



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2008149771/03, 16.05.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.05.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
17.05.2006 AU 2006902631(43) Дата публикации заявки: **27.06.2010** Бюл. № 18(45) Опубликовано: **20.05.2011** Бюл. № 14(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **RU 44985 U1, 10.04.2005. WO 9606994 A1,
07.03.1996. WO 0188297 A1, 22.11.2001.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **17.12.2008**(86) Заявка РСТ:
AU 2007/000651 (16.05.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/131284 (22.11.2007)Адрес для переписки:
**129090, Москва, Проспект Мира, 6, ООО
"Патентно-правовая фирма "ЮС"**

(72) Автор(ы):

ВАЛАЙРЕ Тревор (AU)

(73) Патентообладатель(и):

**АССОШИАЙТЕТ ВАЛАЙРЕ ПТИ
ЛТД (AU)****(54) СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства, в частности к структурным элементам и способам их применения. Технический результат заключается в увеличении прочности на изгиб и уменьшении массы. Готовый конструктивный элемент используется в строительстве конструкций из составного перекрытия и балочной плиты. Конструктивный элемент содержит основание и по меньшей мере два разнесенных образования. Основание имеет нижнюю и верхнюю поверхности. Образования

выступают из верхней поверхности в стыке ребра. Каждое образование содержит ровный участок и стенку, определяющую вместе с противоположной стенкой соседнего образования выемку. Боковые стенки расположены под углом, отличным от прямого, к верхней поверхности основания. Ширина ровного участка каждого из образований в поперечном сечении по меньшей мере на 20% больше ширины соответствующего стыка ребра каждого из образований. 7 н. и 45 з.п. ф-лы, 24 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2008149771/03, 16.05.2007**

(24) Effective date for property rights:
16.05.2007

Priority:

(30) Priority:
17.05.2006 AU 2006902631

(43) Application published: **27.06.2010 Bull. 18**

(45) Date of publication: **20.05.2011 Bull. 14**

(85) Commencement of national phase: **17.12.2008**

(86) PCT application:
AU 2007/000651 (16.05.2007)

(87) PCT publication:
WO 2007/131284 (22.11.2007)

Mail address:

**129090, Moskva, Prospekt Mira, 6, OOO
"Patentno-pravovaja firma "JuS"**

(72) Inventor(s):

VALAJRE Trevor (AU)

(73) Proprietor(s):

ASSOSHIAJTET VALAJRE PTI LTD (AU)

(54) STRUCTURAL ELEMENTS AND METHODS OF THEIR APPLICATION

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: finished structural element is used in building structures of a composite ceiling and a beam slab. The structural element comprises a base and at least two distanced bases. The base has lower and upper surfaces. Formations protrude from upper surface in a rib joint. Each bulge comprises an even section and a wall that defines a groove together

with the opposite wall of the neighbouring formation. Side walls are arranged at the angle that differs from the right angle, to the upper surface of the base. The width of the even section of each formation in cross section is at least 20% more than the width of the according rib joint in each formation.

EFFECT: increased bending strength and reduced weight.

52 cl, 24 dwg

Область техники

Изобретение относится к строительной механике, более конкретно к конструктивному элементу, который можно применять при изготовлении таких конструкций, как бетонные плиты и элементы. Изобретение, кроме того, относится к способам использования конструктивного элемента, включая его применение в подготовке опалубки и в качестве элемента составной конструкции, включая слоистый бетон. Изобретение также относится к конструкциям, в которых используется данный конструктивный элемент. Изобретение, кроме того, относится к легким конструктивным элементам, применяемым в различных бетонных конструкциях.

Уровень техники

Конструкции бетонных балочных плит широко используются в гражданском строительстве и строительной механике. Типичная конструкция содержит опоры размера, который определяют прилагаемыми нагрузками, такими как постоянные нагрузки и собственная масса и переменные нагрузки, и расстоянием между ними, определяемыми нагрузками и размерами плиты. Перекрытия из железобетона и преднапряженного бетона в зданиях обычно изготавливают одним из двух способов. Перекрытия или укладывают на месте, используя опорную временную опалубку, или формируют из сборных бетонных плит с опорой на балки или стены, после чего их покрывают относительно тонким слоем бетона. Большинство основных строительных работ в бетонных зданиях обычно основано на первом способе укладки на месте, согласно которому опалубку сооружают как временную опору для конструктивной армирующей стали, на которую укладывают конструктивный бетон. Для перекрытий из уложенного на месте железобетона требуется большая опалубка, их изготовление является трудоемким процессом, особенно в отношении сборки и разборки опалубки и времени, требуемого на достижение бетоном требуемой прочности. Существующие строительные системы с использованием сборных элементов имеют большую стоимость и другие недостатки, включая плохую поверхностную отделку нижней стороны, ребристые профили на нижней стороне, которые во многих случаях требуют отдельных потолков, трудность выполнения промежуточных работ и отсутствие гибкости в типах конструкций, которые могут быть построены. Эти недостатки делают строительство с укладкой на месте предпочтительным способом строительства панелей и перекрытий.

В настоящее время существуют три различных типа систем сборных перекрытий, которые широко используются в строительной отрасли.

Первая система, часто называемая "Пустотелой сердцевинной", основана на использовании штампованных бетонных, обычно прямоугольных плит, которые содержат несколько цилиндрических отверстий или пустот, проходящих по длине плиты. Плиты укладывают на балки или стены и бетон укладывают на месте на плиты. Эта строительная система может быть уложена на относительно большие расстояния, но имеет недостаток в том, что отделка поверхности нижней стороны обычно плохая, что в многих случаях требует фальшивого потолка или облицовки на поверхности бетона. Конструктивные панели обычно производят узкими полосами, которым необходимо много стыков, и провести коммуникации через перекрытие трудно, поскольку доступ к пустотам затруднен. Кроме того, плиты имеют относительно большую толщину, и коммуникации приходится или прокладывать на нижней стороне, что также требует фальшивых потолков, или скрывать в толстом слое наносимого бетона.

В втором типе системы, обычно называемом "Ультрафлор", используются сборные

ребра в форме перевернутой буквы "Т", которые укладывают на стены или балки, и эти ребра поддерживают тонкую плиту из фибробетона, такую как "плита Харди" или ей подобную, проходящую между ребрами. Затем на ребра и плиту укладывают перекрытие из железобетона. Эта система перекрытия дает ребристый софит, который в большинстве случаев требует потолочного покрытия, но она имеет преимущество в том, что через нее относительно легко пропускать коммуникации перед укладкой слоя бетона. Недостатком Ультрафлора является то, что эта система имеет ограниченный пролет как при укладке бетона, так и у конечного перекрытия. Ультрафлор имеет ограничения по типу конструкции перекрытия, которая может быть изготовлена из основной панели и из панели, используемой вместе с оболочковой балкой.

Согласно еще одной системе конструкции перекрытия из уровня техники, известной как "Трансфлор", относительно тонкая бетонная плита толщиной 50 мм содержит проходящие по длине армирующие стальные стержни группами по три, где один стержень является вершиной треугольника, расположенного над верхней поверхностью бетонной плиты, и соединен с двумя другими стержнями с помощью стальных прутков. Плиты укладывают на верх стен или балок и формователи пустот размещают на бетонной плите между арматурой и бетонным слоем перекрытия, укладываемым на месте на плиту. В строительной механике термин "пустота" обычно означает отсутствие бетона, а не отсутствие материала. В качестве формователей пустот обычно используют полистирольные блоки, хотя для образования пустот в бетонных изделиях можно использовать и другие нецементирующие материалы, такие как мягкая белая глина. Эта система имеет тот недостаток, что она ограничена относительно короткими пролетами в 7 м или около этого. Также перекрытие должно поддерживаться стойками и опорами через относительно короткие интервалы 2-4 м при укладке бетона на месте и его застывании. Любое упоминание документов, актов, материалов, устройств, изделий и т.д. в настоящем описании предназначено исключительно для определения настоящего изобретения. При этом не должно восприниматься как допущение то, что любые или все они являются частью уровня техники или были общеизвестны в области техники настоящего изобретения до даты приоритета каждого пункта формулы изобретения в настоящей заявке.

Описание изобретения

Изобретение направлено на создание усовершенствованной плиты для использования при строительстве бетонного перекрытия, которая по меньшей мере частично решает некоторые из проблем в вышеуказанных решениях, известных из уровня техники.

Изобретение предлагает конструктивный элемент, который можно использовать при строительстве таких конструкций, как сборное перекрытие, бетонные плиты и элементы конструкций. Изобретение, кроме того, предлагает способы использования конструктивного элемента, включая его применение в подготовке опалубки и в качестве элемента составной конструкции, содержащей бетон, уложенный на месте. Изобретение также предлагает конструкции, в которых применены легкие конструктивные элементы из бетона.

В первом аспекте настоящего изобретения предлагается:

готовый (заводского изготовления) конструктивный элемент для использования при формировании бетонного перекрытия здания и т.п., причем плита содержит:

в общем плоскую основную часть и несколько образований, выходящих из основной части, определяющих пустоты между ними, причем верхняя часть

образования обычно толще нижней части образования в месте стыка с основной частью.

Предпочтительно, элемент изготавливают из бетона, уложенного в форму, и образования в общем расположены параллельно между ребрами. Образования имеют

5 стороны, которые наклонены по отношению в плоскому основанию.

В своей самой широкой форме настоящее изобретение содержит:

в общем удлиненный готовый конструктивный элемент для использования при сооружении составной конструкции из перекрытия и балочной плиты, причем

10 конструктивный элемент содержит:

основание и верхнюю поверхность,

по меньшей мере одно образование, выступающее из верхней поверхности и содержащее ровный участок и боковые стенки, каждая из которых определяет вместе с противоположной боковой стенкой соседнего образования выемку; причем боковые

15 стенки расположены по меньшей мере на части их длины под углом к верхней поверхности, отличающимся от прямого.

В другой широкой форме настоящее изобретение содержит:

в общем удлиненный готовый конструктивный элемент для использования при сооружении составной конструкции из перекрытия и балочной плиты, причем

20 конструктивный элемент содержит:

основание и противоположную верхнюю поверхность,

по меньшей мере два разнесенных образования, выступающих с верхней поверхности и содержащих ровный участок и боковые стенки, каждая из которых

25 определяет вместе с противоположной боковой стенкой соседнего образования конусную выемку.

Согласно одному предпочтительному варианту осуществления конусная выемка имеет широкую часть на верхней поверхности основания конструктивного элемента и

узкую часть на ровном участке образований или рядом с ним.

Предпочтительно, образования образуют продольные ребра по длине элемента.

Предпочтительно, каждое продольное ребро параллельно каждому другому ребру при равном расстоянии между ними. В альтернативном варианте осуществления элемент может быть выполнен конусным по его продольной оси так, чтобы

35 ребристые образования сходились в направлении одного конца и расходились в направлении противоположного конца. Этот вариант осуществления можно использовать в том случае, когда элементы размещены на горизонтальной кривой.

Предпочтительно, каждое ребро имеет наружный конус, так чтобы ровный участок образования был шире стыка между образованием и верхней поверхностью элемента.

В одном варианте осуществления конус проходит от ровного участка каждого образования по меньшей мере часть расстояния к стыку между образованием и верхней поверхностью элемента. В другом варианте осуществления конус проходит

45 все расстояние от ровного участка до верхней поверхности основания элемента. В другом варианте осуществления конус оканчивается рядом с ровным участком. В еще одном варианте осуществления имеется бурт, связанный с ровным участком, на котором размещено покрытие выемки, чем создается пустота в элементе.

Предпочтительно, каждое образование имеет геометрию ласточкиного хвоста с узкой частью в месте стыка между верхней поверхностью элемента и образования, образуя конус к широкой части ровного участка.

В еще одной широкой форме изобретение содержит строительную систему с использованием в общем удлиненного готового конструктивного элемента,

содержащего:

основание, имеющее нижнюю поверхность и противоположную верхнюю поверхность, по меньшей мере два разнесенных образования, выступающих с верхней поверхности и имеющих ровный участок и боковые стенки, каждая из которых
5 определяет вместе с противоположной боковой стенкой соседнего образования конусную выемку, причем в системе используется по меньшей мере один упомянутый элемент как часть составной бетонной плиты, где плита образована по меньшей мере одним элементом и покрывающим слоем, который примыкает к упомянутому
10 ровному участку каждого из упомянутых образований.

В еще одной широкой форме настоящее изобретение содержит:

составное конструктивное перекрытие, содержащее:

по меньшей мере один готовый конструктивный элемент, имеющий основание с
15 нижней поверхностью и противоположной верхней поверхностью,

по меньшей мере два разнесенных образования, выступающих из верхней поверхности и содержащих ровный участок и боковые стенки, каждая из которых определяет вместе с противоположной боковой стенкой соседнего образования
20 выемку, причем боковые стенки расположены под углом, отличающимся от прямого, к верхней поверхности основания элемента;

покрывающий слой, который входит в зацепление по меньшей мере с одним элементом через образования.

В еще одной широкой форме настоящее изобретение содержит:

сборное конструктивное перекрытие, содержащее:

по меньшей мере один готовый конструктивный элемент, имеющий основание с
25 нижней поверхностью и противоположной верхней поверхностью,

по меньшей мере одно разнесенное образование, выступающее из верхней поверхности и содержащее ровный участок и боковые стенки, каждая из которых
30 определяет выемку, причем боковые стенки расположены под углом, отличающимся от прямого, к верхней поверхности основания элемента;

покрывающий слой, который входит в зацепление по меньшей мере с одним элементом через по меньшей мере одно образование.

Согласно одному варианту осуществления, когда два элемента, имеющие одно
35 образование, примыкают друг к другу, верхние поверхности и смежные стенки каждого элемента вместе определяют пустотелую выемку, в которую входит или формирователь пустоты, или покрывающий слой бетона.

Согласно одному варианту осуществления покрывающий слой бетона расположен
40 между ровными участками каждого из упомянутых образований, закрывает упомянутую выемку и этим образует пустоты в упомянутой плите. Эта система предпочтительно используется при строительстве составного узла из подвесной балки и плиты перекрытия. Пустоты улучшают конструкционные характеристики элемента как при строительстве с мокрым бетоном, так и в постоянной составной конструкции.
45 Они также обеспечивают проходные каналы для коммуникаций. Предпочтительно, конструктивные элементы готовят в форме, которая содержит стальное основание, придающее гладкую высококачественную поверхностную отделку софиту элемента, пустоты уменьшают массу элемента. Геометрия конструкции образований позволяет
50 использовать бетон более эффективно, чтобы получаемая составная деталь имела большой сжатый пояс на верху образований, создающий у составной детали высокое отношение прочности - массы для данного пролета. Поэтому для данного пролета элементы могут быть гораздо тоньше чем плита, известная из уровня техники. В

одном варианте осуществления боковые стенки образований являются в общем плоскими и наклонены под углом меньше 90° и около 40° - 70° к верхней поверхности элемента. Конструктивный элемент имеет универсальность, позволяющую заполнять пустоты полистиролом, цементом или бетоном. Альтернативно, пустоты могут быть оставлены пустыми.

Основание предпочтительно армируется тканью или стальными стержнями и/или армирующими волокнами и может быть преднапряжено путем предварительного или последующего напряжения. Альтернативно, элемент может быть не напряженным. В одном варианте осуществления верхние части образований поддерживают лист материала. При использовании элементы строительной плиты могут опираться на стены или поперечные балки, определяя перекрытие. Зазоры между смежными сходными элементами герметизируют частью составного слоя. Пустоты в каждом элементе герметизируют и слой укладывают на месте на ровные участки каждого образования.

Краткое описание чертежей

Изобретение теперь будет описано согласно предпочтительным, но не ограничивающим вариантам осуществления и со ссылками на прилагаемые чертежи, где:

на Фиг.1 показан вид сбоку готового бетонного элемента, содержащего промежуточное образование и смежные пустоты, заполненные полистирольным наполнителем;

на Фиг.2 показан вид сбоку готового бетонного элемента с Фиг.1, содержащего промежуточное образование и смежные незаполненные пустоты, обычно используемого в качестве продольной несущей балки;

на Фиг.3 показан изометрический вид продольной несущей балки с Фиг.2;

на Фиг.4 показан вид в поперечном сечении составной балки, содержащей элемент с Фиг.1 и покрывающий слой;

на Фиг.5 показано поперечное сечение составной балки, содержащей непоказанный элемент, поддерживающий соответствующие элементы, и покрывающий слой, расположенный над ровными участками образований и соответствующими элементами;

на Фиг.6 показан перспективный вид системы ленточного балочного перекрытия, имеющей две колонны с надколенниками и две колонны без надколенников и содержащей элементы, расположенные для связи с опорными колоннами. Также показано размещение временных стоек для этой системы перекрытия.

На Фиг.7 показан увеличенный сокращенный вид сбоку части готового бетонного элемента с альтернативной геометрией образования, содержащей бурты.

На Фиг.7а показан увеличенный сокращенный вид сбоку части готового бетонного элемента с альтернативной геометрией образования, содержащей закругленные по радиусу стенки.

На Фиг.8 показан увеличенный вид в поперечном сечении части готового бетонного элемента с альтернативной геометрией образования, содержащей сокращенный конус.

На Фиг.9 показан увеличенный вид в поперечном сечении части готового бетонного элемента с альтернативной геометрией образования, содержащей сокращение в конусе рядом с ее ровным участком.

На Фиг.10 показан увеличенный вид в поперечном сечении части готового бетонного элемента с альтернативной геометрией образования, содержащей

сокращение в конусе рядом с ее ровным участком и закругленное по радиусу место стыка.

На Фиг.11 показан увеличенный вид в поперечном сечении части готового бетонного элемента с альтернативной геометрией образования, содержащей закругленное по радиусу место стыка.

На Фиг.12 показан увеличенный вид в поперечном сечении части готового бетонного элемента с альтернативной геометрией образования, содержащей опорные бурты и закругленное по радиусу место стыка.

На Фиг.13 показана вертикальная проекция поперечного сечения составной плиты, содержащей конструктивный элемент и армированный покрывающий слой и содержащей краевой профиль на образовании, который передает сдвигающее усилие на смежный элемент под прямыми углами к нему.

На Фиг.14 показан вид в разрезе через торец перпендикулярного элемента с Фиг.13 с указанием способа передачи сдвигающего усилия на выемку в ребрах этого элемента.

На Фиг.15 показан перспективный вид сборного перекрытия, которое позволяет создавать конструкцию плоской плиты с надколенниками, включая набор конструктивных элементов, поддерживаемых колоннами, согласно одному варианту осуществления. В этом расположении софиты всех готовых элементов находятся в одной плоскости.

На Фиг.16 показан вид в разрезе составной плиты сборного перекрытия типа, показанного на Фиг.15, включая конструктивные элементы и режим отделки составной плиты рядом с опорными колоннами.

На Фиг.17 показан увеличенный вид в разрезе сборного перекрытия из составной плиты с конструктивными элементами и режимом отделки составной плиты с Фиг.16.

На Фиг.18 показан перспективный вид составной плиты перекрытия согласно альтернативному варианту осуществления, включая готовые конструктивные элементы и режим отделки составной плиты с ленточными балками, уложенными на месте, на опорных колоннах.

На Фиг.19 показан вид в разрезе перекрытия из составной плиты, включая готовые конструктивные элементы и режим отделки составной плиты с Фиг.18.

На Фиг.20 показан увеличенный перспективный вид в разрезе части составной плиты с Фиг.19, включая конструктивные элементы и режим отделки составной плиты рядом с опорной колонной.

На Фиг.21 показан увеличенный перспективный вид в разрезе составной плиты перекрытия с конструктивными элементами и отделкой составной плиты согласно режиму с Фиг.6.

На Фиг.22 показан увеличенный вид части составной плиты с Фиг.21.

На Фиг.23 показан поперечный разрез стыка, работающего на сдвиг, между стороной составной плиты и опорной колонной или готовой бетонной стеной.

На Фиг.24 показан вид в разрезе стыка, работающего на сдвиг, между составной плитой и опорной стеной/колонной при альтернативной ориентации конструктивного элемента.

Подробное описание

На Фиг.1 показан вид сбоку готового бетонного элемента 1, содержащего основание 2, имеющее нижнюю поверхность 3 и верхнюю поверхность 4. Элемент 1, кроме того, содержит образования 5, 6 и 7, которые определяют пустоты 8 и 9. Пустота 8 определяется верхней поверхностью 4 и боковыми стенками 10 и 11. Пустота 9 определяется верхней поверхностью 4 и боковыми стенками 12 и 13. В

варианте осуществления на Фиг.1 пустоты 8 и 9 заполнены полистиролом или сходным легким материалом, который имеет меньшую массу по сравнению с эквивалентным элементом с пустотами, заполненными бетоном или цементом. Элемент 1 обычно содержит арматуру (не показана) в основании 2, обычно арматуру в форме стальных стержней или преднапряженной арматуры, над которой расположены два или больше полистирольных формователя пустот 14 и 15, предпочтительно в форме равнобокой трапеции.

Образования 5, 6 и 7 содержат ребра, проходящие по длине, ширина которых возрастает с увеличением расстояния от поверхности 4, чтобы на верху образований 5, 6 и 7 было больше материала. В варианте осуществления на Фиг.1 показано симметричное промежуточное образование 6, которое имеет форму ласточкиного хвоста (или перевернутой трапеции), создавая пустоты в форме трапеции. Увеличение в материале на верху ровных участков 16, 17 и 18 ребер улучшает эксплуатационные характеристики элемента при изгибе в том, что оно создает сжатый пояс повышенной прочности и более эксцентриковый к растянутой арматуре. Это увеличение в прочности на изгиб отличается от элемента с прямоугольным образованием, известного из уровня техники. Идеально, стенки 11 и 12 образования 6, например, будут расположены под некоторым углом к поверхности 4 основания 2, который будет отличаться от 90° . В примере на Фиг.1 боковые стенки ребер имеют угол приблизительно 50° , хотя в идеальном случае этот угол может составлять приблизительно $40-70^\circ$.

На Фиг.2 показан вид сбоку готового бетонного элемента 1 с Фиг.1 с соответствующей нумерацией, содержащего промежуточное образование 6 и смежные незаполненные пустоты 8-9 без формователей пустот. Расположение на Фиг.2 обычно будет использоваться в качестве продольной несущей балки.

На Фиг.3 показан изометрический вид продольной несущей балки с Фиг.2 с соответствующей нумерацией.

На Фиг.4 показано поперечное сечение составной балки 20, содержащей элемент 21, который аналогичен элементу 1 с Фиг.1. Элемент 21 содержит образования 22, 23, 24 и 25, которые определяют пустоты 26, 27 и 28. Пустота 26 определяется верхней поверхностью 29 и боковыми стенками 30 и 31. Пустоты 27 и 28 определяются аналогично. В варианте осуществления на Фиг.4 пустоты 26, 27 и 28 заполнены полистиролом, который обеспечивает меньшую массу, чем у эквивалентного элемента с пустотами, заполненными бетоном или цементом. Элемент 21 содержит растянутую арматуру из нескольких проходящих по длине стальных стержней 32, которые могут при необходимости быть предварительно напряжены, впоследствии напряжены или не напряжены в зависимости от применения и требований к элементу 21. Элемент 21 содержит три полистирольных формователя пустот в соответствующих пустотах 26, 27 и 28. Образования 22, 23, 24 и 25 содержат ребра, проходящие по длине, ширина которых возрастает с увеличением расстояния от поверхности 29 до соответствующих ровных участков 33, 34, 35 и 36, чтобы на верху образований 22, 23, 24 и 25 было больше материала. В варианте осуществления на Фиг.4 показаны симметричные промежуточные образования 23 и 24, которые имеют форму ласточкиного хвоста (или перевернутой трапеции), создавая пустоты в форме трапеции. Также в основании 37 элемента 21 расположен лист сетки, свободная арматура или фибробетон 39 для обеспечения гибкости при обращении с элементом 21 и противостояния растрескиванию и разрушению элемента. Обычно элемент 21 будет изготавливаться в форме или путем экструзии. При изготовлении элемента в форме

предпочтительно, чтобы форма имела стальное дно для придания гладкости нижней стороне или софиту 40 основания 37. Обычно стальные стержни 32 будут предварительно напрягаться вместе с ненапряженной тканью 39. Слой бетона толщиной приблизительно 20-80 мм укладывают на основание формы для того, чтобы

5 закрыть армирующие стальные стержни 32. Формирователи пустот затем помещают на верх основания в пустоты 26, 27 и 28 и укладывают остальной бетон до высоты от образований ребер до верха формирователей пустот. Затем бетону дают затвердеть перед тем, как удалить составную деталь из формы. Если арматуру 20 подвергают

10 предварительному напряжению, то предварительное напряжение выполняют или до отливки элементов 37 и 22, 23, 24 и 25, или после того, как бетон достигнет достаточной прочности. После установки элемента 21 в его конечное положение в конструкции относительно тонкий покрывающий слой 42 укладывают на элемент 21,

15 равномерно поддерживающий покрывающий слой, который сцепляется с ровными участками 33, 34, 35 и 36. В качестве альтернативного варианта осуществления покрывающий слой 42 может быть уложен на заводе перед установкой составной конструкции на месте.

Альтернативно, элемент 21 может быть экструдирован с использованием

20 относительно жесткой бетонной смеси. Экструзия является предпочтительным способом в случаях, когда полистирольные формирователи пустот не используются, хотя можно использовать любой способ. Со ссылкой на Фиг.4, при использовании некоторое количество бетонных элементов 21 помещают на верх балок или стен (не показаны) и слой арматуры 43 помещают на верх элементов 21, когда это

25 необходимо. Элемент 21 затем покрывают на месте относительно тонким слоем бетона 42. Из-за конструкции элементов 21 и, в частности, утолщения ребер на расстоянии от основания 37 элемент 21 имеет хорошие характеристики на изгиб и может быть значительно легче известных готовых элементов. Таким образом, в этой

30 системе используется меньше бетона, что снижает стоимость материалов. Также для здания данной высоты, здание будет иметь меньшую массу, что позволит уменьшить колонны и фундаменты и сделать их менее дорогостоящими. Кроме того, поскольку перекрытия будут более тонкими, экономия пространства может быть эквивалентна одному или нескольким этажам здания.

На Фиг.5 показано поперечное сечение составной балки 50, содержащей элемент 51 и покрывающий слой 66 на ровных участках 53, 54 и 55 образований 56, 57 и 58, которые определяют пустоты 59 и 60. На ровном несущем участке 53 расположен элемент 63 балки. На ровном несущем участке 55 расположен второй элемент 64

40 балки.

Из-за того что основание 49 элемента 51 относительно тонкое, можно поместить арматуру 67 в пустоты рядом с основанием 49 получаемой продольной несущей балки (элемент 51) для сопротивления изгибу балки. Также можно поместить арматуру 65 на верх балки в случае, когда бетонный покрывающий слой 66

45 укладывают на месте в продольную несущую балку 51 и на соседние элементы 63 и 64.

В варианте поперечного сечения элемента, показанного на Фиг.1-5, форма ребра/образования элементов может меняться. Кроме того, изображения, показанные на Фиг.1-5, имеют неопределенную ширину, и можно понять, что элементы могут

50 содержать больше или меньше образований/ребер, чем показано.

На Фиг.6 показано сокращенное сечение перекрытия в сборе, содержащего элементы, используемые в качестве опалубки перед укладкой покрывающего слоя (не показан) аналогичного покрывающему слою 66 на Фиг.5. Показан перспективный вид

системы перекрытия 70 с ленточными балками, имеющей две колонны с надколонниками и две колонны без надколонников. Показанная система содержит элементы, расположенные для связи с опорными колоннами. Также показано расположение временных стоек 99 для этого перекрытия. Система 70 перекрытия с ленточными балками содержит элементы, расположенные для связи с опорными колоннами 71, 72, 73 и 74. Расположение на Фиг.6 обеспечивает опалубку элементов, которые создают основание для составной плиты и системы ленточных балок, подобно расположению на Фиг.4 в направлении пролета плиты и на Фиг.5 в направлении пролета полосы. Система 70 содержит поперечные элементы 75 первой длины пролета, определяемой по требованиям к расчету конструкции. Элементы 76 на наружной стороне колонн 71 и 72 и колонн 73 и 74 сокращены. Поперечные элементы 75 опираются на концах на элементы 77 и 78 продольной несущей балки. Элементы 78 на наружной стороне колонн сокращены для большей наглядности. На Фиг.6 показана сборка панелей перед размещением арматуры вдоль элементов 77 и 78 продольной несущей балки и над всей сборкой, включая элементы 75 и 76, и укладкой слоя бетона на всю сборку. В этом расположении для формирования надколонника 79 используется обычная опалубка. Необходимо сказать, что элементы 77 и 78 могут содержать или не содержать формователи пустот. Существуют два различных вида стыка между элементами 77 и 78 и колоннами 71, 72, 73 и 74. Колонны 71 и 72 или отливают вместе с перекрытием, или отливают предварительно и снабжают гибкими бетонными шпонками и несущими балками 77 и 78, примыкающими к колоннам. Во второй форме имеется надколонник 79, сформированный обычной опалубкой, который соединяет продольные несущие балки и смежные балки плиты с колонной.

Плита 79, уложенная на месте в обычную опалубку, может оканчиваться на нижней плоскости готовых плит 77 и 78 или может выступать ниже общего софита перекрытия. В настоящем описании термин "софит" означает нижнюю поверхность конструктивного элемента. Могут потребоваться временные опоры 99, как показано, для поддержки всей сборки перекрытия при укладке бетона и его затвердевании до достаточной прочности.

На Фиг.7 показан увеличенный сокращенный вид сбоку части готового бетонного элемента 80, содержащего основание 81, имеющее нижнюю поверхность 82 и верхнюю поверхность 83. Из верхней поверхности 83 выступают образования 84 и 85 в форме ласточкиного хвоста, которые определяют пустоту 86. Стенка 87 образования 84 оканчивается на верхнем ровном участке 88 буртом 89. Также стенка 90 образования 85 оканчивается на верхнем ровном участке 91 буртом 92. Лист 93 фиброцемента или сходного материала может быть уложен на бурты 89 и 92, перекрывая пустоту 86. Это устраняет необходимость помещать формователь пустоты в пустоту 86. Образования 84 и 85 обычно имеют форму перевернутой трапеции.

На Фиг.7а показан увеличенный сокращенный вид сбоку части готового бетонного элемента с альтернативной геометрией образований, включая стенки, закругленные по радиусу. В этом варианте осуществления элемент 94 содержит основание 95, имеющее нижнюю поверхность 96 и верхнюю поверхность 97. Из верхней поверхности 97 выступает образование 98, имеющее стенки 98a и 98b, которые имеют S-форму с противоположными радиусами кривизны.

На Фиг.8 показан увеличенный сокращенный вид сбоку части готового бетонного элемента 100 с альтернативной геометрией образования. В этом варианте осуществления элемент 100 содержит основание 101, имеющее нижнюю

поверхность 102 и верхнюю поверхность 103. С верхней поверхности 103 выступает образование 104, имеющее стенки 105 и 106. Каждая из стенок 105 и 106 имеет первую часть 108, расположенную под углом, перпендикулярным плоскости поверхности 103, и часть 107 под углом, отличным от прямого, к поверхности 103.

На Фиг.9 показан увеличенный сокращенный вид сбоку части готового бетонного элемента 110 с альтернативной геометрией образования. В этом варианте осуществления элемент 110 содержит основание 111, имеющее нижнюю поверхность 112 и верхнюю поверхность 113. С верхней поверхности 113 выступает образование 114, оканчивающееся на ровном участке 115 и содержащее стенки 116 и 117. Стенки 116 и 117 расположены под углом меньше прямого к поверхности 113 и оканчиваются в перпендикулярном сокращении 118.

На Фиг.10 показан вариант осуществления с Фиг.9 с закругленным по радиусу стыком 119 между поверхностью 113 и образованием 114.

На Фиг.11 показан увеличенный вид сбоку части готового бетонного элемента 120 с альтернативной геометрией образования 121, содержащей закругленный по радиусу стык 122 между основанием 123 и образованием 121.

На Фиг.12 показан увеличенный вид сбоку части готового бетонного элемента с альтернативной геометрией образования, содержащей упорные бурты и закругленный по радиусу стык.

Элемент 130 содержит основание 131, имеющее нижнюю поверхность 132 и верхнюю поверхность 133. С верхней поверхности 133 выступают образования 134 и 135 в форме ласточкиного хвоста, которые определяют пустоту 136. Стенка 137 образования 134 оканчивается на верхнем ровном участке 138 на бурте 139. Также стенка 140 образования 135 оканчивается на верхнем ровном участке 141 на бурте 142. Лист 143 фиброцемента или сходного материала может быть уложен на бурты 139 и 142, перекрывая пустоту 136. Это устраняет необходимость помещать формователь пустоты в пустоту 136. Стенка 137 оканчивается закругленной по радиусу частью в месте стыка образования 134 и основания 131. Также стенка 140 образования 135 оканчивается закругленной по радиусу частью 144 в месте стыка образования 135 и основания 131.

Преимущество вышеуказанных элементов заключается в том, что если перекрытие необходимо для сопротивления изгибу в боковом, а также продольном направлениях и/или для локального усиления прочности элементов на сдвиг, можно удалить части 143 опалубки из фиброцемента, если таковые имеются, и просто заполнить пустоты бетоном в тех местах, где требуется такое сопротивление боковому изгибу и/или прочность на сдвиг. Также можно, хотя это и неудобно, удалить формователи пустот, показанные на Фиг.4, для того, чтобы осуществить вышеупомянутые локальные улучшения сопротивления поперечному изгибу и/или прочности на сдвиг.

На Фиг.13 показана вертикальная проекция поперечного сечения составной плиты 150, содержащей конструктивный элемент 151 и армированный покрывающий слой 152 и включающей в себя краевой профиль 153 на образовании 154, который передает сдвигающее усилие на прилегающий опорный элемент 155. Расположение на Фиг.13 является примером одной формы сцепления между элементом 151 и прилегающей опорой. Элемент 151 содержит образования 156 в форме ласточкиного хвоста, как сказано выше, определяющие пустоты 157. Краевой профиль 153 образования 154 расположен напротив опоры 155 и предназначен для передачи сдвигающих усилий между элементом 151 и опорным элементом 155. Покрывающий слой 158 уложен на ровные участки 159 образований 154 и предпочтительно усилен

стальной арматурой 160. Элемент 155 имеет формирователи пустот, которые оканчиваются на коротком расстоянии от его конца, для того, чтобы позволить покрывающему слою иметь стык, работающий на сдвиг, с краевым профилем 153 элемента 151. Таким образом, слой 158 бетона будет укладываться вокруг ребер 144 в форме ласточкиного хвоста элемента 155 и создавать стык, работающий на сдвиг, между покрывающим слоем 158 бетона и ребрами 144 и передавать усилия на стык, работающий на сдвиг, между элементами 155 и 151, как показано стрелками 161 и 162.

На Фиг.14 показан элемент 155, повернутый на 90° по сравнению с ориентацией, показанной на Фиг.13. Элемент 155 объединен с покрывающим слоем 158, что образует конструкцию составной балки. Слой 158 сообщается с элементом 155 через образования 144 в форме ласточкиного хвоста, которые определяют трапециевидные пустоты 147. Пустота 147 содержит стенки 145 и 146, которые воспринимают сдвигающие усилия, передаваемые через покрывающий слой 158, как показано стрелками 148 и 149. Этот конструкционный эффект повторяется в каждой пустоте между образованиями 144.

На Фиг.15 показан перспективный вид сборного перекрытия, содержащего ряд конструктивных элементов, поддерживаемых колоннами, согласно одному варианту осуществления. Показана система перекрытия 170, содержащая элементы, расположенные для сообщения с опорными колоннами 171, 172, 173 и 174. Расположение на Фиг.15 создает опалубку из элементов, которая обеспечит основание для составной плиты, подобно расположению на Фиг.4 и 5. Система 170 содержит поперечные элементы 175 по длине первого пролета, рассчитанные по требованиям строительного проектирования. Элементы 176 снаружи колонн 171 и 172 и колонн 173 и 174 сокращены для большей наглядности. Элементы 178 снаружи колонн сокращены для большей наглядности. Поперечные элементы 175 поддерживаются на концах своими софитами и рядом с ними (нижней поверхностью) в той же плоскости, что и софиты элементов 177 и 178 продольной несущей балки. Элементы 175 могут временно поддерживаться независимо от несущих элементов 177 и 178 или могут поддерживаться путем временного соединения их с несущими элементами 177 и 178. На Фиг.15 показана сборка плит перед размещением арматуры вдоль элементов 177 и 178 несущей балки и над всей сборкой, включая элементы 175 и 176, и укладкой слоя бетона на всю сборку. В этом расположении для формирования надколенника 179 использована обычная опалубка. Необходимо сказать, что элементы 177 и 178 могут содержать или не содержать формирователи пустот. Конструкция, получаемая при такой сборке плит, имеет плоский софит по всей нижней стороне перекрытия. Укладываемая на месте плита 179, полученная с использованием обычной опалубки, может оканчиваться на нижней плоскости готовых плит 175, 176, 177 и 178 или может выступать ниже общего софита перекрытия.

На Фиг.16 показан вид в разрезе колонны и составной плиты сборного перекрытия типа, показанного на Фиг.15, взятый перпендикулярно несущим балкам 177 и 178. Сборка содержит колонны 190 и 191, каждая из которых поддерживает соответствующие несущие элементы 192 и 193. Между ними расположены элементы 194. На противоположной стороне колонны 190 расположен элемент 195 (не показан), выступающий из несущего балочного элемента 192. На противоположной стороне колонны 191 расположен элемент 196 (не показан), выступающий из несущего балочного элемента 193. Это расположение показывает универсальность и взаимное соединение конструктивных элементов, которые, с одной стороны, могут использоваться в качестве несущей балки, а с другой стороны, - в качестве

поперечных балок. Оно также демонстрирует, как можно расположить элементы в качестве опалубки для последующей подготовки составной конструктивной плиты. Оно также демонстрирует, как все готовые элементы могут быть расположены с их софитами в одной плоскости для получения плоского софита. На элементы 195, 192, 194, 193 и 196 укладывается слой 197, который завершает составную плиту и сборку перекрытия. Арматура не показана для большей наглядности, но специалисту в данной области техники будет понятно, что каждое изображение сборного перекрытия, приведенное в настоящем документе, обычно включает в себя расчетную арматуру в растянутых участках составной плиты для противодействия растрескиванию при усадке и усиления прочности конструкции на сдвиг.

На Фиг.17 соответствующей нумерацией показаны отдельные части увеличенного вида в разрезе сборного перекрытия из составной плиты, содержащего конструктивные элементы, и режим отделки составной плиты с Фиг.16. Также показан покрывающий слой 197. Формирователи 187 пустот оканчиваются на коротком расстоянии от соответствующих концов 185 и 186 плит 194 и 195 для того, чтобы бетон мог быть уложен вокруг ребер 188 в форме ласточкиного хвоста и мог образовать стык, работающий на сдвиг, с покрывающим слоем 197 бетона. Несущий балочный элемент 192 содержит концевое образование 198, имеющее наружный профиль 199, который сообщается с несущим балочным элементом 194 для создания стыка, работающего на сдвиг, между ними. Покрывающий слой 197 прикрепляет элемент 192 к элементу 194 и способствует передаче нагрузок. Покрывающий слой 197 в одном варианте осуществления поддерживается несущим элементом 192 и закрывает формирователи пустот или проходит в пустоты (не показано), если формирователя пустоты нет в элементах 194 и 195, этим завершая конструкцию слоистого составного перекрытия. Пустоты 189 несущего элемента 192 будут принимать бетон из покрывающего слоя 197, но в случае использования формирователей пустот покрывающий слой сядет на пустоты 189 (перекроет их).

На Фиг.18 показан перспективный вид сборного перекрытия 180, содержащего ряд конструктивных элементов, поддерживаемых колоннами. Сборное перекрытие 180 содержит поперечные элементы 240, расположенные для сообщения с опорными колоннами 181, 182, 183 и 184. Расположение на Фиг.18 создает опалубку для укладки бетона и основание для составной плиты, подобно расположению на Фиг.15. Сборка 180 содержит поперечные элементы 240 первой длины пролета, определенной по требованиям строительного проектирования. Элементы 241 снаружи колонн 181 и 183 и элементы 242 снаружи колонн 182 и 184 не показаны для большей наглядности. Элементы 240 опираются на их концах на продольные элементы 243 и 244, которые уложены на месте в обычную опалубку. Продольные балки 244 и 243 обеспечивают опору для элементов 240, 241 и 242.

На Фиг.19 показан вид в разрезе сборного перекрытия из составной плиты, которое относится к типу, показанному в перспективном виде на Фиг.18. На Фиг.19 показан альтернативный вариант осуществления, вид в разрезе сборного перекрытия 200 из составной плиты, содержащего конструктивные элементы, и режим отделки составной плиты около опорных колонн. Показаны опорные колонны 201 и 202, каждая из которых поддерживает соответствующую несущую балку 203. и 204, уложенную на месте в обычную опалубку. Между колоннами 201 и 202 расположены элементы 205. На противоположной стороне колонны 201 расположен элемент 206 (не показан), который выступает из несущего балочного элемента 203. На противоположной стороне колонны 202 расположен элемент 207 (не показан), выступающий из несущего

балочного элемента 204.

На Фиг.20 соответствующей нумерацией показан увеличенный вид в разрезе сборного перекрытия 200 из составной плиты с Фиг.19, содержащего конструктивные элементы 205, 206 и 203, и режим отделки составной плиты с Фиг.19.

На Фиг.21 показан вид в разрезе завершеного сборного перекрытия 210 из составной плиты с колоннами, которое относится к типу, показанному в перспективном виде на Фиг.6, когда разрез сделан по несущим балкам 77 и 78. Сборное перекрытие 210 из составной плиты содержит конструктивные элементы и составную плиту на опорных колоннах. Система перекрытия 210 с ленточной балкой имеет две колонны 211 и 212 с надколенниками, сообщающимися с опорными колоннами. Система перекрытия 210 содержит поперечные элементы 215 первой длины пролета, определенной по требованиям строительного проектирования. Элементы 216 снаружи колонн 211 и элементы 217 снаружи колонны 212 не показаны для большей наглядности. Поперечные элементы 215 опираются на концах на элементы 213 и 214 продольной балки. Покрывающий слой 218 размещен над элементом 215 и балочными элементами 213 и 214, завершая составную конструкцию перекрытия.

На Фиг.22 показан увеличенный вид в разрезе перекрытия 210 с составной плитой с Фиг.21 с соответствующей нумерацией.

На Фиг.23 показано поперечное сечение стыка 220, работающего на сдвиг, между составной плитой 221 и опорной стеной/колонной 222. Колонна имеет выемку 223, которая предусматривает шпонку для фиксации при передаче усилия сдвига в стыке 220. Составная плита 221 содержит конструктивный элемент 224, имеющий основание 225 и выступающие из него образования 226, определяющие пустоты 227. Армирующий обод 235 вмурован в колонну/стену 222 и соединен со стальной арматурой 228, которая вмурована в покрывающий слой 229, который лежит на ровных участках 230. Покрывающий слой 229 также заполняет выемку 223 и зазор 232 между выемкой 223 и наружным профилем 233 образования 234. Взаимодействие между профилем 233 и выемкой 223, когда зазор 232 заполнен бетоном покрывающего слоя 229, приводит к передаче усилия сдвига между готовыми элементами 224 и колонной 222, как показано стрелками 235 и 236.

На Фиг.24 показан вид в разрезе стыка 250, работающего на сдвиг, между составной плитой 251 и опорной стеной/колонной 252. Колонна содержит выемку 253, которая предусматривает шпонку для фиксации при передаче усилия сдвига в стыке 250. Формирователи пустот составной плиты 251 оканчиваются на коротком расстоянии от конца для облегчения прохода бетона вокруг ребер 256 плиты 251, чтобы способствовать передаче усилия сдвига в порядке, сходном с показанным на Фиг.13 и 14. Составная плита 251 содержит конструктивный элемент 254, имеющий основание 255 и выступающие из него образования 266, определяющие пустоты 257. Армирующий обод 258 вмурован в колонну/стену 252 и соединен со стальной арматурой 259, которая вмурована в покрывающий слой 260, который лежит на ровных участках 261. Покрывающий слой 260 также заполняет выемку 253 и зазор 262 между выемкой 253 и пустотой вокруг наружного профиля 254 в конце элемента 251 и наружным профилем 263 образования. Взаимодействие между профилем 263 образования и выемкой 253, когда зазор 262 заполнен бетоном покрывающего слоя 260, приводит к передаче усилия сдвига между готовыми элементами 254 и колонной 252, как показано стрелками 264 и 265.

Универсальность применения вышеописанных конструктивных элементов

обеспечивает явные преимущества над известными готовыми бетонными элементами. Первое преимущество заключается в том, что через пустоты в образованиях/ребрах элементов легко пропускать коммуникации.

Во-вторых, элементы могут быть сформированы в форме, имеющей стальное основание, что позволяет достигать высококачественной отделки софита элемента.

В третьих, наличие пустот уменьшает массу элемента и форма образований/ребер обеспечивает наличие большего количества бетона на верхних частях составного продукта, этим создавая большой сжатый пояс на верху ребер, где он необходим, что позволяет сделать элементы намного тоньше для заданного пролета.

В четвертых, формователи пустот могут быть удалены, чтобы позволить покрываемому бетону протекать вокруг образований в форме ласточкиного хвоста и соединяться с ними для формирования стыка, работающего на сдвиг. Это позволяет легко соединять эти элементы с соседними конструктивными элементами с помощью бетона, укладываемого на месте, создавая хороший внешний вид и соединение, которое легко защитить от пожара по сравнению с часто применяемыми наружными стальными соединениями, которые необходимо защищать от пожара по отдельности.

Конструктивные элементы, которые образуют составную плиту перекрытия, могут применяться для длинных пролетов без промежуточной опоры как во время строительства при поддержке мокрого бетона, так и при соединении с законченной составной конструкцией. Размеры элементов, включая длину, форму ребер, расстояние между ребрами, ширину плиты и форму плиты, могут быть изменены в соответствии с требованиями проектирования. Например, широкие плиты не ограничены фиксированными размерами оборудования для экструзии, что позволяет быстро устанавливать перекрытия с меньшим количеством стыков.

Элементы могут быть конусными в отношении их продольной оси, например в случае, когда элементы образуют горизонтальный скругленный по радиусу угол.

Арматура в растянутых и сжатых участках может изменяться в соответствии с требованиями проектирования. Для изготовления плит не нужно использовать оборудование для экструзии, и форма и высота образования/ребра в большей степени определяется формой и размером формователя пустоты, которые могут быть легко изменены. Элементы могут изготавливаться просто армированными, армированными в предварительном натяжении или армированными с последующим натяжением, что обеспечивает гибкость производства, диктуемую требованиями проектирования. Поскольку элементами являются легкие готовые элементы, их можно экономично транспортировать и эффективно поднимать краном.

Использование легких элементов позволяет снизить нагрузку на колонны и, следовательно, использовать фундаменты меньшего размера. Небольшая глубина конструкции позволяет строить здания более эффективно, экономя на длине коммуникаций, размерах фасадов и позволяя использовать строительное пространство более эффективно в местах, имеющих ограничения по высоте.

Каждый элемент имеет гладкий и плоский софит по всей ширине плиты, который можно обработать для окончательной отделки без обязательной необходимости в отдельных подвешиваемых потолках. Плоский софит в стыке с небольшой конструктивной глубиной и отсутствием пространства для потолка дает экономию при кондиционировании воздуха, поскольку между ребрами или в потолочных пространствах нет "мертвых зон". Еще одно преимущество элемента заключается в доступе к пустотам во время строительства, что позволяет проводить коммуникации в пустотах и через относительно тонкую плиту основания составной плиты.

Образования в форме ласточкиного хвоста с удаляемыми формователями пустот обеспечивают формирование стыков, работающих на сдвиг, с соседними элементами, причем такие стыки чистые, легко изготавливаются и пожаростойкие по сравнению с обычными способами, используемыми в других готовых системах, которые требуют

или объемных, дорогостоящих и имеющих неприглядный внешний вид ступенчатых выступов, или открытой стальной арматуры, которую необходимо защитить от пожара. Очень небольшое количество оборудования, необходимого для производства элементов, означает низкую стоимость его настройки и самого производства.

Экономически также осуществимы мобильные производственные установки. Элементы также можно производить на месте строительства. В заключение, независимо от того, производятся ли элементы с воздушными пустотами или пустоты заполняют изолирующим полистиролом, создается перекрытие, которое имеет оптимальные звуко-, тепло- и пожарозащитные свойства.

Специалистам в данной области техники будет понятно, что в изобретение, которое описано в конкретных вариантах осуществления, могут быть внесены многочисленные изменения и/или модификации без отхода от смысла или объема изобретения в широком смысле. Описанные варианты осуществления поэтому должны во всех отношениях считаться иллюстративными и не ограничительными.

Формула изобретения

1. Готовый конструктивный элемент для использования в строительстве конструкции из составного перекрытия и балочной плиты, причем упомянутый конструктивный элемент содержит: основание, имеющее нижнюю поверхность и верхнюю поверхность; по меньшей мере два разнесенных образования, выступающих из верхней поверхности в стыке ребра, каждое из которых содержит ровный участок и стенку, определяющую вместе с противоположной стенкой соседнего образования выемку, причем упомянутые боковые стенки расположены под углом, отличным от прямого, к верхней поверхности основания конструктивного элемента, отличающийся тем, что ширина ровного участка каждого из упомянутых образований в поперечном сечении по меньшей мере на 20% больше ширины соответствующего стыка ребра каждого из упомянутых образований.

2. Конструктивный элемент по п.1, отличающийся тем, что каждая выемка определена основанием и боковыми стенками.

3. Конструктивный элемент по п.2, отличающийся тем, что каждое образование отстоит на некоторое расстояние от соседнего образования.

4. Конструктивный элемент по п.3, отличающийся тем, что образования образуют продольные ребра по длине элемента.

5. Конструктивный элемент по п.4, отличающийся тем, что каждая выемка имеет широкую часть на верхней поверхности основания и узкую часть рядом с ровным участком образований.

6. Конструктивный элемент по п.5, отличающийся тем, что каждое образование имеет узкую часть рядом с верхней поверхностью основания и широкую часть рядом с ровным участком образования.

7. Конструктивный элемент по п.6, отличающийся тем, что каждое образование содержит часть между ровным участком и верхней поверхностью основания, имеющую постепенное увеличение по ширине с возрастанием удаления образования от основания.

8. Конструктивный элемент по п.7, отличающийся тем, что конусный участок

проходит по меньшей мере часть расстояния от ровного участка каждого образования в направлении стыка между образованием и верхней поверхностью основания.

5 9. Конструктивный элемент по п.8, отличающийся тем, что конус проходит все расстояние от ровного участка до верхней поверхности элемента.

10. Конструктивный элемент по п.8, отличающийся тем, что конус оканчивается на коротком расстоянии от ровного участка.

10 11. Конструктивный элемент по п.8, отличающийся тем, что образования содержат борт, примыкающий к ровному участку, который принимает и поддерживает покрытие на выемке, этим поддерживая пустоту в элементе между соседними образованиями.

15 12. Конструктивный элемент по п.9, отличающийся тем, что каждое образование имеет в общем геометрию ласточкиного хвоста с узкой частью на стыке ребра между верхней поверхностью элемента и образует конус к своей широкой части на ровном участке.

20 13. Конструктивный элемент по п.12, отличающийся тем, что боковые стенки образований плоские, но наклонены под углом, отличным от 90°, к верхней поверхности элемента.

14. Конструктивный элемент по п.13, отличающийся тем, что пустоты должны быть заполнены материалом, выбираемым из полистирола, цемента и бетона.

25 15. Конструктивный элемент по п.13, отличающийся тем, что пустоты оставляют незаполненными.

30 16. Готовый конструктивный бетонный элемент для использования в формировании составного бетонного перекрытия здания, причем упомянутый элемент содержит: в общем плоское основание, имеющее верхнюю поверхность и нижнюю поверхность; ряд в общем параллельных разнесенных образований, выступающих из верхней поверхности основания, каждое из которых определяет вместе с соседним образованием пустоту между ними, и отличающийся тем, что образования оканчиваются на ровном участке и имеют по меньшей мере узкую часть и широкую часть между ровным участком и одной из упомянутых поверхностей части основания, и отличающийся тем, что ширина ровного участка в поперечном сечении каждого из упомянутых образований по меньшей мере на 20% больше ширины соответствующего стыка ребра каждого из упомянутых образований.

35 17. Готовый элемент по п.16, отличающийся тем, что образованиями являются продольные разнесенные ребра по длине элемента.

40 18. Готовый элемент по п.17, отличающийся тем, что ребра имеют расходящийся наружу конус от верхней поверхности упомянутой части основания до ровного участка.

45 19. Готовый элемент по п.18, отличающийся тем, что верхняя часть ребер в общем толще, чем нижняя часть ребер.

20. Готовый конструктивный элемент по п.19, отличающийся тем, что продольные образования на краях элемента асимметричны.

21. Готовый конструктивный элемент по п.20, отличающийся тем, что образования между краевыми образованиями симметричны.

50 22. Готовый конструктивный элемент по п.21, отличающийся тем, что наружная краевая поверхность продольных образований имеет борт, геометрия которого передает сдвигающие усилия между примыкающими элементами.

23. Готовый конструктивный элемент по п.22, отличающийся тем, что элемент

сходит на конус в направлении одного конца и относительно продольной оси элемента.

24. Конструктивная система перекрытия, содержащая составную плиту, поддерживаемую некоторым количеством опорных колонн, причем упомянутая
5 составная плита содержит: по меньшей мере один в общем удлиненный готовый конструктивный элемент, содержащий: основание и верхнюю поверхность, по меньшей мере два разнесенных образования, выступающих из верхней поверхности в стыке ребра и имеющих ровный участок и боковые стенки, каждая из которых
10 определяет вместе с противоположной боковой стенкой соседнего образования выемку, отличающаяся тем, что ширина ровного участка каждого из упомянутых образований в поперечном сечении по меньшей мере на 20% больше ширины соответствующего стыка ребра каждого из упомянутых образований, и отличающаяся тем, что составная бетонная плита также содержит покрывающий слой, который
15 примыкает к упомянутому ровному участку каждого из упомянутых образований, причем упомянутая составная плита непосредственно или опосредованно опирается на упомянутые колонны.

25. Конструктивная система перекрытия по п.24, отличающаяся тем, что покрывающий слой проходит между ровными участками всех упомянутых образований, закрывая упомянутые выемки и этим образуя пустоты в упомянутой плите.

26. Конструктивная система перекрытия по п.25, отличающаяся тем, что составная плита подвешена.

27. Конструктивная система перекрытия по п.26, отличающаяся тем, что пустоты имеют сквозные каналы для коммуникаций.

28. Конструктивная система перекрытия по п.27, отличающаяся тем, что пустоты уменьшают массу элемента.

29. Конструктивная система перекрытия по п.28, отличающаяся тем, что конструктивные элементы формируют в форме, которая имеет стальное основание, придающее гладкость поверхности софита элемента.

30. Конструктивная система перекрытия по п.29, отличающаяся тем, что покрывающий слой имеет сжатый пояс.

31. Конструктивная система перекрытия по п.30, отличающаяся тем, что боковые стенки образований в общем плоские, но наклонены под углом меньше 90° к верхней поверхности элемента.

32. Конструктивная система перекрытия по п.31, отличающаяся тем, что основание имеет обычную арматуру и/или предварительно или впоследствии напряженные
40 стальные стержни; ребро содержит часть, имеющую направленный наружу конус, так что ровный участок образования шире стыка между образованием и верхней поверхностью основания.

33. Конструктивный элемент по п.32, отличающийся тем, что конус проходит по
45 меньшей мере часть расстояния от ровного участка каждого образования в направлении стыка между образованием и верхней поверхностью основания.

34. Конструктивный элемент по п.33, отличающийся тем, что конус проходит все расстояние от ровного участка до верхней поверхности элемента.

35. Конструктивный элемент по п.33, отличающийся тем, что конус оканчивается
50 на коротком расстоянии от ровного участка.

36. Конструктивный элемент по п.33, отличающийся тем, что образования имеют борт, связанный с ровным участком, который принимает покрытие на выемке, этим

поддерживая пустоту в элементе между соседними образованиями.

37. Конструктивный элемент по п.33, который имеет изогнутые стороны, в общем образующие конус от ровного участка, сужающийся по изогнутым сторонам в направлении верхней поверхности основания.

38. Конструктивный элемент по п.33, отличающийся тем, что каждое образование имеет в общем геометрию ласточкиного хвоста с узкой частью в стыке между верхней поверхностью элемента и конусно расширяется к широкой части ровного участка.

39. Подвесное составное перекрытие, содержащее ряд готовых конструктивных элементов, расположенных в первой ориентации, и ряд готовых конструктивных элементов, расположенных во второй ориентации, причем каждый конструктивный элемент содержит: основание, имеющее нижнюю поверхность и верхнюю поверхность; по меньшей мере два разнесенных образования, выступающих из верхней поверхности, каждое из которых имеет ровный участок и боковые стенки, каждая из которых определяет вместе с противоположной стенкой соседнего образования выемку, отличающееся тем, что ширина ровного участка в поперечном сечении каждого из упомянутых образований по меньшей мере на 20% больше ширины соответствующего стыка ребра каждого из упомянутых образований; боковые стенки, расположенные под углом к противоположной верхней поверхности основания элемента, причем перекрытие, кроме того, содержит покрывающий слой, соединенный с ровным участком образований.

40. Подвесное перекрытие по п.39, отличающееся тем, что покрывающий слой содержит стальную арматуру.

41. Подвесное перекрытие по п.39, отличающееся тем, что покрывающий слой соединен с пустотами в готовых элементах.

42. Подвесное перекрытие по п.39, отличающееся тем, что покрывающий слой проходит в промежутки между элементами и соседним элементом и между опорной колонной и соседним элементом.

43. Составное конструктивное перекрытие, содержащее: по меньшей мере один готовый конструктивный элемент, имеющий: основание, имеющее нижнюю поверхность и противоположную верхнюю поверхность; по меньшей мере два разнесенных образования, выступающих из верхней поверхности, каждое из которых имеет ровный участок и боковые стенки, каждая из которых определяет вместе с противоположной боковой стенкой соседнего образования выемку, причем боковые стенки расположены под углом, отличным от прямого, к верхней поверхности основания элемента, отличающееся тем, что ширина ровного участка в поперечном сечении каждого из упомянутых образований по меньшей мере на 20% больше ширины соответствующего стыка ребра каждого из упомянутых образований, и отличающееся тем, что покрывающий слой соединен по меньшей мере с одним элементом через образования.

44. Составное перекрытие по п.43, отличающееся тем, что каждая выемка определена основанием и боковыми стенками.

45. Составное перекрытие по п.43, отличающееся тем, что каждое продольное образование отстоит на некоторое расстояние от соседнего образования.

46. Составное перекрытие по п.44, отличающееся тем, что образования образуют продольные ребра по длине элемента.

47. Составное перекрытие по п.45, отличающееся тем, что покрывающий слой перекрывает выемки, образованные по меньшей мере одним элементом.

48. Составное перекрытие по п.45, отличающееся тем, что покрывающий слой

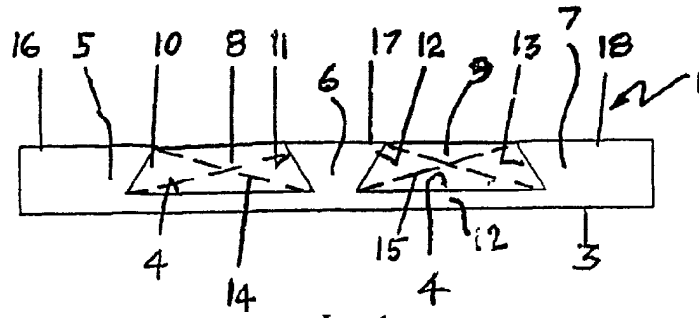
заполняет выемки.

49. Составное перекрытие по п.47, отличающееся тем, что пустоты заполнены полистиролом или подобным легким материалом.

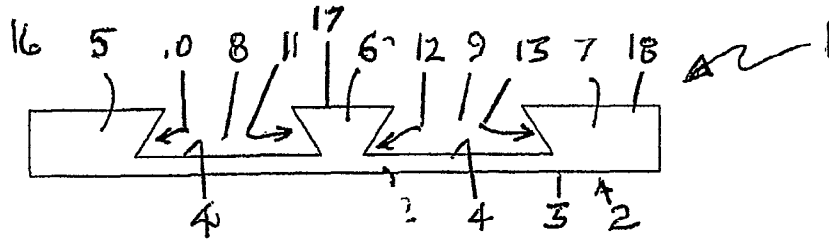
50. Составное конструктивное перекрытие, содержащее: по меньшей мере один готовый конструктивный элемент, имеющий: основание, имеющее нижнюю поверхность и противоположную верхнюю поверхность; по меньшей мере одно разнесенное образование, выступающее из верхней поверхности и содержащее ровный участок и боковые стенки, каждая из которых определяет выемку, причем упомянутые боковые стенки расположены под углом, отличным от прямого, к верхней поверхности основания элемента; покрывающий слой, который соединен по меньшей мере с одним элементом через по меньшей мере одно образование; отличающееся тем, что ширина ровного участка в поперечном сечении каждого образования по меньшей мере на 20% больше ширины соответствующего стыка ребра каждого образования.

51. Составное конструктивное перекрытие по п.50, отличающееся тем, что, когда два элемента, имеющие одно образование, примыкают друг к другу, верхние поверхности и смежные стенки каждого элемента вместе определяют пустую выемку, которая принимает или формирователь пустоты, или бетон покрывающего слоя.

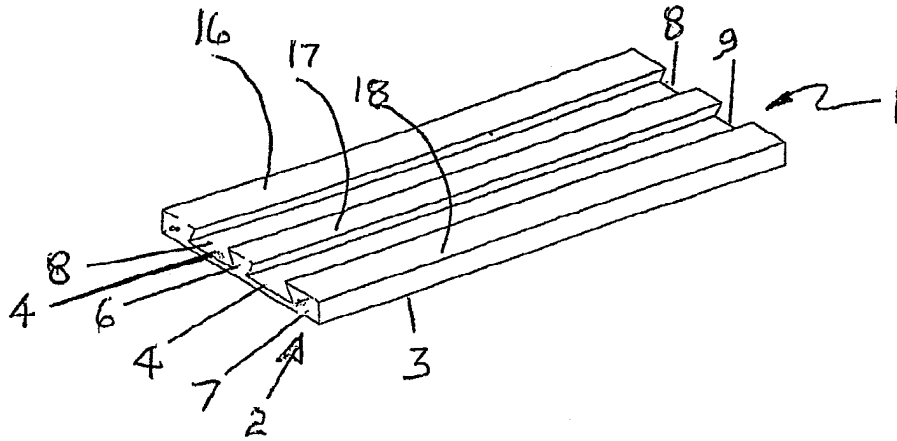
52. В общем удлиненный готовый конструктивный элемент для использования в строительстве конструкции из составного перекрытия и балочной плиты, причем конструктивный элемент содержит: основание и верхнюю поверхность; по меньшей мере одно образование, выступающее из верхней поверхности и имеющее ровный участок и боковые стенки, каждая из которых определяет вместе с противоположной боковой стенкой соседнего образования выемку, причем боковые стенки расположены по меньшей мере на части их длины под углом, отличным от прямого, к верхней поверхности, отличающийся тем, что ширина ровного участка в поперечном сечении каждого из упомянутых образований по меньшей мере на 20% больше ширины соответствующего стыка ребра каждого из упомянутых образований.



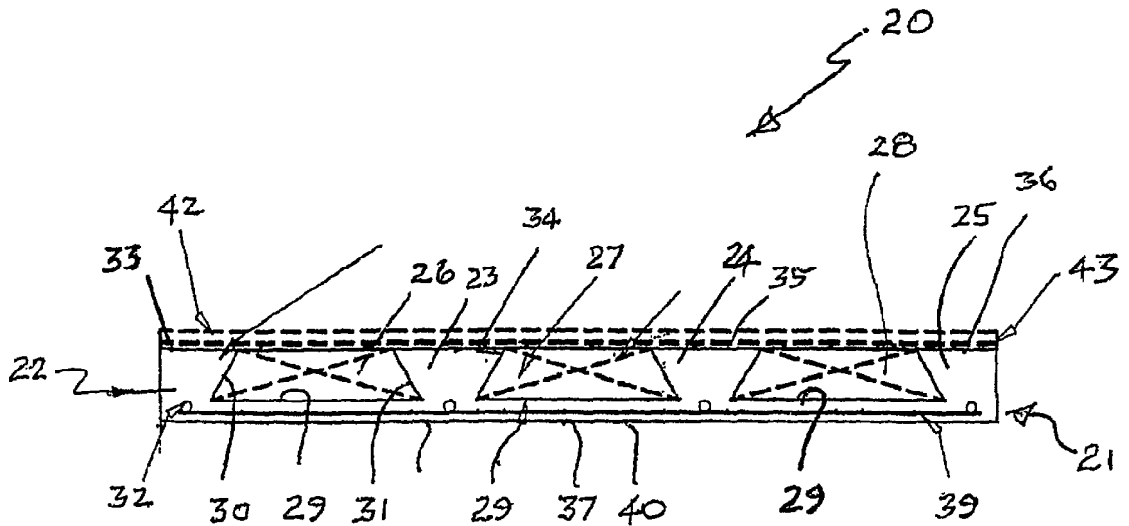
Фиг.1



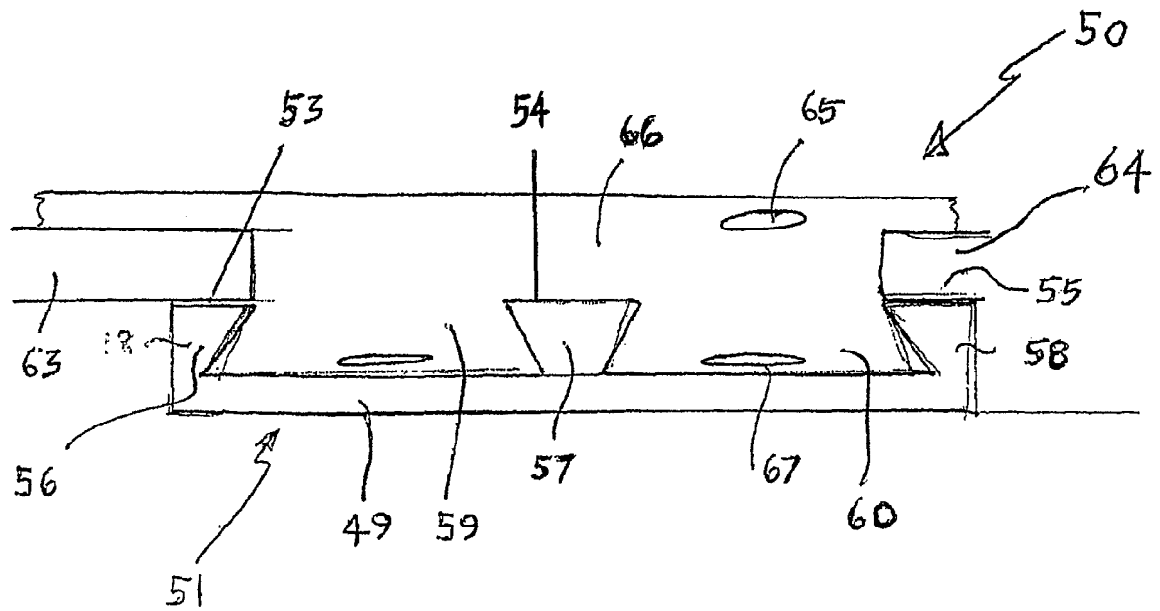
Фиг.2



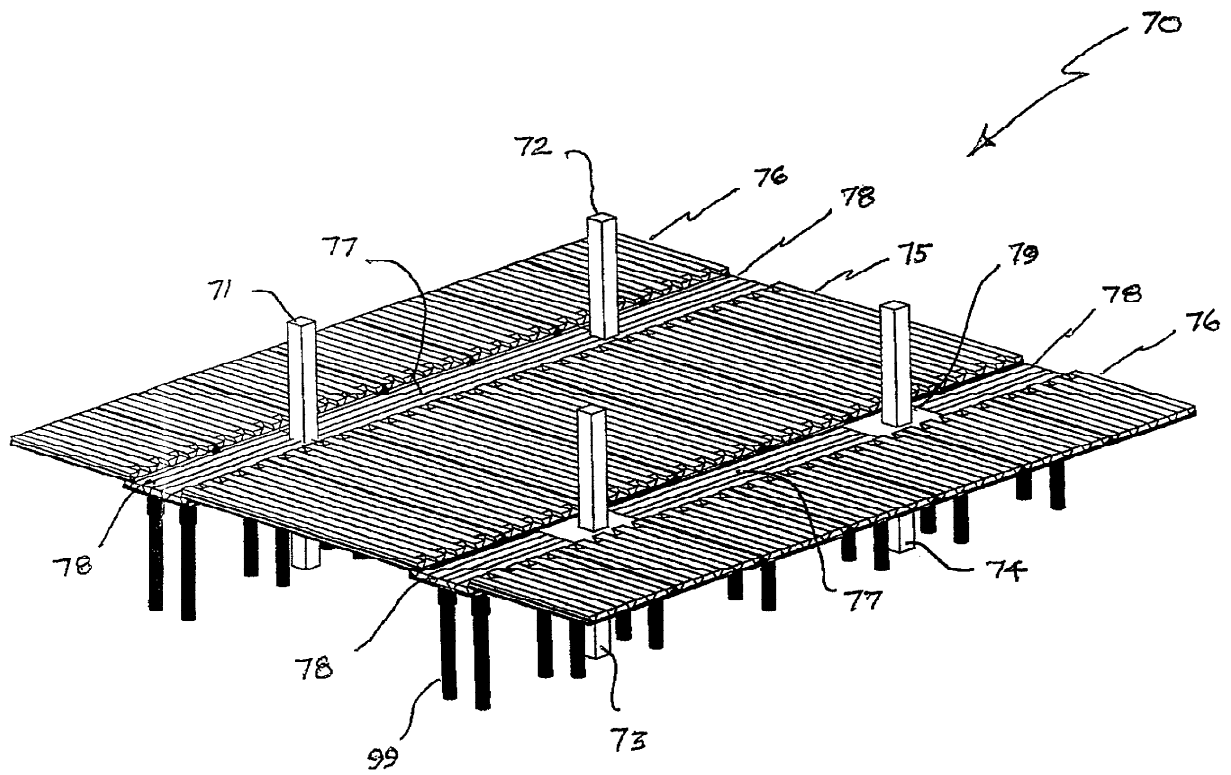
Фиг.3



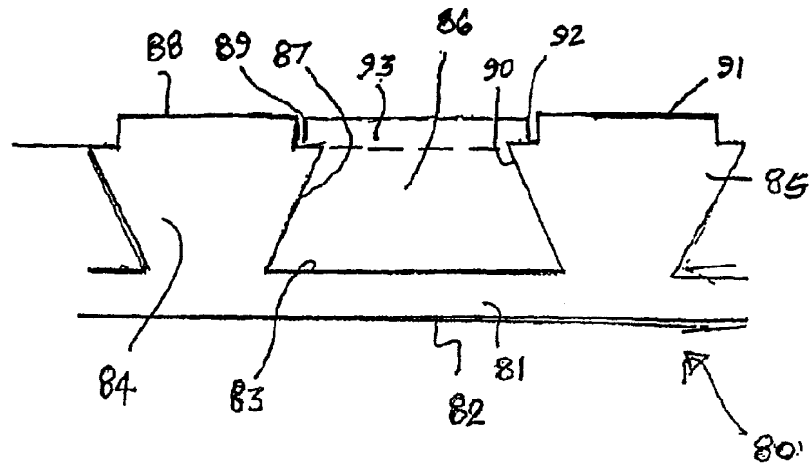
Фиг.4



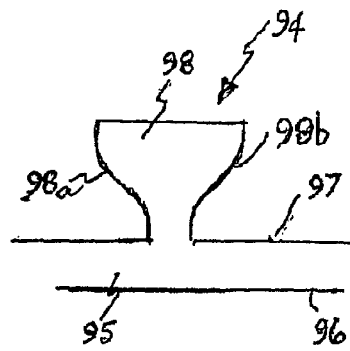
Фиг. 5



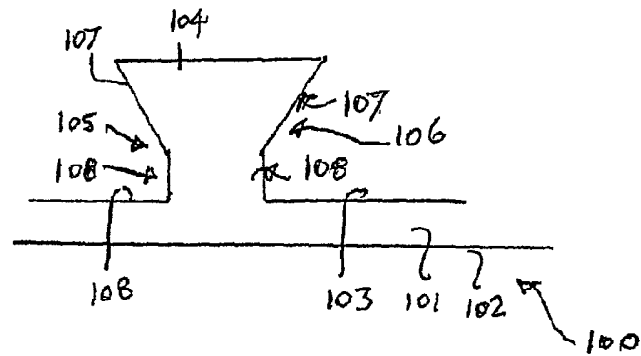
Фиг. 6



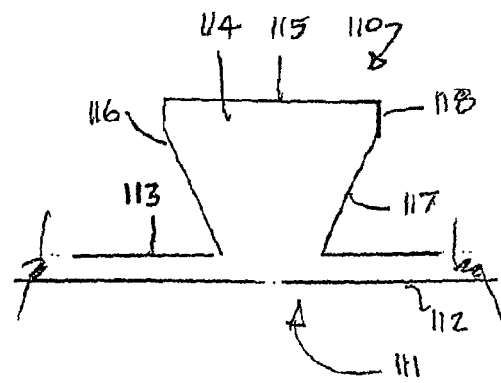
Фиг. 7



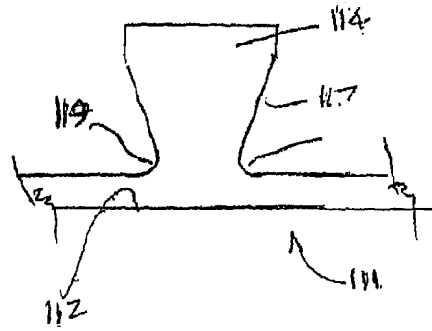
Фиг. 7a



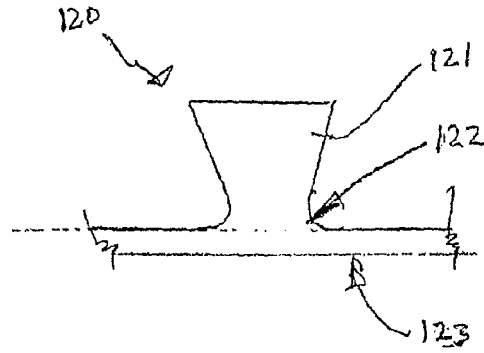
Фиг. 8



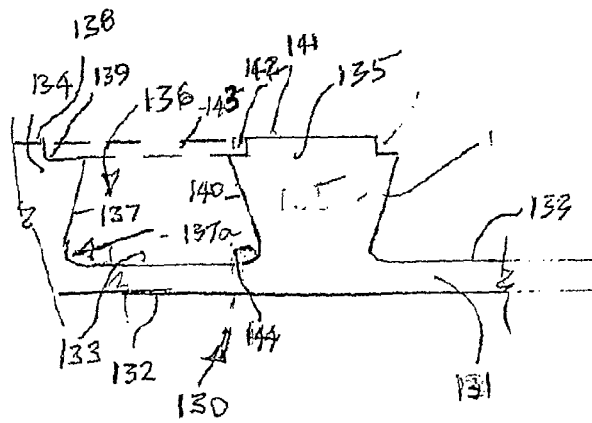
Фиг. 9



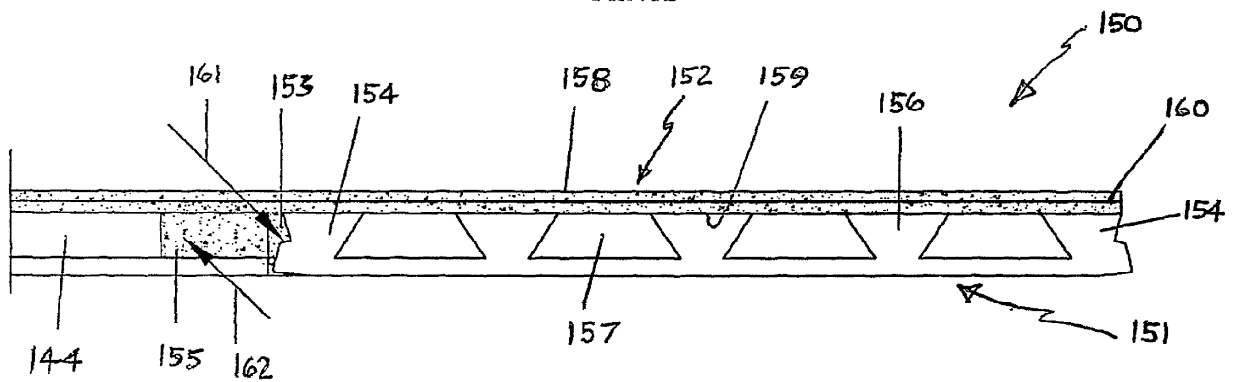
Фиг.10



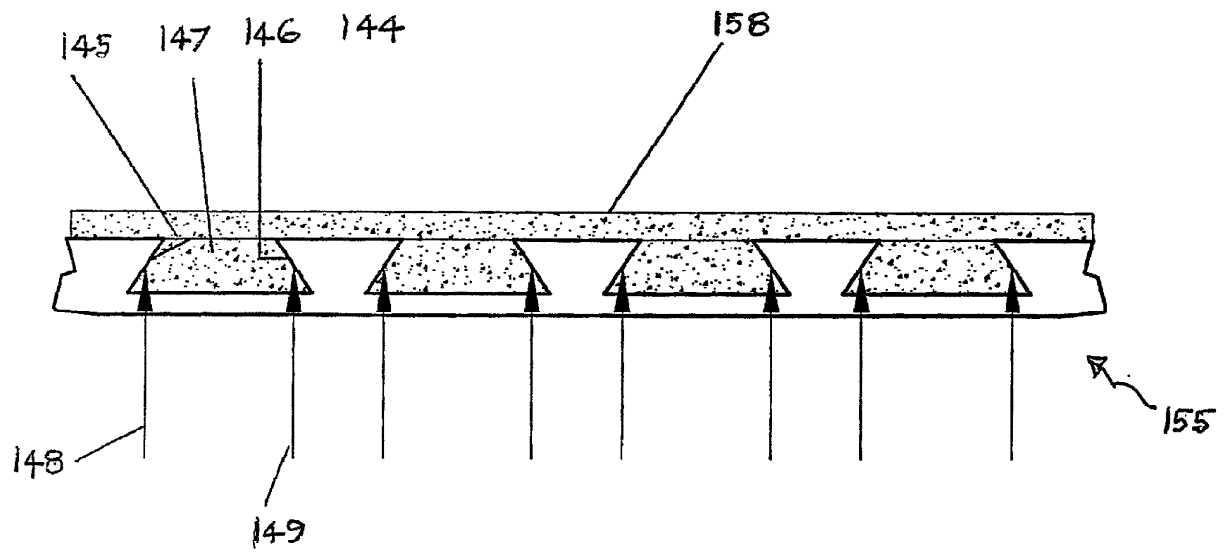
Фиг.11



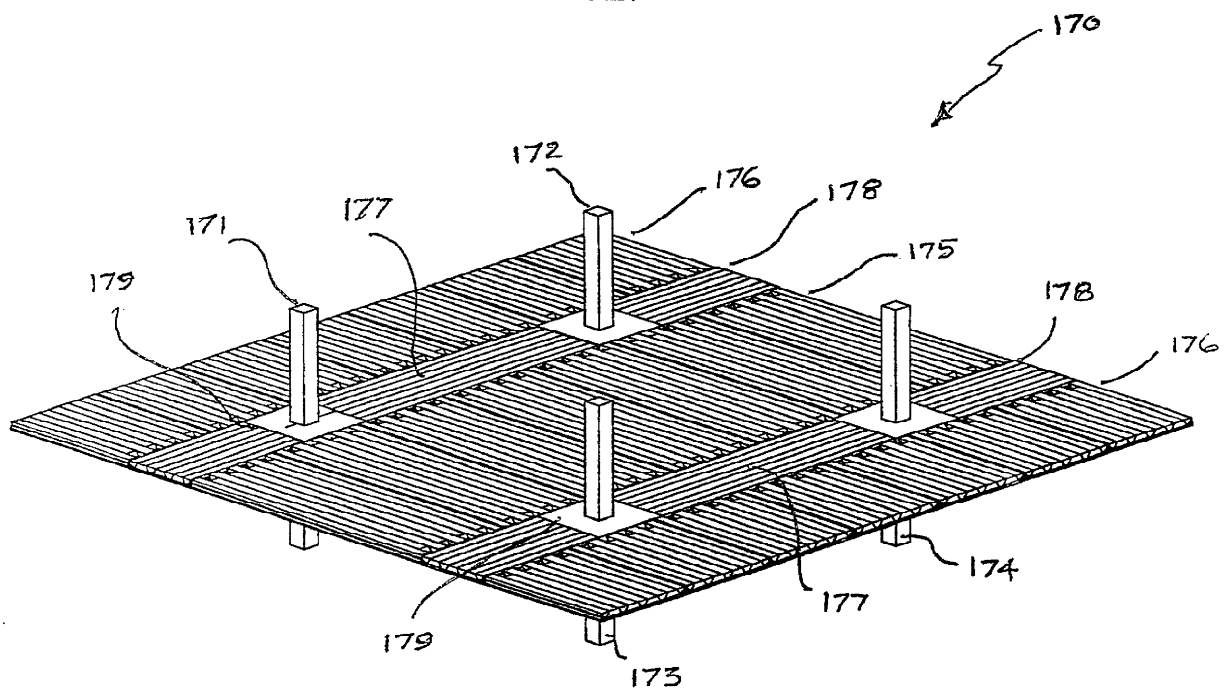
Фиг.12



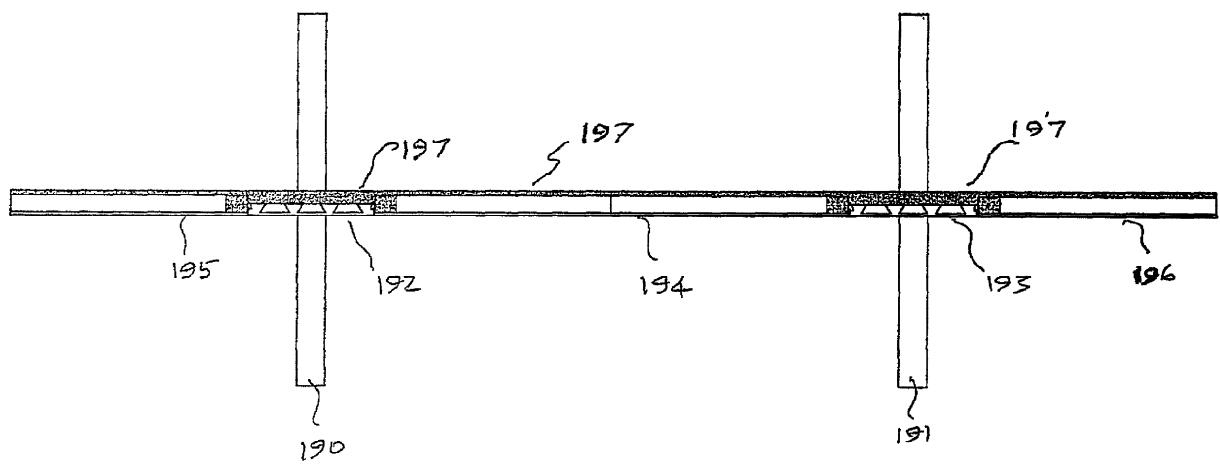
Фиг.13



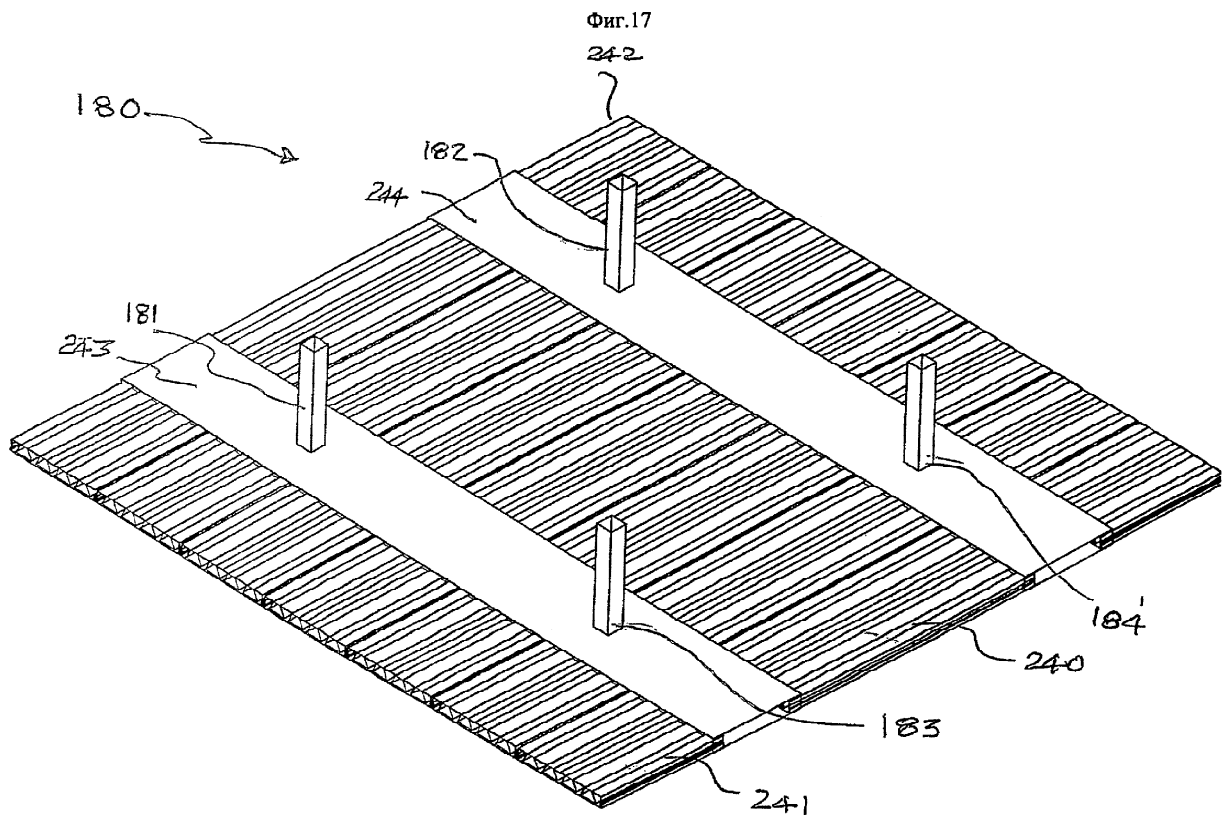
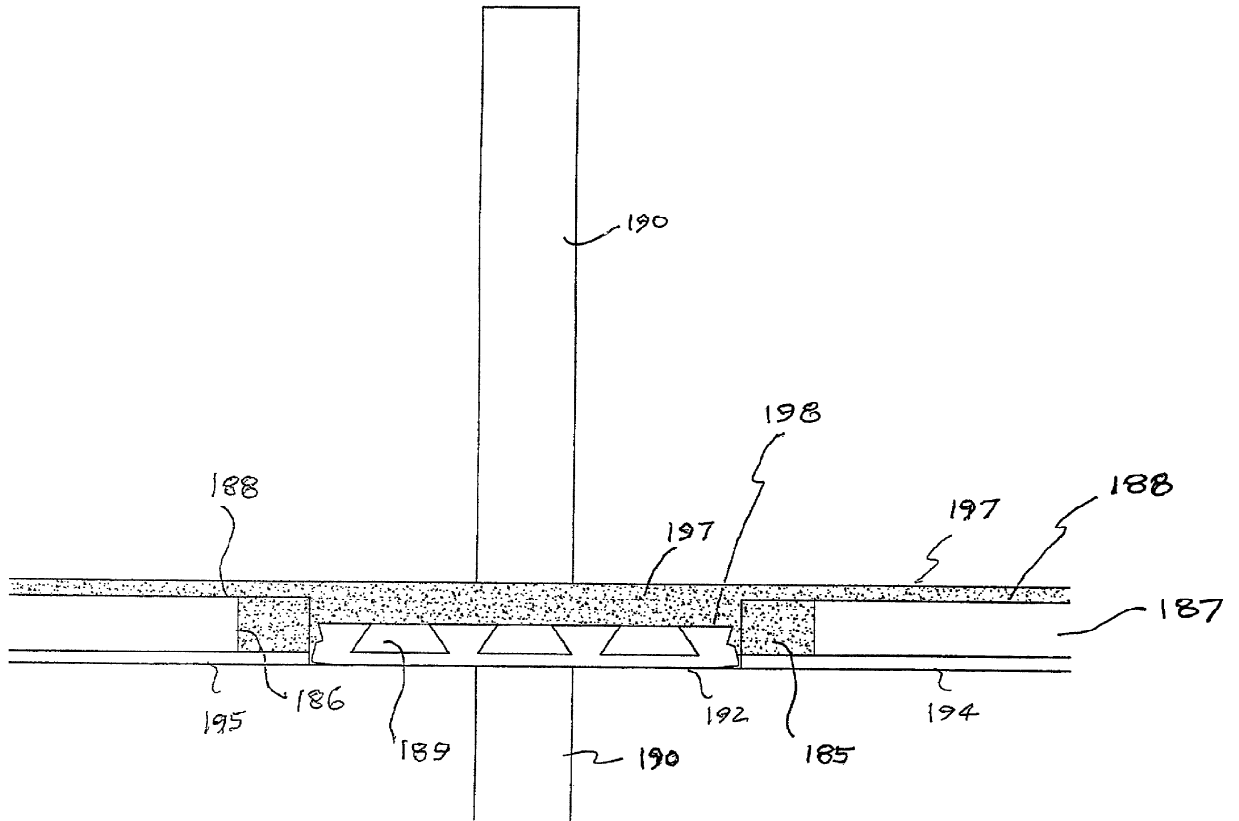
Фиг.14



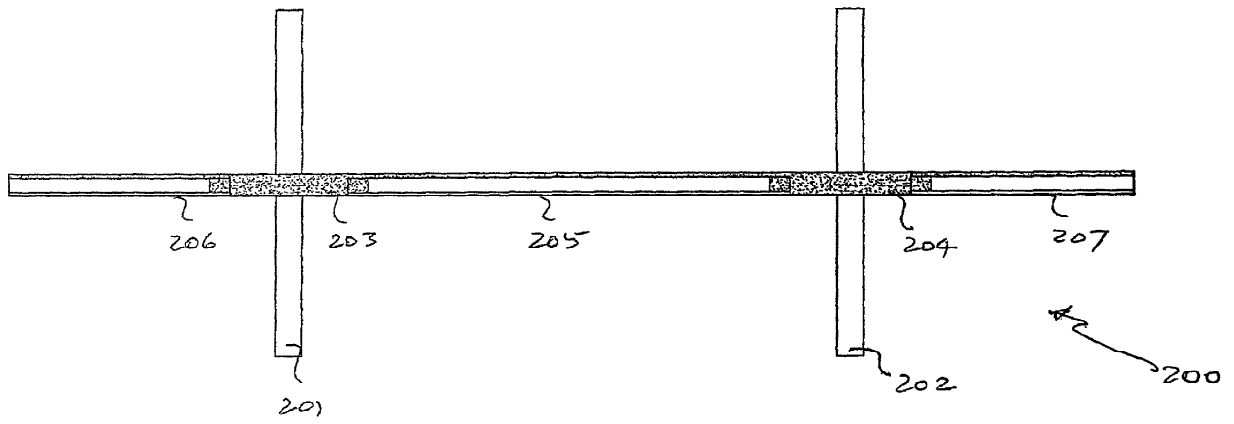
Фиг.15



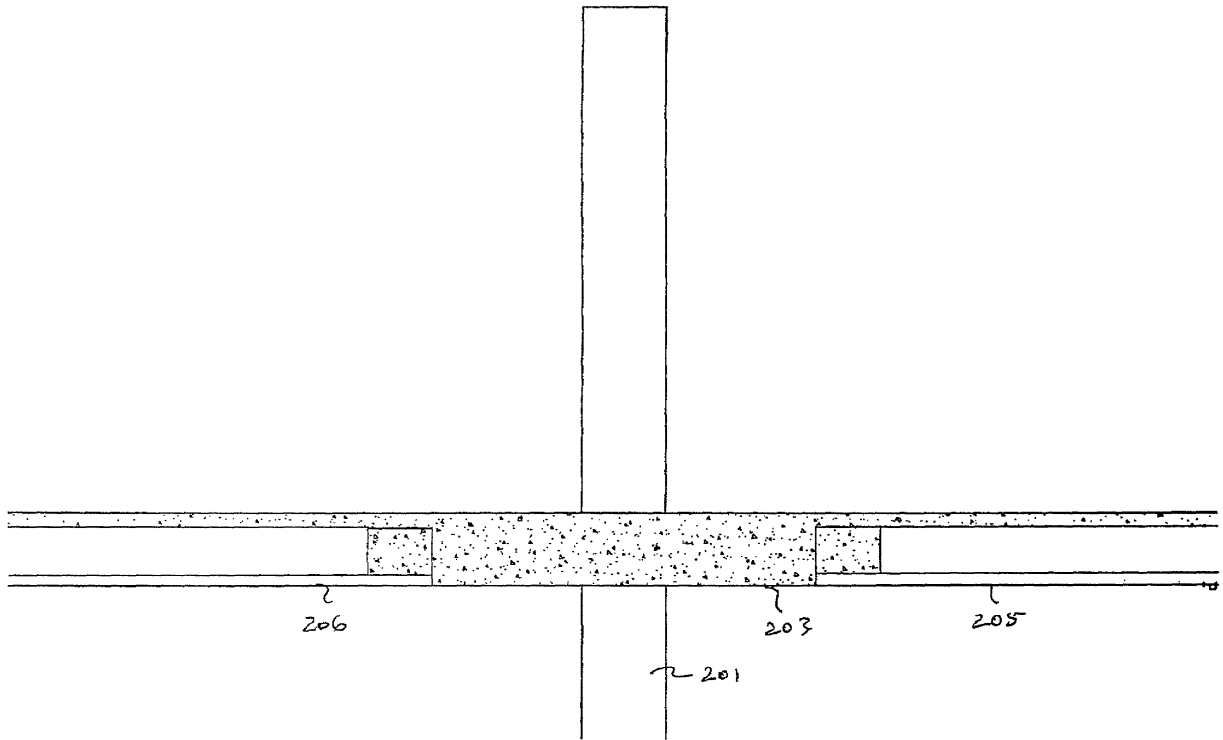
Фиг.16



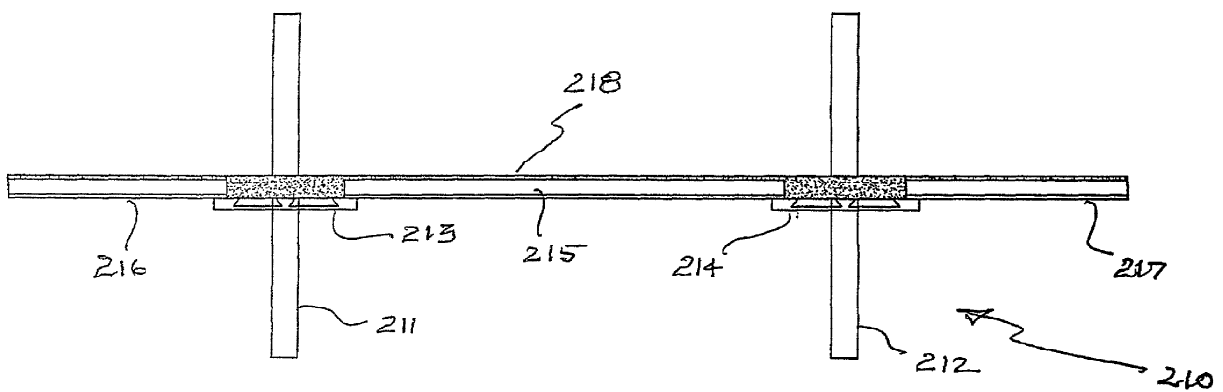
Фиг.18



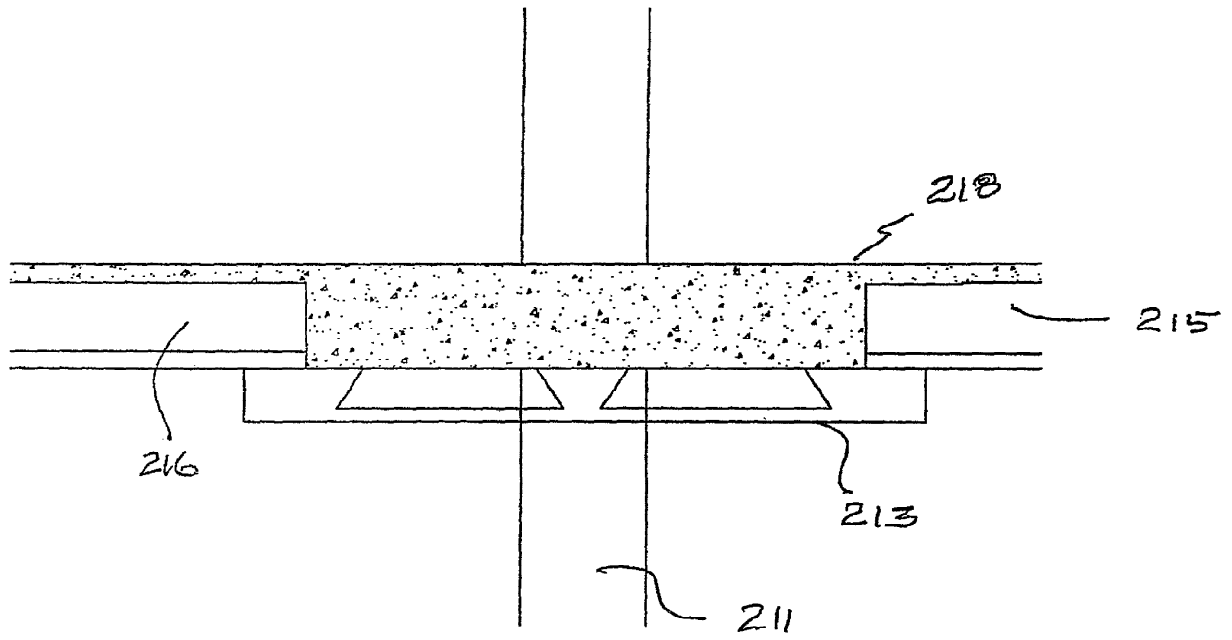
Фиг.19



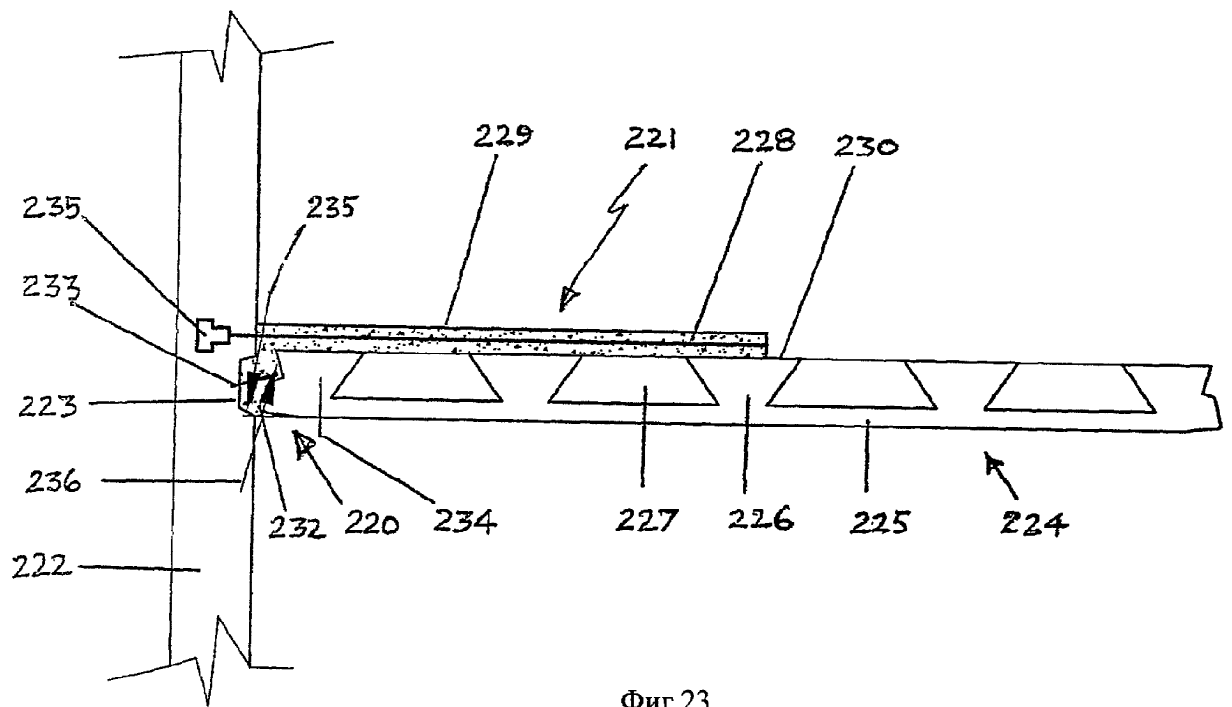
Фиг.20



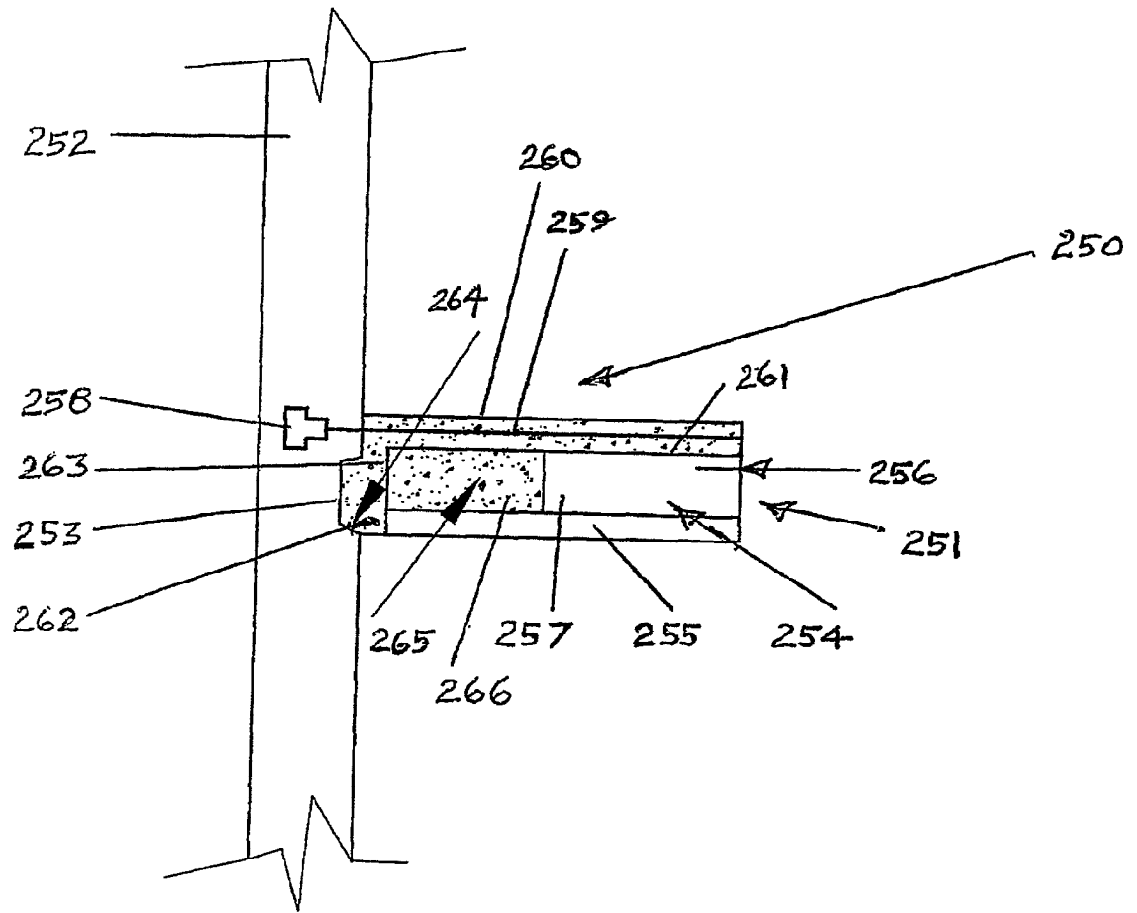
Фиг.21



Фиг.22



Фиг.23



Фиг.24