые нагрузки, воздействующие на статически неопределенные узлы 130 несущих стоек в конструкции здания. Эта передача нагрузки показана на фиг. 18. На участке вида с пространственным разделением деталей, представленного на фиг. 18, также показано, что панели не опираются одна на другую по вертикали и что нагрузки (обозначенные стрелками) не передаются по вертикали от одной панели к другой. Вместо этого вертикальные и боковые нагрузки передаются сбоку на узлы 130 несущих стоек. Этому типу передачи нагрузки способствует уникальная конструкция и компоновка системы. И горизонтальные фермовые панели 20/22/24, и фермы 106 функционируют как унифицированная фермовая система.

В UTCS могут быть использованы горизонтальные фермовые панели различной ширины от 20" до 2", наиболее распространенными из которых являются горизонтальные фермовые панели 20/22 с V-образным раскосом, имеющие размер 8' и 4'. Эти панели ведут к существенной статической неопределенности узлов несущих стоек 130 в конструкции. Каждая открытая горизонтальная фермовая панель 24 служит для восприятия и смягчения только тех вертикальных локальных нагрузок, что приложены в непосредственной близости от прикрепленных к ним узлов 130 несущих стоек. Горизонтальные фермовые панели 20/22 с V-образным раскосом служат для восприятия вертикальных локальных нагрузок, а также боковых нагрузок, воздействующих на конструкцию. Благодаря особому способу, которым горизонтальные фермовые панели 20/22/24 передают вертикальные и боковые нагрузки и статической неопределенности узлов 130 несущих стоек в системе, нет необходимости в конфигурациях панелей, которые бы отличались от этажа к этажу. Только ширина и толщина направляющих профилей 12, каркасных стоек 10 и V-образных связей варьируются в зависимости от высоты здания и нормативных требований.

Внутренние не несущие разделительные стены, разделяющие помещения в пределах здания UTCS, изготовлены из стали малого сечения (обычно калибра 24-28) и являются типовыми для стальных каркасных конструкций типа I и типа II.

Система UTCS очень эффективна в управлении вертикальными и боковыми нагрузками на здание. С UTCS устранена необходимость создания конструкции с несущей стеной или прочным ядром жесткости, что значительно сокращает затраты по сравнению с традиционными способами строительства. Также UTCS экономит время, поскольку конструкцию здания возводят из ограниченного количества предварительно собранных панелей. Это также существенно снижает затраты на инженерные конструкции зданий.

Система UTCS является уникальной и инновационной. Она может быть построена практически на любой фундаментной системе, в том числе плитах, многоэтажных гаражах, розничных и коммерческих зданиях. В UTCS использована каркасная технология, при этом подход к строительству основан на использовании системно встроенных сборных панелей. В UTCS использована панельная строительная технология и инновационные разработки, существенно снижающие стоимость конструкции, материалов и строительства зданий. UTCS-технология и инжиниринг представляет собой новую конструктивную систему и способ сборки одно- и многоэтажных зданий.

Некоторые модификации изобретения были описаны выше. Например, хотя настоящее изобретение особенно полезно при строительстве и монтаже зданий, выполненных без использования бетонных и/или стальных несущих конструкций, толстых встроенных стальных связей и толстых стальных и/или бетонных панелей, оно также может применяться для зданий, имеющих бетонный и/или стальной несущий каркас, толстые встроенные стальные связи и толстые стальные и/или бетонные панели.

Специалистами в области техники настоящего изобретения могут быть внесены другие изменения. Соответственно описание изобретения должно рассматриваться как имеющее исключительно иллюстра-

тивный характер и предназначенное для доведения до сведения специалистов в этой области наилучшего способа осуществления изобретения. Детали могут быть существенно изменены в пределах сущности изобретения, при этом сохраняются права на исключительное использование всех изменений, находящихся в пределах объема формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Строительная секция, содержащая несущую стойку (130);

фермовую панель (20), передающую в боковом направлении вертикальные переменные и постоянные нагрузки, а также боковые нагрузки на несущую стойку, при этом фермовая панель содержит первый (26, 80), второй (30, 84), третий (32, 86) и четвертый (28, 82) горизонтальные удлиненные элементы, первый (36) и второй (38) вертикальные удлиненные элементы, прикрепленные к первому, второму, третьему и четвертому горизонтальным удлиненным элементам таким образом, что первый и четвертый горизонтальные удлиненные элементы образуют соответственно верхнюю и нижнюю части несущей фермовой панели, при этом первый и второй вертикальные удлиненные элементы образуют соответствующие боковые поверхности несущей фермовой панели, первый, второй и третий горизонтальные удлиненные элементы образуют крепежную область (42) фермы для прикрепления к балкам перекрытия и/или потолочным балкам, причем второй и третий горизонтальные удлиненные элементы образуют сплошную горизонтальную связь жесткости для соединения и с первым, и со вторым вертикальными удлиненными элементами (30, 32), и сплошную перемычку между первым и вторым вертикальными удлиненными элементами, образующими боковые поверхности несущей фермовой панели, при этом несущая стойка (130) прикреплена к фермовой панели (20) с использованием четырех фермовых подвесных сборочных пластин (150) и двух плоских сборочных пластин (154);

угловые перемычки (40, 92), прикрепленные между первым и вторым вертикальными удлиненными элементами и первым и вторым горизонтальными удлиненными элементами, тем самым создавая крепежную область (42) фермы в несущей фермовой панели, при этом крепежная область (42) фермы функционирует в качестве передаточной балки и облегчает передачу в боковом направлении вертикальных переменных и постоянных нагрузок, а также боковых нагрузок с фермовой панели на несущую стойку.

2. Строительная секция по п.1, в которой первый, второй, третий и четвертый удлиненные элементы содержат соответствующие первый, второй, третий и четвертый направляющие профили (12), при этом каждый направляющий элемент из числа первого, второго, третьего и четвертого направляющих профилей содержит стенку (14) направляющего профиля, первую и вторую полки (16) направляющего профиля, а также первое и второе ребра (18) направляющего профиля, причем первая и вторая полки направляющего профиля проходят в одном направлении, по существу, под прямыми углами от противоположных сторон стенки направляющего профиля, а первое и второе ребра направляющего профиля ориентированы внутрь от концов первой и второй полки направляющего профиля таким образом, что первое и второе ребра направляющего профиля параллельны стенке направляющего профиля,

при этом первый и второй вертикальные удлиненные элементы содержат также соответствующие первую и вторую каркасные стойки (10), при этом каждая из первой и второй каркасной стойки содержит стенку (14) каркасной стойки, первую и вторую полки (16) каркасной стойки, а также первое и второе ребро (18) каркасной стойки, причем первая и вторая полки каркасной стойки проходят в одном направлении, по существу, под прямыми углами от противоположных сторон стенки каркасной стойки, а первое и второе ребра каркасной стойки ориентированы внутрь от концов первой и второй полок каркасной стойки таким образом, что первое и второе ребро каркасной стойки параллельны стенке каркасной стойки, притом стенка направляющего профиля шире стенки каркасной стойки, так что первая и вторая каркасные стойки могут быть вставлены в первый, второй, третий и четвертый направляющие профили.

3. Строительная секция по п.2, в которой каждый направляющий профиль из числа первого, второго, третьего и четвертого направляющих профилей, а также каждая из первой и второй каркасной стойки выполнены из стального проката малого сечения калибром от 14 до 18.

4. Строительная секция по п.1, отличающаяся тем, что универсальная несущая фермовая панель дополнительно содержит третий (44), четвертый (48) и пятый (46) вертикальные удлиненные элементы, прикрепленные к первому, второму, третьему и четвертому горизонтальным удлиненным элементам таким образом, что четвертый вертикальный удлиненный элемент расположен, по существу, посередине между первым и вторым вертикальными удлиненными элементами, третий вертикальный удлиненный элемент - между первым и четвертым вертикальными удлиненными элементами, а пятый вертикальный удлиненный элемент между четвертым и вторым вертикальными удлиненными элементами.

5. Строительная секция по п.4, в которой первый, второй, третий и четвертый горизонтальные удлиненные элементы содержат соответствующие первый, второй, третий и четвертый направляющие профили (12), при этом каждый направляющий профиль из числа первого, второго, третьего и четвертого направляющих профилей содержит стенку (14) направляющего профиля, первую и вторую полки (16) направляющего профиля, а также первое и второе ребра (18) направляющего профиля, причем первая и

вторая полка направляющего профиля проходят в одном направлении, по существу, под прямыми углами от противоположных сторон стенки направляющего профиля, а первое и второе ребра направляющего профиля ориентированы внутрь от концов первой и второй полок направляющего профиля таким образом, что первое и второе ребра направляющего профиля параллельны стенке направляющего профиля, причем первый, второй, третий, четвертый и пятый вертикальные удлиненные элементы содержат также соответствующие первую, вторую, третью, четвертую и пятую каркасные стойки (10), при этом каждая каркасная стойка из числа первой, второй, третьей, четвертой и пятой каркасных стоек содержат стенку (14) каркасной стойки, первую и вторую полки (16) каркасной стойки, а также первое и второе ребро (18) каркасной стойки, причем первая и вторая полки каркасной стойки пролегают в одном направлении, по существу, под прямыми углами от противоположных сторон стенки каркасной стойки, а первое и второе ребра каркасной стойки ориентированы внутрь от концов первой и второй полок каркасной стойки таким образом, что первое и второе ребро каркасной стойки параллельны стенке каркасной стойки, при этом стенка направляющего профиля шире стенки каркасной стойки, так что первая, вторая, третья, четвертая и пятая каркасные стойки могут быть вставлены в первый, второй, третий и четвертый направляющие профили.

6. Строительная секция по п.5, в которой первый, второй, третий и четвертый направляющие профили, а также первая, вторая, третья, четвертая и пятая каркасные стойки выполнены из стального проката малого сечения калибром от 14 до 18.

7. Строительная секция по п.4, дополнительно содержащая первый связующий элемент (54), прикрепленный к первому и третьему вертикальным удлиненным элементам и к четвертому горизонтальному удлиненному элементу,

второй связующий элемент (56), прикрепленный ко второму и пятому вертикальным удлиненным элементам и четвертому горизонтальному удлиненному элементу, при этом первый и второй связующие элементы образуют V-образный раскос фермовой панели в несущей фермовой панели.

8. Строительная секция по п.7, дополнительно содержащая третий связующий элемент (62) между третьим и пятым вертикальными удлиненными элементами и прикрепленная к третьему, четвертому и пятому вертикальным удлиненным элементам.

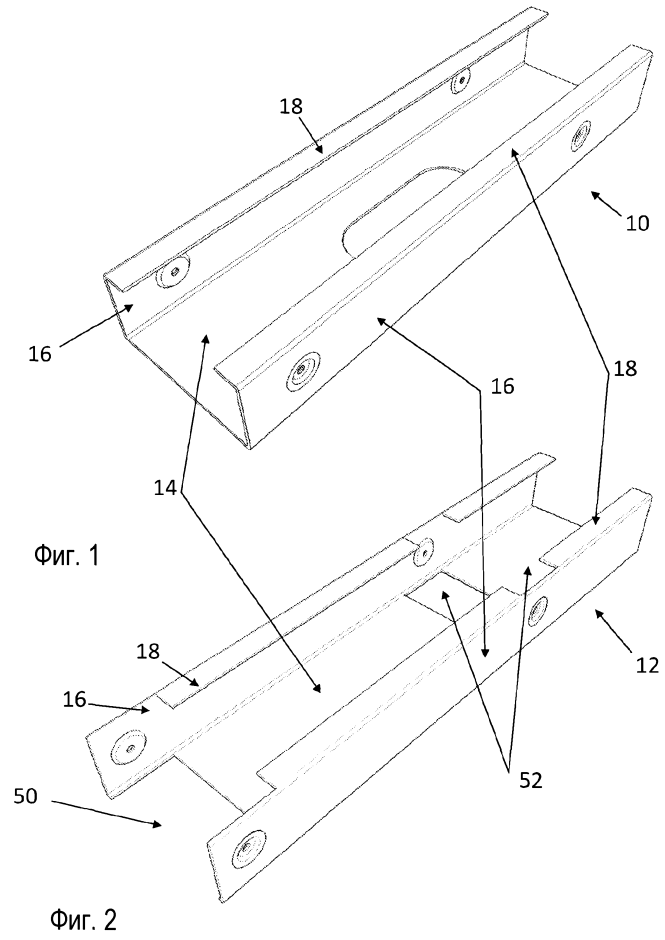
9. Строительная секция по п.1, дополнительно содержащая первую фермовую подвеску (116), прикрепленную к первому горизонтальному удлиненному элементу, при этом первая фермовая подвеска выполнена с возможностью прикрепления к ферме (106) потолка или перекрытия со стороны фермовой панели между сплошной двойной горизонтальной связью жесткости и первым горизонтальным удлиненным элементом,

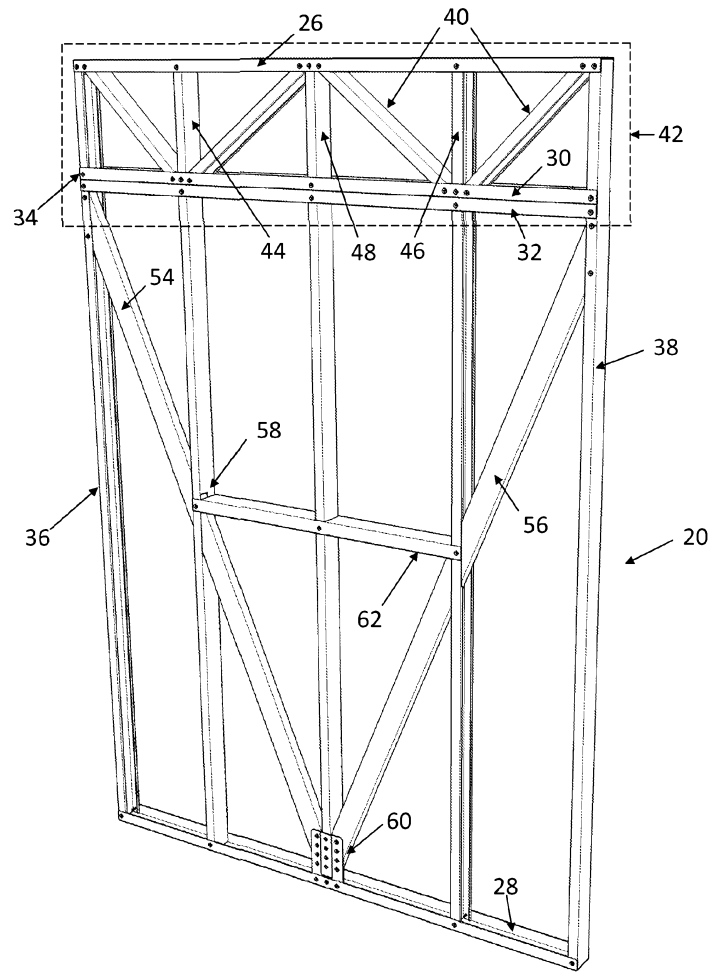
вторую фермовую подвеску (116), прикрепленную по меньшей мере к одному элементу из числа третьего и второго горизонтальных удлиненных элементов, при этом вторая фермовая подвеска выполнена с возможностью прикрепления к ферме потолка или перекрытия со стороны фермовой панели между сплошной горизонтальной связью жесткости и первым горизонтальным удлиненным элементом.

10. Строительная секция по п.9, в которой ферма потолка или перекрытия содержит первый горизонтальный фермовый элемент (108), прикрепленный к первой фермовой подвеске, второй горизонтальный фермовый элемент (110), прикрепленный ко второй фермовой подвеске, множество угловых элементов (112), прикрепленных к первому и горизонтальному фермовым элементам.

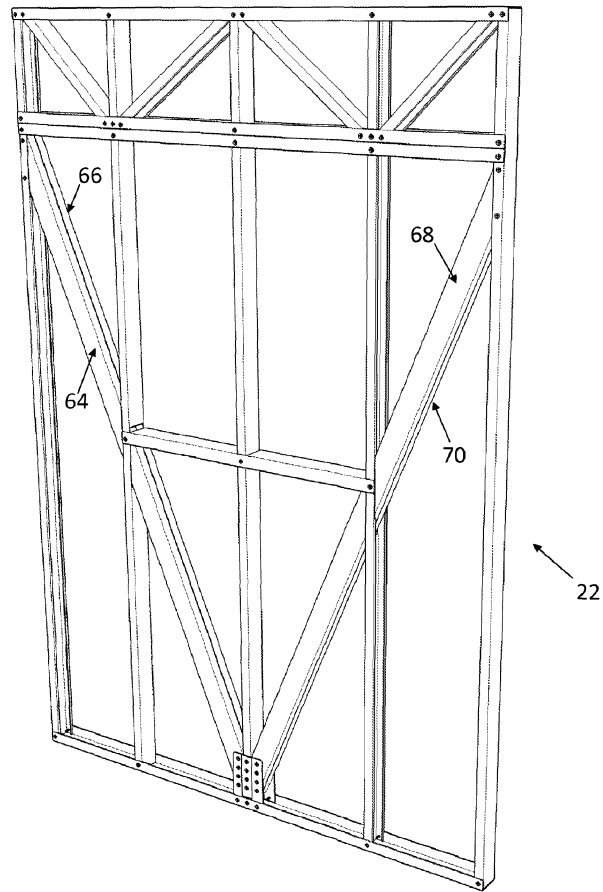
11. Строительная секция по п.9, в которой каждый элемент из числа первого и горизонтальных удлиненных элементов, а также угловых элементов содержит каркасную стойку (10) со стенкой (14) каркасной стойки, первую и вторую полку (16) каркасной стойки, а также первое и второе ребро (18) каркасной стойки, при этом первая и вторая полки каркасной стойки проходят в одном направлении, по существу, под прямыми углами от противоположных сторон стенки каркасной стойки, причем первое и второе ребро каркасной стойки ориентированы внутрь от концов первой и второй полки каркасной стойки, так что первое и второе ребро каркасной стойки параллельны стенке каркасной стойки.

12. Строительная секция по п.1, в которой каждый элемент из числа первого, второго, третьего и четвертого горизонтальных удлиненных элементов, а также каждый элемент из числа первого и второго вертикальных удлиненных элементов выполнен из стального проката малого сечения калибром от 14 до 18.

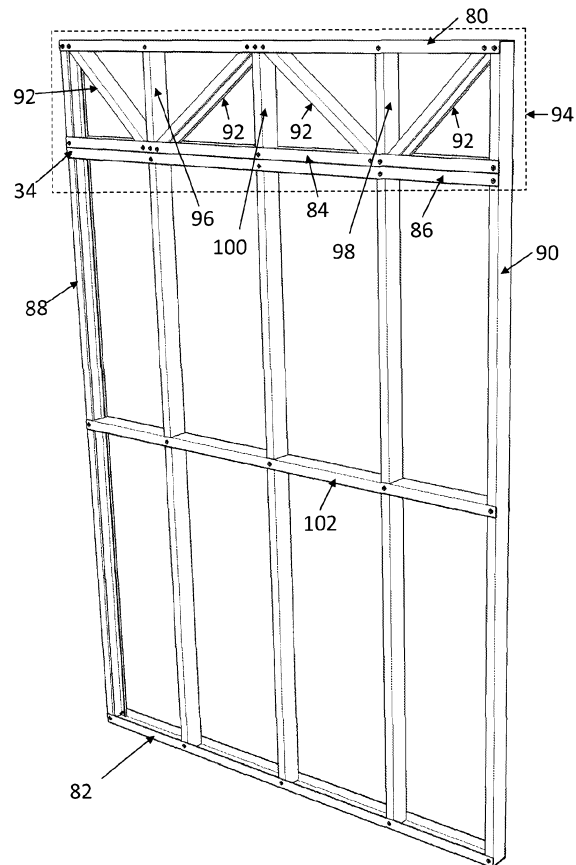




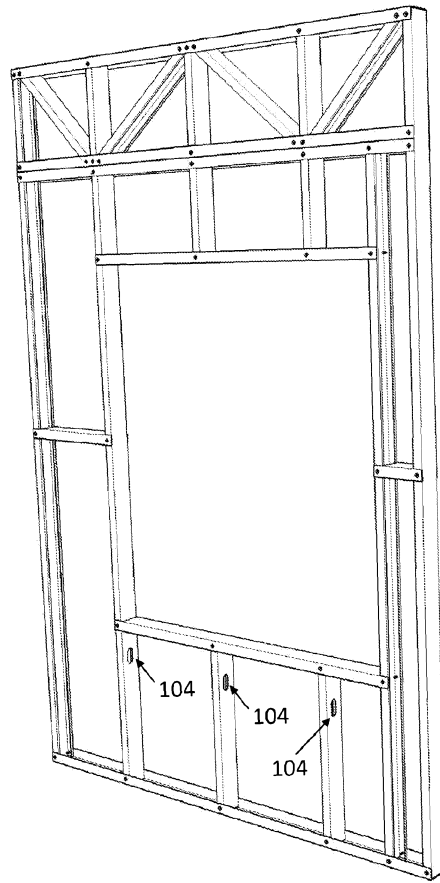
Фиг. 3



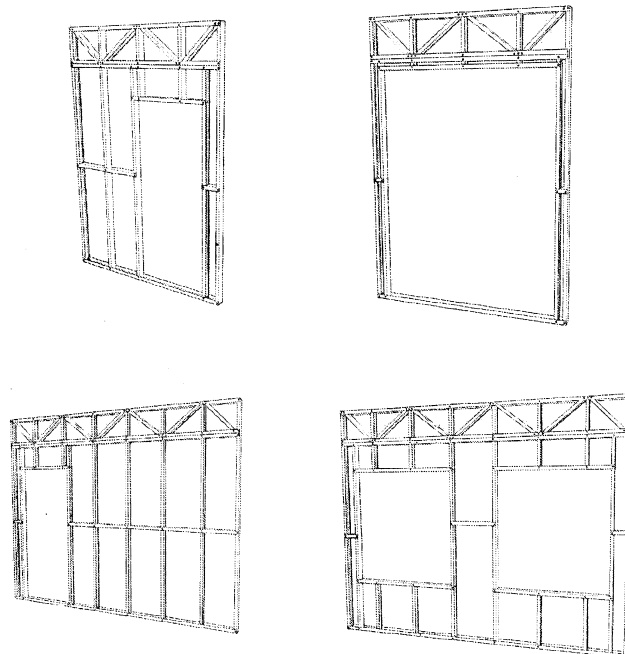
Фиг. 3.1



Фиг. 4

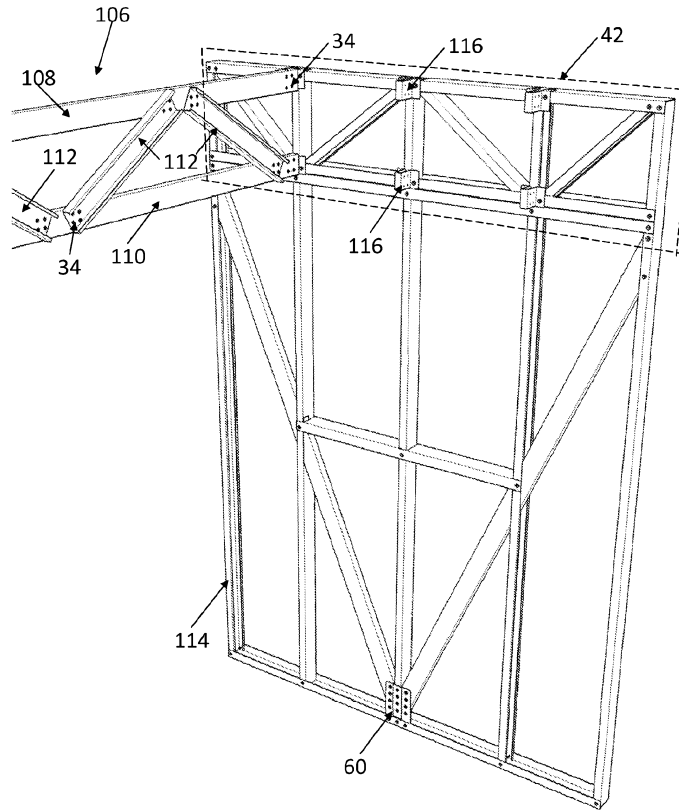


Фиг. 4.1
Открытые горизонтальные фермовые панели

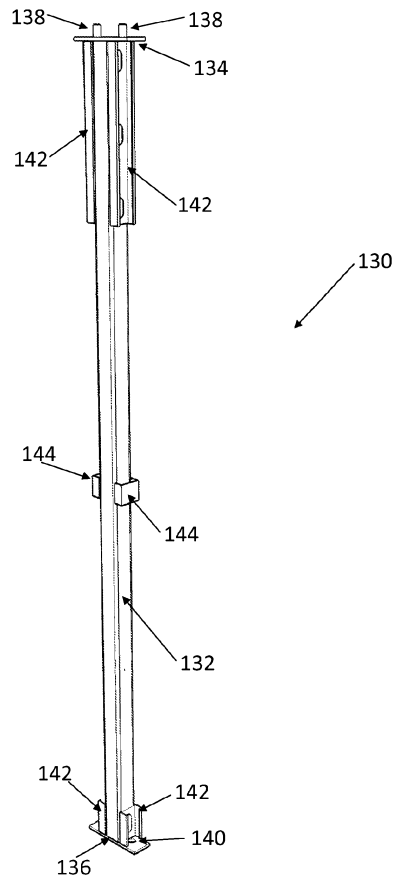


Фиг. 4.2

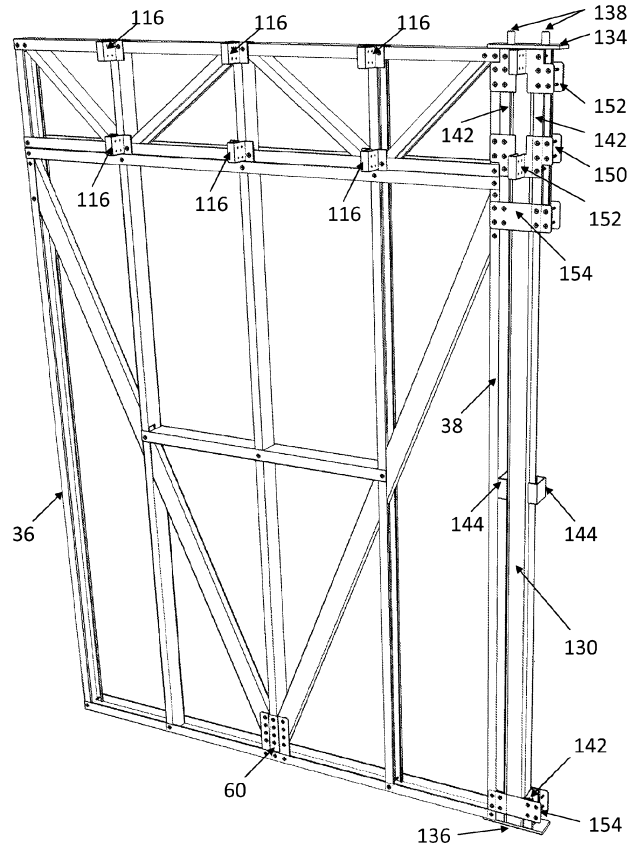
032418



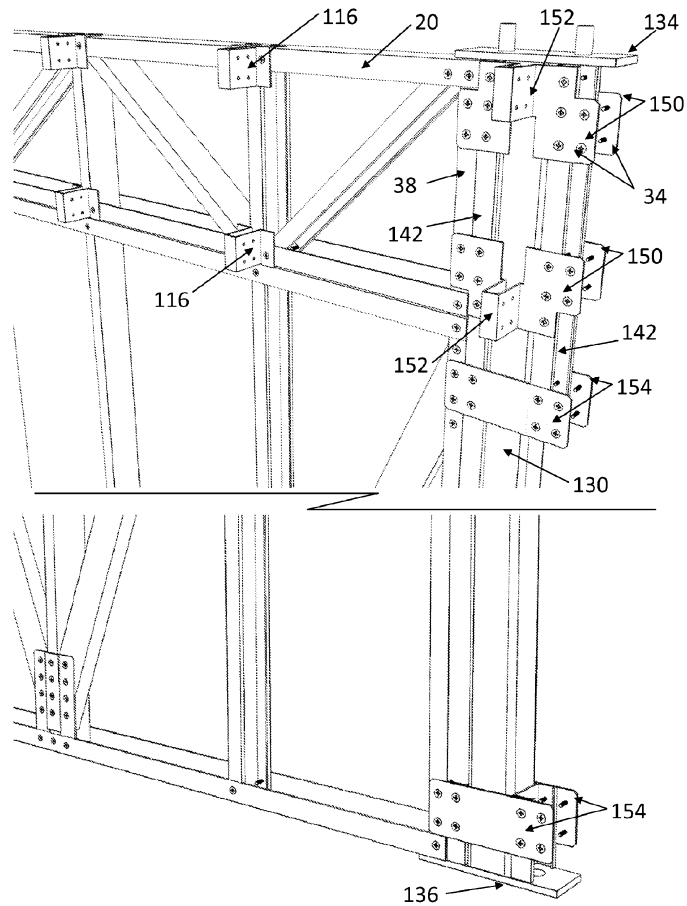
Фиг. 5



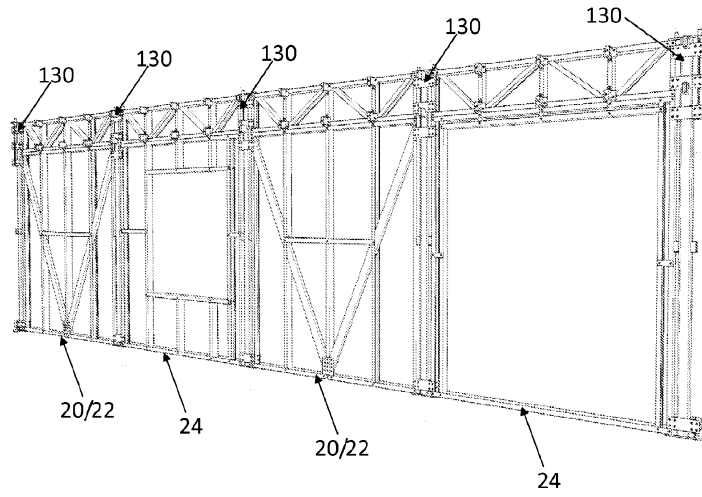
Фиг. 6



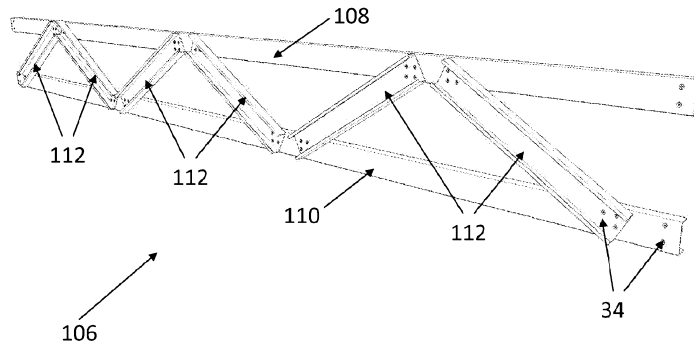
Фиг. 7



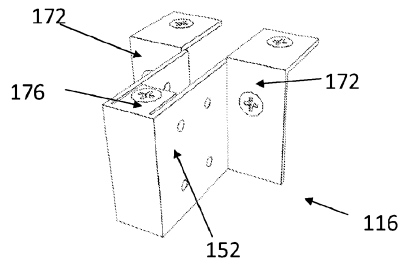
Фиг. 8



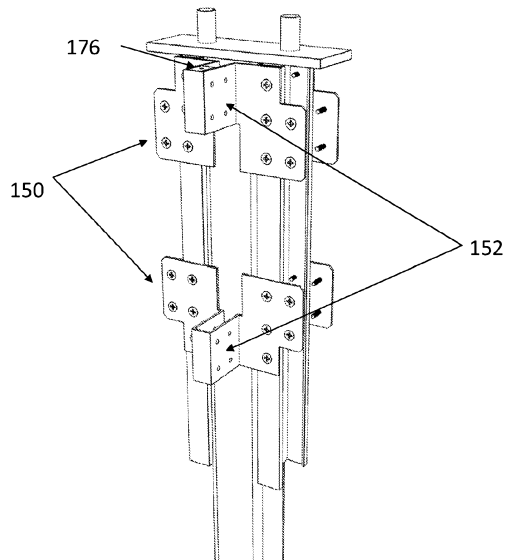
Фиг. 9



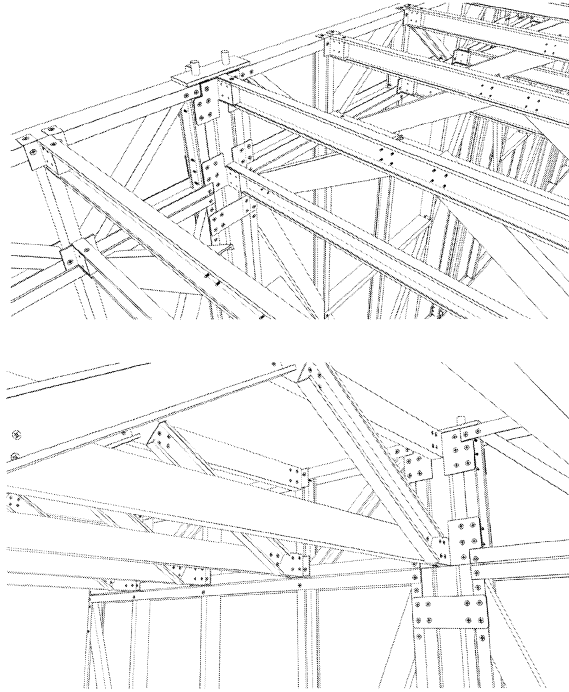
Фиг. 10



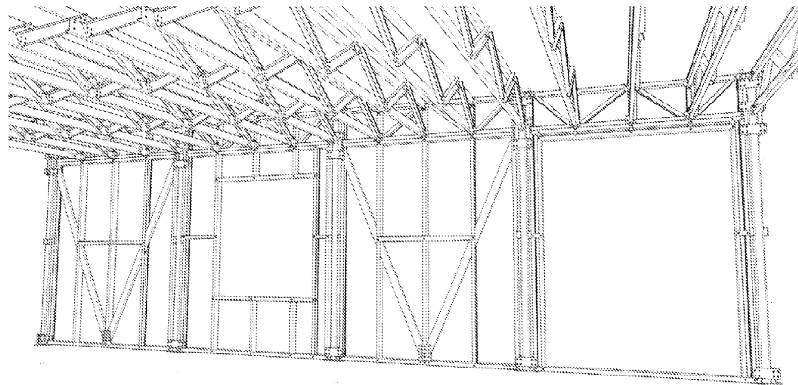
Фиг. 11



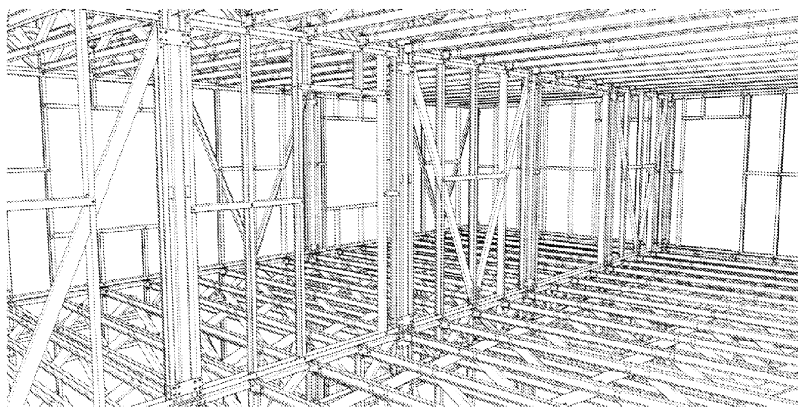
Фиг. 12



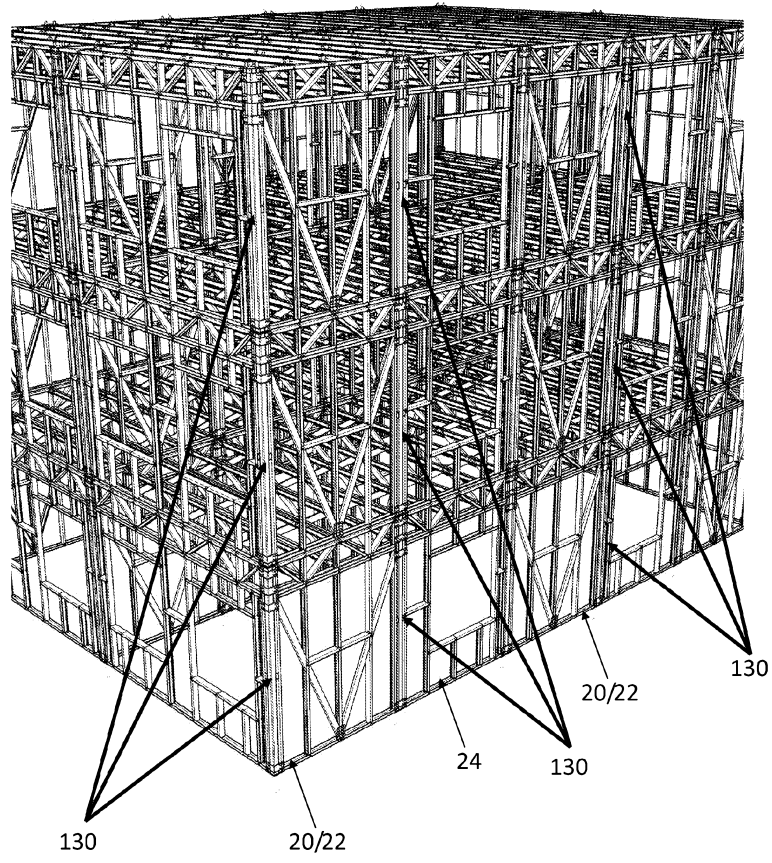
Фиг. 13



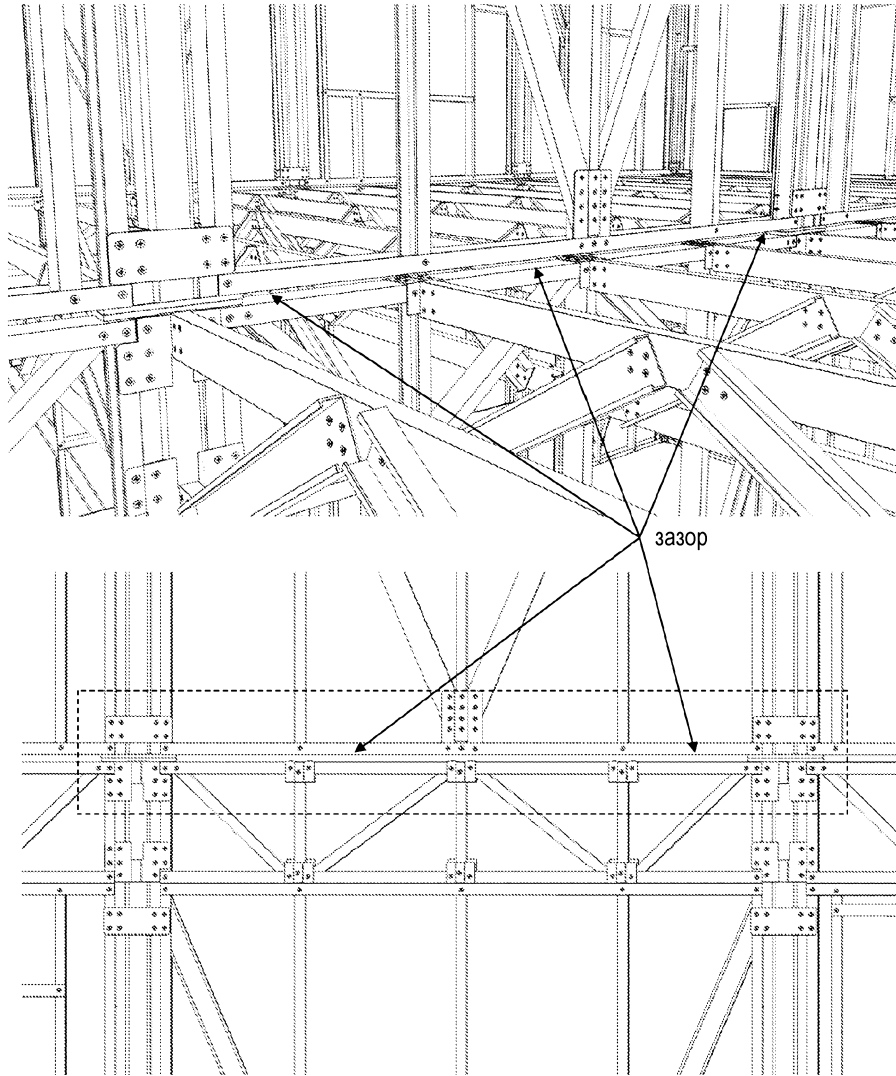
Фиг. 14



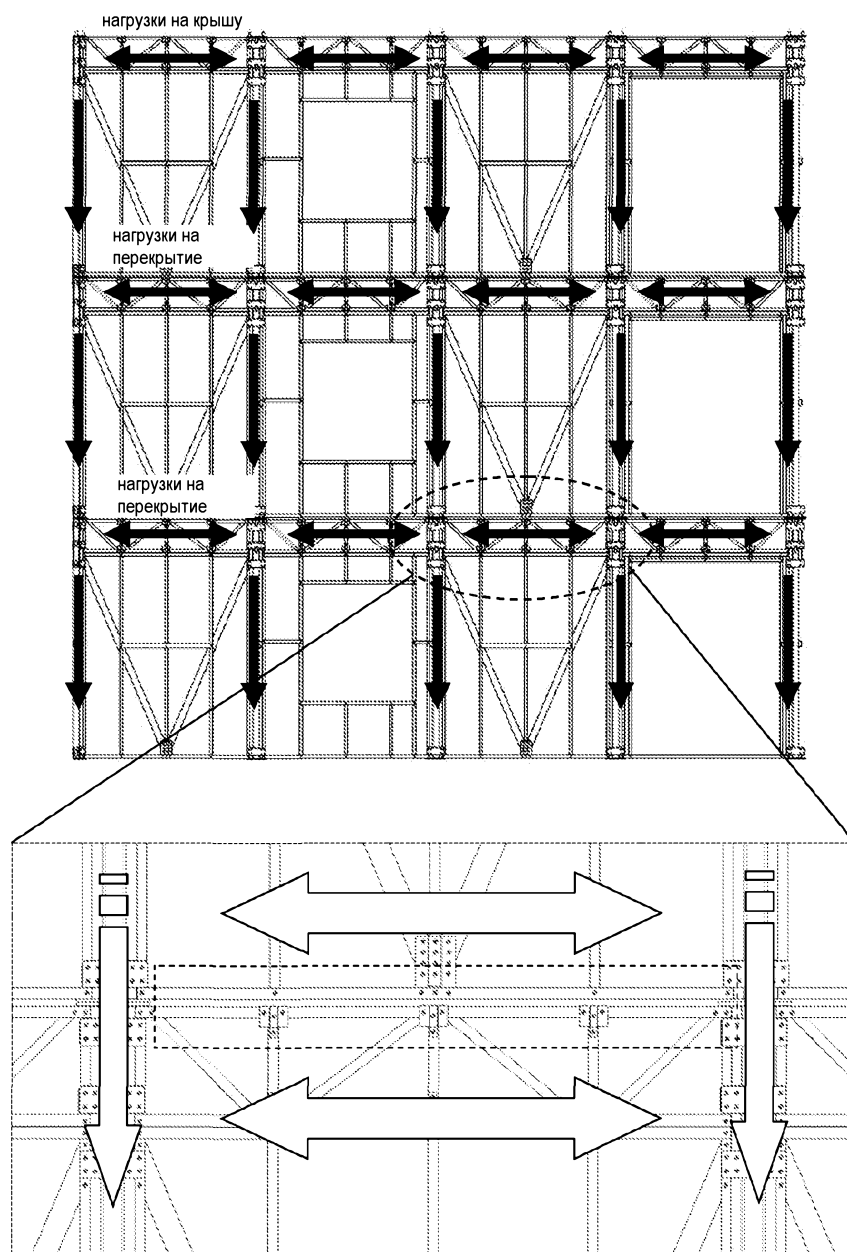
Фиг. 15



Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18

