

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **034805**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.03.24**

(51) Int. Cl. *E04B 1/18* (2006.01)  
*E04B 1/26* (2006.01)

(21) Номер заявки  
**201700596**

(22) Дата подачи заявки  
**2016.05.25**

---

(54) **КОНСТРУКЦИЯ ТИПА СБОРНЫХ КОЛОНН И БАЛОК**

---

(31) **321/BI; 325/BI; 329/BI; 333/BI**  
(32) **2015.05.28; 2015.07.23; 2015.09.10;**  
**2016.05.19**

(33) **BI**

(43) **2018.05.31**

(86) **PCT/IB2016/053064**

(87) **WO 2016/189476 2016.12.01**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:  
**НИТУНГА ЛИБЕРЕ (BI)**

(74) Представитель:  
**Ефимов И.Д. (RU)**

(56) FR-A-941058  
DE-A1-1559023  
E. Barberot: "Traité pratique de charpente", 8  
March 1939 (1939-03-08), Librairie polytechnique,  
Paris, XP002760189, page 44; figure 153, page 119;  
figures 347, 348

---

(57) В изобретении представлена система конструкции зданий типа заранее изготовленных колонн-балок, предварительное изготовление которых ведет к развитию производства такого типа конструкций. Основным усовершенствованием, которое позволяет осуществлять решение в тех же технических условиях, даже в лучших условиях, чем при обычной системе, является массовое использование распорок как вертикально, так и горизонтально. Такая система строительства особенно интересна в областях повышенного сейсмического риска благодаря тому, что здание легковесно, построено из структурно независимых блоков, в значительной степени триангулировано и таким образом тяжело деформируемо, и все это по относительно невысокой стоимости.

**BI**

**034805**

**034805**  
**BI**

### **Область техники**

Данное изобретение относится к конструкциям типа сборных колонн и балок из дерева, бетона или любого другого материала.

### **Уровень техники**

Здания, сооруженные из отдельных колонн и балок, являются редкостью, так как преимущественным является осуществление горизонтального и вертикального соединения целиком для каждого этажа, насколько это возможно: посредством арматурных стержней и бетонирования.

С другой стороны, в области деревянных конструкций широко применяются отдельные колонны и балки. Они всегда предварительно изготовлены, привозятся на строительные площадки и собираются с помощью различных вспомогательных металлических средств.

### **Сущность изобретения**

Данное изобретение относится к способу конструкции сооружений из дерева, железобетона или любого другого материала, который состоит из использования заранее изготовленных заводским способом колонн и балок и осуществления их соединения на строительной площадке, сначала с помощью системы вертикальных и горизонтальных распорок и затем посредством железобетонного соединения на месте их пересечения.

Основное значение имеют распорки, которые надежно удерживают колонны и балки в их окончательном положении, как только они закреплены. Они осуществляют соединение, которое мы называем периферийным соединением, чтоб отличить его от центрального соединения, осуществляемого на месте пересечения указанных колонн и балок.

Резьбовые стержни являются наиболее подходящими для соединения распорок с колоннами и балками.

Само центральное соединение может быть отлито на рабочем участке; затем частичное предварительное изготовление и затем полное предварительное изготовление.

Контактная поверхность между распоркой и опорой или балкой может быть простой, без каких-либо специальных приспособлений. В этом случае, если возникает сила, действующая чтобы открыть или закрыть угол, образованный колонной и балкой, распорка будет противодействовать данному действию.

Но для того чтобы препятствовать смещению распорки по колонне или балке, соединительный резьбовой стержень будет служить поперечной силой и соответственно должен быть большой деталью. Для устранения данной проблемы различные выступы расположены на контактной поверхности, выемка в колонне или балке, в которую входит клин, расположенный на конце распорки, и так далее.

Такая система предотвращает любой риск смещения распорки по колонне или балке в случае воздействия какой-либо силы, изменяющей угол между колонной и балкой. Внешняя выемка предотвращает закрытие указанного угла, а внутренняя выемка предотвращает его открытие. Для эффективности внутренней выемка длиннее, чем внешняя выемка, и даже может образовывать острый угол с осью опоры или балки.

Для предотвращения, уменьшения или устранения пространства между предварительно изготовленными элементами, т.е. колоннами, балками, распорками и блоками соединения, а также для достижения определенного соединения между указанными элементами, в местах пересечения указанных элементов применяется уплотнение в виде цементного раствора.

Количество и расположение связующих элементов не ограничено, а также количество и вид их крепления к опорам или балкам: болты, штифты, заклепки, гвозди и т.д. То же касается соединения между соединительными блоками и концами колонн и балок, описанных ниже.

Частичное предварительное изготовление: отливка соединения на рабочем участке.

Балки предварительно изготавливаются заводским способом, с исходящими стержнями, которые будут входить в соединения.

Колонны в нижней части оснащены областью около 20 см с только исходящими стержнями, которые будут залиты бетоном на рабочем участке во время их установки.

Верхняя часть колонн оснащена исходящими стержнями достаточной длины, с одной стороны для того, чтобы быть частью соединения, и с другой стороны, чтобы служить в качестве исходящих стержней для последующего соединительного узла колонны верхнего этажа.

Колонны и балки прочно удерживаются в своем окончательном положении распорками в горизонтальном и вертикальном направлениях. Концы указанных колонн и балок образуют опалубку для заливки бетона в соединение.

Во время установки балок для присоединения распорок к ним целесообразно сначала прикрепить отсоединяемые промежуточные опоры на боковых верхних частях колонн, на которые указанные балки будут опираться, что облегчает установку и крепление распорок на указанные балки.

Поскольку объем, в который будет заливаться бетон на рабочем участке, уменьшается, мы можем позволить себе использовать очень большое количество бетона, сварить арматурные стержни в соединении вместо обычного нахлеста, и так далее.

В узловые соединения конструкции включают много исходящих стержней колонны и прилегающих

балок. Установить их может быть проблемой при сборке конструкции из-за их жесткости и ограниченности занимаемого ими пространства. Для того чтобы устранить данную проблему, соединительные арматурные стержни соединения изготавливаются заранее, полностью или частично. Они могут иметь форму металлической рамы, предпочтительно сваренной.

Колонны и балки, арматура которых входит в соединение, предварительно изготавливаются и оснащены небольшими исходящими стержнями, на которые будет приварена предварительно изготовленная арматура соединения.

Полное предварительное изготовление: предварительно изготовленные блоки соединения.

Здесь, блок соединения со столькими ответвлениями, сколько колонн и балок прилегает к указанному узловому соединению, предварительно изготавливается заводским способом. Ответвления указанного блока соединения крепко соединены с концами колонн и балок, прилегающих к узловому соединению. Контактная поверхность между блоком и колонной или балкой может быть срезана по наклонной, т.е. при наклонной поверхности, по прямой, по ломаной, т.е. при ступеньках, и так далее.

Блоки соединения и концы колонн и балок, прилегающих к соединению, производятся так, чтобы обеспечить им высокую механическую прочность: дополнительные арматурные стержни и максимальное количество бетона.

Контактные поверхности имеют глубокие канавки или другие неровности для предотвращения относительного движения соединяющихся элементов. Резьбовые стержни являются самым подходящим способом крепления колонн и балок к блокам соединения.

Также можно увеличить прочность соединения между этими элементами посредством увеличения контактной поверхности, с одной стороны в направлении, продольном колоннам и балкам, с помощью увеличения длины ответвлений предварительно изготовленного блока соединения, и с другой стороны в направлении, ортогональном колоннам и балкам, с помощью увеличения ширины указанных ответвлений.

В последнем случае это выглядит так, если бы предварительно изготовленный блок соединения был вырезан со здания посредством среза не только колонн и балок, но также и прилегающих углов стен и полов.

Таким образом, концы колонн и балок, прилегающих к узловому соединению, принимают форму Т для соответствия размерам и форме блока соединения.

Толщина различных частей блока соединения должна учитывать толщину концов колонн и балок, с которыми они будут соединяться, так чтобы общая толщина не слишком отличалась от толщины колонн и балок, например 200 мм.

Таким образом, центральная часть блока соединения, которая соединена с концом или опоры, или балки, имеет толщину колонн и балок 200 мм в данном примере.

Области блока соединения, контактирующие только с одним концом колонны или балки, имеют толщину 10 см в данном примере, т.е. половину толщины конструкции здания. То же применяется при всех прочих равных условиях к областям блока соединения, которые контактируют с двумя концами.

Также толщина конца колонны или балки должна, в свою очередь, учитывать толщину других концов и толщину ответвления блока соединения, с которым он будет в контакте, для того чтобы иметь общую толщину 200 мм в нашем примере.

При конструкции из дерева.

Обычно соединение между колоннами и балками осуществляется с использованием различных металлических соединительных деталей. Но в данном изобретении соединение осуществляется с помощью железобетона. Затем арматурные стержни надежно крепятся к концам колонн и балок для того, чтобы иметь исходящие стержни, которые будут участвовать в осуществлении указанного соединения.

В данном изобретении также используется перекрестное крепление гвоздями для надежного крепления деревянных распорок к деревянным колоннам и балкам.

Области, которые могут расколоться или сломаться из-за интенсивного забивания гвоздей, обкладываются обжимными фитингами. В результате этого также повысится воздействие, оказываемое на гвозди, увеличивая прочность соединения.

#### **Краткое описание чертежей**

Фиг. 1/20 представляет участок фундамента и нижнюю кольцевую балку (2) здания в стадии строительства. Мы видим фундамент здания (1), нижнюю кольцевую балку (2) и исходящие стержни для установки опор первого уровня конструкции или первого этажа (3).

Фиг. 2/20 представляет участок колонны, устанавливаемой в случае частичного предварительного изготовления. Мы видим предварительно изготовленную область устанавливаемой колонны (4) и исходящие стержни в области колонны, для которых будет залит бетон на строительной площадке (5).

Фиг. 3/20 представляет колонну, устанавливаемую на нижнюю кольцевую балку. Мы видим исходящие стержни от фундамента или от нижнего этажа и исходящие стержни от колонны (5), распорки (6), а также резьбовые стержни для крепления распорок к колоннам и балкам (7).

Фиг. 4/20 представляет колонну, соединение которой с нижней кольцевой балкой уже залито бетоном: осуществление соединения завершено.

Фиг. 5/20 представляет устанавливаемые балки для образования верхней кольцевой балки. Мы видим балку (8), а также арматуру соединения (9), состоящую из исходящих стержней левой балки, исходящих стержней правой балки и исходящих стержней верхнего конца колонны.

Фиг. 6/20 представляет те же элементы, что и на предыдущем чертеже, но после того, как бетон залит в соединение: таким образом осуществление соединения завершено.

Фиг. 7/20 представляет сечение всего набора соединений в узловом соединении конструкции, где выделены области, залитые на рабочем участке.

Фиг. 8/20 представляет заранее изготовленный блок соединения для соединения колонн и балок, прилежащих к узловому соединению, в случае полного предварительного изготовления. Мы видим два ответвления для соединения двух колонн и два ответвления для соединения двух балок, а также отверстия (10), через которые будут проходить соединительные стержни.

Фиг. 9/20 представляет блок соединения, уже прикрепленный к колонне. Мы видим соединительный стержень (11) и две балки (12), ожидающие крепления к блоку.

Фиг. 10/20 представляет расширенный блок соединения. Мы видим области блока соединения, расширенные к углам прилежащих стен и полов (13).

Фиг. 11/20 представляет расширенный блок соединения, уже прикрепленный к колонне. Мы видим три соединительных стержня (11) и две балки (12), ожидающие крепления к блоку.

Фиг. 12/20 представляет секцию соединения балка-распорка. Никаких специальных мероприятий не осуществлено в контактной области. В случае возникновения силы, которая стремится открыть или закрыть угол, образованный колонной и балкой, распорка будет играть свою роль посредством своего противодействия данному действию. Соединительный резьбовой стержень будет подвергаться воздействию поперечной силы и соответственно должен быть большой деталью.

Фиг. 13/20 представляет сечение того же соединения балка-распорка, где имеется выемка в балке для получения клина, расположенного в конце распорки, для того, чтобы избежать смещения распорки вдоль балки и поперечных сил, которые бы затем воздействовали на соединительный стержень.

Фиг. 14/20 представляет сечение того же соединения балка-распорка, где внутренняя выемка длиннее, чем внешняя выемка.

Фиг. 15/20 представляет сечение того же соединения балка-распорка, где выемка, расположенная в колонне или в балке, имеет угол менее  $90^\circ$ .

Фиг. 16/20 представляет сечение модели соединения для конструкции. Мы видим колонну (4), балку (8), распорку (6) и арматуру соединения (9).

Фиг. 17/20 представляет сечение заранее изготовленной арматуры соединения. Мы видим заранее изготовленную арматуру соединения (14).

Фиг. 18/20 представляет сечение модели узлового соединения конструкции перед установкой заранее изготовленной арматуры. Мы видим колонну (4), балку (8) и отсоединяемую промежуточную опору (15).

Фиг. 19/20 представляет детали конца балки в случае заранее изготовленной арматуры. Мы видим балку (8), а также концы исходящих стержней, на которые заранее изготовленная арматура будет приварена (16).

Фиг. 20/20 представляет, как заранее изготовленная арматура соединяется с балками. Мы видим балку (8) и заранее изготовленную арматуру (14).

#### **Предпочтительный вариант осуществления изобретения**

Предпочтительный вариант осуществления изобретения описывается далее.

1) Предварительное изготовление заводским способом всех колонн, балок и распорок.

На концах колонн и балок мы располагаем короткие исходящие стержни длиной около 4 см, на которые будут приварена заранее изготовленная арматура (фиг. 19/20). С другой стороны, колонны будут оснащены исходящими стержнями длиной около 20 см на нижних концах и исходящими стержнями около 40 см длиной на верхних концах (фиг. 2/20).

2) Конструкция классического основания для железобетонной конструкции. Исходящие стержни предназначены для соединения будущих колонн (фиг. 1/20).

3) Установка колонн первого уровня здания.

Исходящие стержни колонн пересекаются с исходящими стержнями, расположенными в основании.

Колонны удерживаются справа посредством распорок, соединяющих указанные колонны с нижней кольцевой балкой (фиг. 3/20).

Крепятся горизонтальные распорки, соединяющие балки нижней кольцевой балки.

После проверки вертикальности колонн устанавливается опалубка и заливается бетон в данную область колонн.

Так как колонны и балки прочно удерживаются в своем окончательном положении распорками, строительные работы могут производиться вскоре после заливки бетона в соединения или даже перед указанной заливкой.

4) Установка балок, которые образуют верхнюю кольцевую балку уровня конструкции.

Для этой цели отсоединяемые промежуточные опоры крепятся на боковой части верхнего конца колонн, и затем балки, и затем распорки (фиг. 18/20).

После крепления вертикальных и горизонтальных распорок отсоединяемые промежуточные опоры удаляются, и строительные работы могут быть продолжены.

5) Крепление заранее изготовленной арматуры для соединений.

Заранее изготовленная арматура приваривается к исходящим стержням колонн и балок (фиг. 20/20). Затем, где необходимо, устанавливается опалубка, т.е. в узловых соединениях только двумя или тремя балками, учитывая, что концы колонн и балок образуют опалубку, и затем бетон заливается в соединение.

6) Этаж построен, и затем мы начинаем шаг 3 для дальнейшего строительства следующего этажа. Следует заметить, что возможно заливать бетон в соединения на конечном этапе, в конце строительства всей конструкции.

### **Промышленная применимость**

Основной целью данного изобретения является предварительное изготовление конструкции для конструкции типа колонны-балки, указанное предварительное изготовление ведет к развитию производства данного типа конструкций. Основным усовершенствованием, которое позволяет осуществлять данное решение в тех же технических условиях, даже в лучших условиях, чем при обычной системе, является массовое использование распорок как вертикально, так и горизонтально.

Они осуществляют надежное периферическое соединение, с одной стороны соединяя колонны и балки, а с другой стороны балки между ними.

Центральное соединение, которое имеет место в месте пересечения между колоннами и балками, может быть произведено на рабочем участке или заранее, и таким образом индустриализовано или, по крайней мере, высоко стандартизировано.

Залиты ли бетоном центральные соединения на рабочем участке или заранее изготовлены заводским способом в качестве блоков соединения, все практически изготавливается заводским способом с соответствующими преимуществами: стандартизация производства, качество и скорость производства, снижение стоимости и времени строительства. В дополнение, вес здания также уменьшается благодаря одинаковому сопротивлению вертикальным и горизонтальным нагрузкам, данная решеткообразная модульная конструкция легче, чем обычная конструкция.

Основным ограничением системы является то, что распорки занимают осевую стену для большей эффективности, что препятствует или уменьшает использование традиционных материалов в конструкции стен, таких как кирпичи и блоки всех видов.

Однако это подтолкнет разработчиков чаще выбирать стены, подходящие для такого типа конструкции, такие как панели, в настоящее время используемые в деревянных конструкциях.

Наконец, данное ограничение будет компенсировано большим количеством дополнительных преимуществ в результате использования легковесных стен, вплоть до того, что можно будет говорить об эффекте мультипликации касательно снижения веса, стоимости и увеличения скорости строительства конструкции.

Такая система строительства особенно интересна в областях повышенного сейсмического риска благодаря тому, что здание легковесно, построено из структурно независимых блоков, в значительной степени триангулировано и таким образом тяжело деформируемо, и все это по относительно невысокой стоимости.

### **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

1. Способ строительства зданий из заранее изготовленных колонн и балок, из дерева, железобетона или любого другого материала, частично или полностью характеризующийся двойным соединением между опорами и балками, которое осуществляется с одной стороны периферическим соединением, состоящим из вертикальных распорок, присоединяющих опоры к прилежащим балкам, а также горизонтальных распорок, соединяющих прилежащие балки между ними, и с другой стороны центральным соединением из железобетона, осуществляемым в месте пересечения между опорами и балками, в указанном способе используются заранее изготовленные элементы, составляющие конструкцию здания, такие как колонны, балки, распорки и металлические рамы для усиления центрального соединения, указанные балки и колонны оснащены короткими исходящими стержнями, на которые приваривается заранее изготовленная металлическая рама, за исключением нижней части колонн, которая сама имеет арматурные стержни на концах для соединения с основанием или колоннами нижнего этажа, применение указанных заранее изготовленных элементов осуществляется на строительной площадке таким образом, что пока колонны и балки устанавливаются и приваривается металлическая рама, они удерживаются в своем окончательном положении вертикальными и горизонтальными распорками так прочно, что строительные работы могут быть продолжены, так как заливка бетона в центральные соединения, а также в нижнюю часть колонн происходит один раз для одного или нескольких этажей, в котором каждая колонна и балка содержит выемку, в которую входит клин, расположенный на конце каждой распорки для предотвращения

ния смещения распорок по колоннам или балкам в случае воздействия какой-либо силы, изменяющей угол между колонной и балкой, и каждая выемка содержит внутреннюю выемку и внешнюю выемку, в которой внешняя выемка предотвращает закрытие указанного угла, а внутренняя выемка предотвращает открытие указанного угла, причем внутренняя выемка длиннее, чем внешняя выемка.

2. Способ строительства в соответствии с п.1, отличающийся тем, что центральные соединения не осуществляются на строительной площадке, а заранее изготавливаются в форме соединительных блоков, к которым концы колонн и балок присоединяются на рабочем участке.

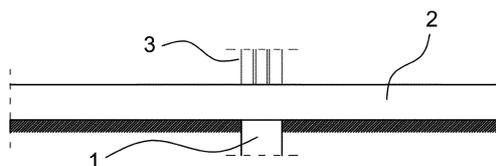
3. Способ строительства в соответствии с предыдущим пунктом, отличающийся тем, что соединительный блок расширяется к прилежащим углам стен и полов, концы колонн и балок также расширяются соответственно для того, чтобы соответствовать соединительному блоку.

4. Способ строительства в соответствии с п.1, отличающийся тем, что отсоединяемые промежуточные опоры устанавливаются сбоку в верхней части колонн для поддержки балок, в то время как распорки крепятся к ним.

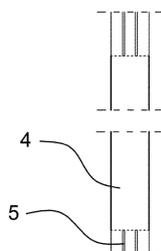
5. Способ строительства в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что используются соединения (уплотнения), например, в виде цементного раствора не только для уменьшения или устранения пространства между различными заранее изготовленными элементами, но и для улучшения их крепления.

6. Способ строительства в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что колонны, балки и распорки оснащены устройствами антисмещения, такими как небольшой шип-паз, выемки, клинья и выступы.

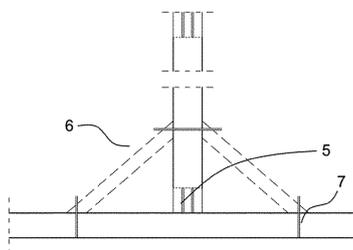
7. Способ строительства в соответствии с любым из предыдущих пунктов для деревянной конструкции, отличающийся тем, что с одной стороны используются канавки приблизительно 20 см на конце колонн и балок, в которые прочно крепятся исходящие стержни с помощью забивки гвоздей под углом со скобами, и с другой стороны используются металлические устройства для соединения с элементами повышенного риска раскола или разлома из-за интенсивного забивания гвоздей.



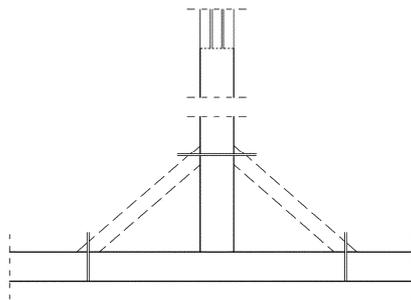
Фиг. 1



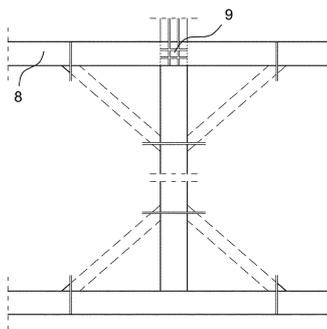
Фиг. 2



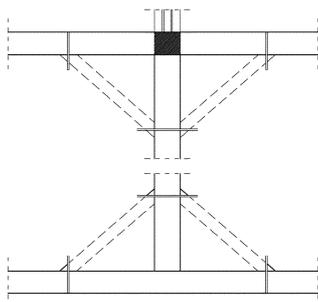
Фиг. 3



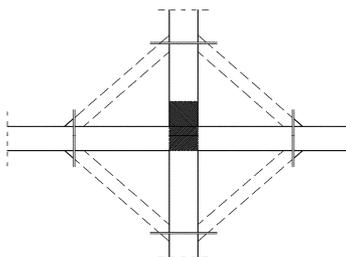
Фиг. 4



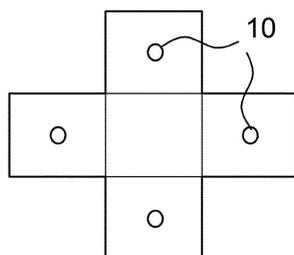
Фиг. 5



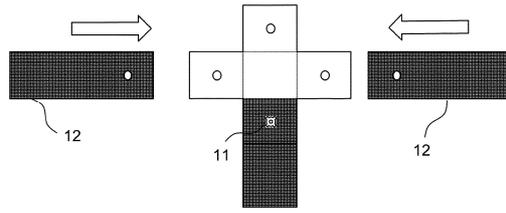
Фиг. 6



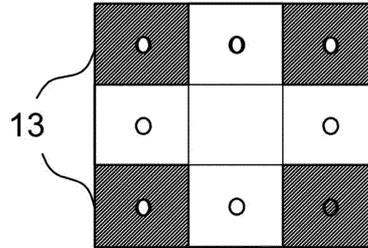
Фиг. 7



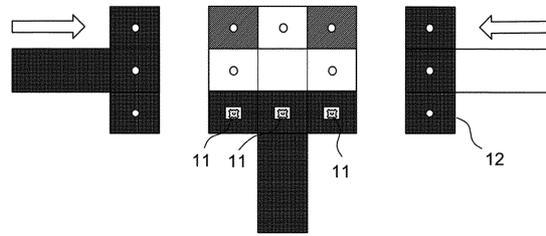
Фиг. 8



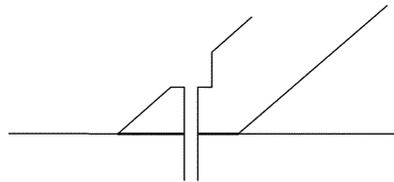
Фиг. 9



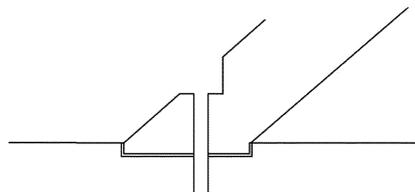
Фиг. 10



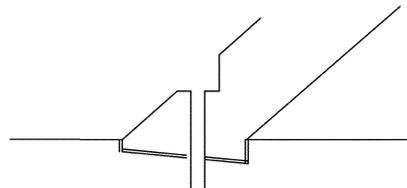
Фиг. 11



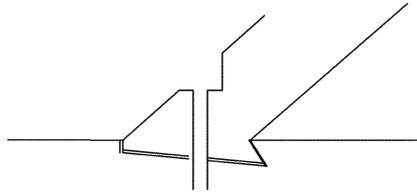
Фиг. 12



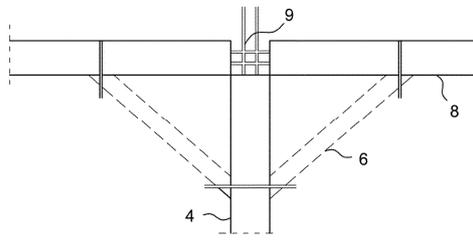
Фиг. 13



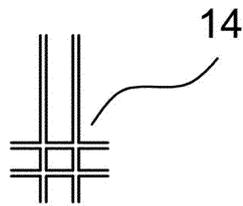
Фиг. 14



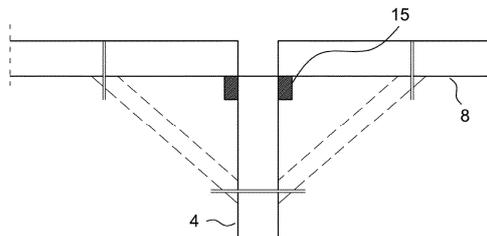
Фиг. 15



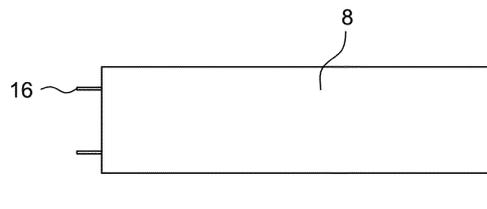
Фиг. 16



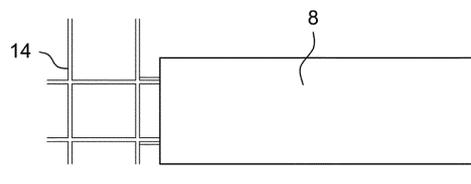
Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19



Фиг. 20