

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201370005** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2013.07.30

(51) Int. Cl. *E04B 5/48* (2006.01)
E04C 2/52 (2006.01)
E04G 11/36 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2011.06.24

(54) ПЛИТА ИЛИ ПОДОБНЫЙ ЛЕГКИЙ ЭЛЕМЕНТ КОНСТРУКЦИИ, ВНУТРИ КОТОРОГО МОЖЕТ РАЗМЕЩАТЬСЯ ОБОРУДОВАНИЕ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ДОСТУПА К НЕМУ

(31) **P 201000839**

(32) **2010.06.28**

(33) **ES**

(86) **PCT/ES2011/070458**

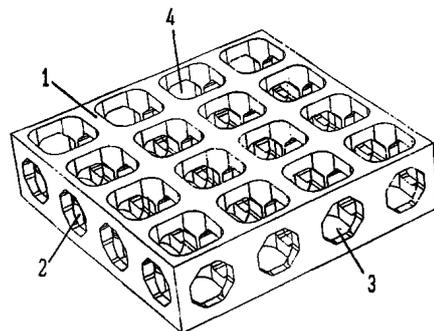
(87) **WO 2012/001193 2012.01.05**

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
АЛАРКОН ГАРСИЯ АЛЬБЕРТО (ES)

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(57) Изобретение относится к плите или подобному легкому элементу конструкции, внутри которого может размещаться оборудование с возможностью доступа к нему и которое проходит через плиту. Изобретение содержит два главных арматурных элемента, расположенных сеткообразно, отделенных другими второстепенными арматурными элементами, которые могут быть расположены так, что формируют двойную диагональ, одну диагональ, или быть перпендикулярными по отношению к главным арматурным элементам, таким образом, формируя узлы с каждым главным арматурным элементом, тем самым формируя последовательности структурных узлов. Все арматурные элементы расположены в минимальном объеме бетонного заполнителя, который покрывает и защищает указанные арматурные элементы и который определяется во время его производства подходящей опалубкой или формой, которая создает пустоты в гипотетическом призматическом объеме и которая сформирована

пустотелым призматическим или в форме усеченной пирамиды со сглаженными гранями и вершинами объемом, что улучшает прочность конструкции и облегчает извлечение, когда необходимо извлекать формы. Изобретение отличается тем, что вышеуказанный заполнитель включает открытые полости (4, 3) в тех участках, через которые не проходят второстепенные или главные арматурные элементы и указанный заполнитель формирует последовательность узлов, соединенных вверху и внизу возле полостей, которые могут быть доступны с нижнего и/или верхнего уровня (4); и внутри углубления (2) соединены боковыми полостями (3), которые формируют сеть каналов во всех направлениях, в которых может находиться любой вид оборудования, например электрическое, телекоммуникационное, сантехническое, вентиляционное и оборудование для кондиционирования воздуха.



201370005
A1

201370005
A1

P87626689EA

Первоначально поданное описание изобретения
--

**ПЛИТА ИЛИ ПОДОБНЫЙ ЛЕГКИЙ ЭЛЕМЕНТ КОНСТРУКЦИИ,
ВНУТРИ КОТОРОГО МОЖЕТ РАЗМЕЩАТЬСЯ ОБОРУДОВАНИЕ С
ВОЗМОЖНОСТЬЮ ДОСТУПА К НЕМУ**

Целью настоящего изобретения является плита или подобный легкий элемент конструкции, внутри которого может размещаться оборудование с возможностью доступа к нему.

Настоящее изобретение, как видно из его названия, относится к конструкции в виде плиты с внутренней стальной арматурой, обычно с бетонным заполнителем и с элементами опалубки, придающими плите соответствующую форму в процессе строительства.

Известно, что для данного типа конструкций существует несколько строительных систем. Это обычно пустотелые или монолитные элементы, не предусматривающие возможность доступа внутрь. Пол располагается над такой конструкцией, а снизу ее – потолок или другая внешняя поверхность в зависимости от варианта использования. Оборудование (электричество, газ, телефон, вода и т.д.) скрываются под подвесной потолок, который размещается под системой пола, или же в стены. Эти пустые пространства занимают часть поперечного сечения здания и во многих случаях составляют в высоту столько же, сколько и жилая площадь. Обычно электрические провода, Интернет-кабели, телефонные кабели, системы переменного тока и т.д. размещаются под системой съемного пола, а в потолке предпочитают располагать осветительные приборы, противопожарные системы или системы переменного тока.

Нет никаких известных ссылок на пустотелую прямоугольную плиту, которая одновременно сокращает вес конструкции и позволяет прокладывать все оборудование внутри себя с возможностью доступа к нему.

В опалубке, используемой при изготовлении железобетонных кессонных плит для парковочных зданий, применяются перевернутые открытые детали коробчатой формы, располагающиеся на некотором расстоянии друг от друга. Пространство между боксами определяет стены, а над ними – поверхность пола. Конечным результатом является плита с рядом полостей в нижней поверхности, благодаря чему снижается вес конструкции, которая, однако, не может использоваться для скрытия или размещения оборудования и не сокращает время строительства. Поперечное сечение такого типа плит больше, чем каких-либо других, без учета пространства, занимаемого системами потолка и пола.

Патент США № 4967533 определяет защиту типа плиты с внутренними полостями, не имеющую стен между полостями, что не позволяет создать сеть каналов, в которых возможно разместить упомянутое оборудование. Эта плита аналогична другим обычным плитам, но с некоторыми дополнениями сверху или снизу для инженерных систем, не несущими, однако, конструктивной функции.

Известны стальные решетчатые конструкции, служащие опорой для железобетонных плит перекрытия, которые позволяют разместить оборудование на горизонтальной плоскости. Существуют также односторонние балочные конструкции, изготовленные из бетона с рядом полостей, не расположенных сеткообразно или систематически. В других плитах имеются полости в верхней поверхности, но нет боковых полостей.

Патент США № 5315806 определяет защиту бетонной плиты, конструкция которой основана на пирамидах, и верхняя и нижняя сеткообразная бетонная конструкция с сообщающимися полостями, доступ к которым возможен только с одной поверхности.

Существуют односторонние плиты с пустотами, в горизонтальных, расположенных в линию пустотах которых могут размещаться инженерные системы. Доступ к инженерным системам возможен только в определенных точках, а не на всей верхней/нижней поверхности.

Существуют также сеткообразные бетонные плиты, образованные группой четырехгранников, которые разработал американский архитектор Луис Кан. Оборудование может укладываться только в одном направлении вместо трех возможных в промежутках между полостями, оставленными в бетонном заполнителе.

Патент США № 5220765 определяет защиту плиты, образованной горизонтальными и вертикальными элементами и верхней горизонтальной крышкой с ограниченным сопротивлением сдвигу, без триангуляции.

Предлагается плита с сеткообразной конструкцией, образованная при помощи железобетонной решетчатой конструкции. Эта плита представляет собой гибрид полнотелой бетонной плиты и обычной решетчатой плиты, в которой имеются внутренние полости. Эти полости определяют сеть каналов, позволяющих размещать все виды необходимого оборудования, включая системы переменного тока. Предлагаемая плита имеет:

) два главных параллельных арматурных элемента, пересекаемые и отделяемые один от другого второстепенными арматурными элементами, образующими структурные узлы в месте пересечения с основным арматурными элементами;

) заполнитель минимального объема, предпочтительно бетонный, в который закладывается упомянутые арматурные элементы, образуя структурные узлы, разбросанные по верхней и нижней поверхностям вдоль главных арматурных элементов. Остаются внутренние полости, создавая сеть каналов во всех направлениях;

) опалубка, придающая форму бетонному заполнителю, сформированная объемом в форме усеченной пирамиды со сглаженными гранями и вершинами.

Внутренние полости являются главной и отличительной особенностью настоящего изобретения. Они образуются в конструкции в пустом пространстве, остающемся после гипотетического призматического объема, и открываются в стороны, по меньшей мере, в двух из противоположных поверхностей, соединяясь со следующей полостью и создавая сеть каналов, используемых для размещения всех видов оборудования (электричество, телефон, газ, вода и т.д.) или для кондиционирования воздуха. Эти полости также открываются в сторону верхних и/или нижних уровней, предоставляя через упомянутые полости доступ ко внутренним каналам.

Второстепенные арматурные элементы могут иметь несколько конфигураций: а) по двум диагоналям, таким образом, создавая узлы в месте пересечения с главными арматурными элементами и в промежуточной точке пересечения; б) по диагонали, таким образом, создавая узлы в месте пересечения с главными арматурными элементами; в) структурные элементы, перпендикулярные главным арматурным элементам.

В одном из возможных вариантов осуществления изобретения второстепенная арматура представляет собой стойкие волокна, добавляемые в закладочный массив. Второстепенная арматура может быть также образована самим закладочным массивом.

Главные арматурные элементы могут быть усилены другими арматурными элементами, пересекающими главные под углом 45° . Вся арматура может состоять из проволоки, металлических профилей или предварительно напряженных проволочных канатов в зависимости от технических требований и того, изготавливается ли плита *in-situ* или это сборный элемент.

Основные и второстепенные арматурные элементы могут укладываться параллельно друг другу в одном направлении, образуя, таким образом,

одностороннюю конструкцию, или в двух направлениях, образуя, таким образом, двухстороннюю конструкцию.

Они могут также укладываться в трех направлениях, образуя, таким образом, трехстороннюю конструкцию.

Опалубка, используемая для изготовления данной плиты, также является целью настоящего изобретения. В связи с ее особой формой, для опалубочной системы требуется конструирование новых элементов.

Предлагаются различные решения для изготовления настоящего изобретения:

Опалубка может быть восстанавливающейся и состоять из плиты основания, определяющей боковое расстояние до следующего модуля, элемента в форме параллелепипеда или усеченной пирамиды со сглаженными гранями, создавая, таким образом, внутреннюю полость, и второстепенными объемами, которые вставляются в две или четыре стороны главного модуля. Эти детали определяют боковые полости заполнителя, предпочтительно с большим по размеру сечением в нижней части. Они должны быть цилиндрической формы или в форме усеченной пирамиды, чтобы их можно было легче извлечь. Эти боксы могут изготавливаться из прозрачного материала, позволяющего визуально контролировать правильность работ по заливке и уплотнению бетонного заполнителя.

Тип опалубки, используемой в здании односторонней конструкции, определяется полубоксами. Каждый из них образует одну боковую поверхность конструкции и половину верхней и нижней поверхностей. Многогранная проекция помещается в соразмерную зону для образования существующей полости в конструкции.

Еще один тип опалубки, который может использоваться для изготовления данной плиты, определяет внутренние пустоты конструкции, может восстанавливаться и образуется при помощи полусферических пластин,

соединяющихся со следующими пластинами, таким образом, создавая полости для внутренних каналов. Эти детали извлекаются из верхнего и нижнего уровней через полость, которая соединяет, по меньшей мере, одну из поверхностей с упомянутыми полостями.

Новый тип опалубки, определяющий внутренние полости конструкции, представляет собой конструкционную опалубку, образованную деталями из синтетического материала, строительного раствора или керамики, предпочтительно изолирующих. Каждая из этих частей сама по себе либо в сочетании с другими частями образует каждую полость и пути сообщения с соседними полостями. Такая схема работает как сеть внутренних каналов.

Еще один тип опалубки образован двумя тонкими пластинами из синтетического материала или резины, должным образом соединенных друг с другом так, что как только они заполняются воздухом, они отходят друг от друга и определяют расстояние между частями. Эти детали создают внутренние пустоты и промежутки, остающиеся для структурных узлов.

Еще один тип опалубки состоит из надувных баллонов, расположенных сеткообразно. Они соединяются со сторонами, когда их наполняют воздухом. Баллоны связаны газовыми каналами, подсоединенными к насосу (26).

Это позволяет после наполнения их воздухом создать над ними сборную конструкцию. После того как они деформированы, может быть произведено извлечение.

Опорные элементы для пола и потолка могут закладываться в заполнитель конструкции. Они также могут выполнять функцию разделительных элементов для арматурных элементов в процессе их монтажа. Внутренняя сеть каналов содержит элемент, позволяющий размещать кабели или любые другие инженерные системы.

Кроме того, существует возможность использования системы восстанавливаемых крышек, которые закрывают боковые полости модулей, позволяя, таким образом, делить внутреннее пространство и создавать каналы для кондиционирования воздуха или закрытые противопожарные зоны.

До сих пор описывалась односторонняя или простая сеткообразная конструкция. Следует отметить, что когда элементы, имеющие пустоты, располагаются по прямой линии, они образуют балку, колонну или рамоподобную конструкцию. Если они размещаются по кривой, то образуют сводчатую конструкцию.

При иной конфигурации эта плита определяет центральную перегородку, отделяющую существующие полости от верхней и нижней поверхностей, образуя, таким образом, сеть каналов по обе стороны от перегородки, то есть у пола и потолка.

Наконец, в некоторых случаях второстепенные арматурные элементы могут заменяться стойкими волокнами в заполнителе.

Подобная плита в сравнении с обычной плитой, где системы пола и потолка не несут конструктивной функции, имеет больший момент инерции, позволяя создавать пролеты длиной 30 метров без промежуточных опор, и соответственно давая экономию бетона и стали. Поскольку пол и потолки опираются непосредственно на плиту, отпадает необходимость в специальных устройствах для подъема пола или потолка.

Горизонтальные полости позволяют размещать все виды оборудования и проводить кондиционирование воздуха большими потоками воздуха во всех направлениях, создавая приточную систему вентиляции без необходимости или прокладки труб.

Поскольку потолок можно исключить, расстояние между этажами, возможно, уменьшить приблизительно до 40 см в офисном здании, добившись, таким образом, лучшего соотношения между высотой здания и количеством этажей.

Преимущества настоящего изобретения можно легко понять из описаний, данных на основе различных примеров. Эти описания основаны на следующих фигурах, на которых:

На фигуре 1 представлена предпочтительная плита, изготовленная в соответствии с настоящим изобретением.

На фигурах 2 и 3 показаны два типа стальных арматурных элементов, подходящих для изготовления данной плиты.

На фигуре 4 представлено поперечное сечение плиты, на котором показаны второстепенные диагональные арматурные элементы.

На фигуре 5 представлено поперечное сечение плиты с второстепенными арматурными элементами, образованными перпендикулярными структурными элементами.

На фигуре 6 представлен вид двухсторонней плиты с расположением арматурных элементов так, как это видно на фигуре 4.

На фигуре 7 представлен еще один вид плиты, изготовленной как односторонняя конструкция с второстепенными арматурными элементами, расположенными по двойной диагонали.

На фигуре 8 представлены две проекции (схема и поперечное сечение) восстанавливающейся опалубочной системы, используемой для изготовления данных плит, на которых показаны установленные и частично отображенные поперечные сечения.

На фигурах 9a и 9b показан чертеж поперечного сечения двух типов восстанавливающейся опалубки с боковыми окнами.

На фигуре 10 представлен чертеж одного из типов восстанавливающейся опалубки, монтирующейся, как опалубка с верхним окном.

На фигуре 11 представлены возможные геометрические комбинации опалубки с боковыми окнами.

На фигуре 12 посредством двух поперечных сечений перпендикулярных плоскостей показана односторонняя плита и опалубка, используемая для ее изготовления.

На фигуре 13 показан еще один вид восстанавливающейся опалубки для изготовления данного типа плит.

На фигуре 14 представлена плита, изготовленная с помощью опалубки, показанной на фигуре 13.

На фигуре 15 представлены вид конструктивной опалубки и поперечное сечение плиты, изготовленной с ее помощью.

На фигуре 16 представлен чертеж пола, на котором отмечены секции, с различными возможностями надувной опалубки для изготовления данного типа плит.

На фигуре 17 показаны два поперечных сечения, одно – во время процесса сборки плиты, а второе – после его окончания, представляя еще одну возможную надувную опалубку.

На фигурах 18 и 19 показаны два поперечных сечения, сделанные в различных точках плиты, которая изготовлена в соответствии с настоящим изобретением, включая арматурные детали для других элементов.

На фигурах 20 и 21 представлены различные варианты использования опалубки во время строительства с целью создания линейных структурных элементов или элементов, имеющих сводчатую форму.

На фигуре 22 представлена проекция односторонней плиты, на которой показана особая конфигурация, разделенная горизонтальной внутренней перегородкой.

На фигурах 23 и 24 в виде схемы представлена опалубка, состоящая из цилиндрических деталей, соединяемых друг с другом.

На фигуре 25 показано поперечное сечение инженерных систем, проложенного через полости, и частичная аксонометрическая проекция, на которой видно размещение оборудования в полостях.

В упомянутой плите (1), представленной на фигурах 1, 5, 7 и 11, можно видеть определенную внутреннюю конструкцию, заложенную в минимальный объем бетона, оставляя внутри него полости (2), которые создают сеть каналов во всех направлениях, открывающиеся в боковые(3) и/или верхние (4) полости.

Плита (1) представляет собой систему из главных арматурных элементов железобетона (5,6), расположенных в верхней и нижней части конструкции. Между этой арматурой располагается другая, промежуточная арматура, называемая второстепенной арматурой (7), образуя расположение в виде структурных узлов с конфигурацией, подобной решетчатой плите.

Как видно на фигурах 1, 5 и 11, в плите (1) ряд пустот (2), определяющих внутреннее пространство, соединяется со следующим, посредством открытия в стороны для создания прямолинейных внутренних каналов в одном направлении или в 2 направлениях в виде сетки. Данные пустоты (2) выходят на полости (3) и (4) на верхних или нижних поверхностях. Это позволяет получить доступ к внутренней сети каналов для работ по установке и/или техническому обслуживанию размещенного там оборудования.

На фигурах 2 и 3 представлены два примера односторонних и двухсторонних конструкций. На фигуре 2 показаны главные арматурные элементы (5) (6), разделенные второстепенными арматурными элементами (7) по двум диагоналям, причем и те и другие изображены в виде односторонних параллельных линий. На фигуре 3 представлена аналогичная конструкция, в которой главные арматурные элементы (5'-5'') и (6'-6'') и второстепенные арматурные элементы (7' - 7''), расположенные по двойной диагонали,

пересекаются в двух направлениях, представляя собой двухстороннюю сеткообразную конструкцию.

Второстепенные арматурные элементы позволяют создавать различные конфигурации. На фигурах 2 и 3 представлена конфигурация по двум диагоналям, при которой образуются внутренние и внешние узлы в точках пересечения с главными арматурными элементами ($5' - 5''$) и ($6' - 6''$). На фигуре 4 представлен другой вариант расположения, при котором второстепенные арматурные элементы образуют диагональную конфигурацию. Наконец, на фигуре 5 показана арматура, в которой второстепенные элементы перпендикулярны главным элементам.

На фигуре 6 показан пример плиты двухсторонней конструкции, с диагональными второстепенными арматурными элементами, выходящими в направлении верхней и нижней поверхностей и в стороны. На фигуре 7 представлена односторонняя плита с арматурными элементами по двойной диагонали. В обоих случаях можно видеть ряд полостей (3), которые связаны через стороны с существующими полостями, образуя боковые каналы. В двухстороннем примере эти пустоты (2) выходят на другие полости (4), по меньшей мере, в верхней и нижней поверхностях. В то время как в одностороннем примере полости в направлении второстепенных конструкций – это каналы, сообщающиеся друг с другом через полости. Они открываются, по меньшей мере, на верхнюю и нижнюю поверхности и закрываются на противоположной поверхности.

На фигуре 7 показана плита, с ее главными и второстепенными арматурными элементами, расположенными параллельно в одном направлении, образуя, таким образом, после заливки заполнителя одностороннюю конструкцию.

Опалубка, с помощью которой возможно изготовление данного типа плиты, показана на фигуре 8. Эта восстанавливающаяся опалубка и она образуется а) нижней пластиной, определяющей расстояние между модулями и служащей

опорой для конструкции и заполнителя; параллелепипед или усеченная пирамида (8) со сглаженными гранями определяет главный объем пустоты (2) плиты; б) второстепенными объемами (10) которые вставляются в стороны в двух или четырех поверхностях, образуя боковые полости в заполнителе. Эти объемы предпочтительно изготавливаются с большим поперечным сечением в нижней части цилиндрической формы или формы усеченной пирамиды, чтобы упростить извлечение; в) верхним окном, размещаемым сверху, чтобы упростить извлечение снизу (9).

Второстепенные объемы или окна вставляются в главный объем, образованный двумя половинами в форме усеченной пирамиды, которые подходят друг к другу, чтобы предотвратить сдвиг. Грани сглаженные, чтобы упростить извлечение через полость, оставленную главной опалубкой.

На фигуре 11 второстепенные объемы или окна опалубки могут закрываться (10) или открываться с разными взаимозаменяемым размерами в зависимости от второстепенной арматуры (10')(10'')(10'''), благодаря чему система адаптируется к твердым зонам или к различным требованиям оборудования.

В зависимости от способа соединения боковых окон и главного объема существуют различные типы стыка между ними. На фигуре 9a боковые второстепенные объемы опалубки соединяются и двигаются вертикально по отношению к главной части. Они фиксируются с напуском, чтобы сделать возможным извлечение после заливки бетона. На фигуре 9b второстепенные объемы опалубки расположены геометрически параллельно опорному кубу, что исключает сдвиг части. Еще одна часть из эластичного материала уплотняет стык между ними.

На фигуре 10 представлен еще один случай, при котором верхние полости опалубки связаны с боковыми окнами, благодаря чему опалубка работает как единое целое и отпадает необходимость в целой главной бадье.

Через перфорационные отверстия в боковых окнах вставляются поперечные арматурные детали (39), чтобы исключить вертикальный сдвиг частей из-за давления, оказываемого бетонной заливкой. Такие арматурные детали необходимо извлечь перед выниманием частей.

Полости в верхней поверхности опалубки могут иметь различные размеры (9') (9'') и могут быть взаимозаменяемы в случае необходимости. Они могут использоваться в качестве проходного канала для оборудования с маленьким поперечным сечением. Если поперечное сечение больше, они могут использоваться для проверки оборудования со стороны верхней поверхности или образовывать трехмерную решетчатую конструкцию.

Чтобы исключить сдвиг верхних второстепенных объемов опалубки, они соединяются с главным объемом или крепятся к нему с помощью винтового соединения.

В одном из вариантов осуществления опалубки, боксы (9) и трубчатые боковые элементы (10) изготавливаются из прозрачного синтетического материала, позволяющего визуально проверять заливку и уплотнение бетонного заполнителя, прежде чем производится извлечение. Факультативно, в этой опалубке могут иметься полости, чтобы выпускать образующийся во время заливки воздух.

На фигуре 12 показана опалубка, аналогичная описанной выше, когда это односторонняя конструкция. Данная опалубка состоит из полубоксов (11). Каждый из них образует боковую поверхность конструкции и половину верхней и нижней поверхностей, и представляет многогранную проекцию, создающую существующую полость (3) конструкции.

Еще один возможный вариант опалубки, представленный на фигуре 13, образован из расположения пластин (12), определяющих нижнюю поверхность, которая является опорной для плиты. Эти пластины (12) определяют точки, на которых сеткообразно располагаются полусферические элементы. Эти элементы

определяют полости внутри плиты. Эти элементы соединяются друг с другом, создавая внутреннюю сеть каналов. В показанном примере полусферические элементы (13) определяют шляпку болта (16), способную создать ось вращения для гайки (17), расположенной в опорной пластине (12). Сборка из этих четырех элементов образует сфероид, закрытый вспомогательной частью (14), закрепленной на верхней детали сфероида. Нижние полости определяются опорной пластиной (12). Боковые полости образуются, когда один сфероид соединяется со следующим.

Извлечение этих частей выполняется путем снятия верхней крышки (14) и надавливания на одну из полусфер (13), чтобы она открылась внутрь полости, откуда ее извлекают через одну из полостей.

Существует также возможность провести процесс извлечения снизу, вынимая в первую очередь пластины (12).

На фигуре 14 представлена часть плиты, полученной при помощи данного типа опалубки. Результатом является губкообразное изделие, имеющее ряд внутренних полостей (2), сообщающихся с боковыми полостями (3), а также с верхними полостями (4).

На фигуре 15 представлен еще один вариант конструктивной опалубки, состоящей из частей полусферической формы (18), изготовленных из пенополистирола или любого другого синтетического материала с аналогичными изоляционными характеристиками или прочностью, достаточной для того, чтобы поддерживать опалубку над ним. Две полусферы (18) сцепляются друг с другом и позволяют, соединяясь со следующей полусферой посредством своих полостей, определить расположение полостей, характеризующее этот строительный прием. В данном случае верхняя поверхность плиты постоянно закрыта из-за внутренней перегородки, создаваемой полусферами (20). Это позволяет производить заливку бетона над

опалубкой и создавать непрерывную поверхность без типичных для данной системы плиты полостей.

Как видно на вертикальном поперечном сечении, представленном на фигуре 15, во внутреннем пространстве каналов, определяемом полостями (2), можно размещать элементы (21), чтобы закрепить несколько кабелей или каналов, а также можно размещать каналы (22) непосредственно во внутреннем пространстве, и к ним можно получить доступ через полость, создаваемую в нижней части потолка, потому что в данном случае верхняя поверхность плиты закрыта. В данной модели, поскольку внутренние полости, определяющие каналы, покрыты изолирующим материалом, они могут использоваться непосредственно для транспорта и управления кондиционированием воздуха.

Также возможно применение внутренней системы восстанавливающихся крышек, которые вставляются в боковые полости главных полостей, позволяя, таким образом, разделять внутреннее пространство и создавать каналы переменного тока или противопожарные зоны. В полостях, расположенных по периметру плиты, можно размещать движущиеся или статические объекты, делая возможным поступление и выход воздуха, а также удаление газов во время пожара через внутренние полости. На фигуре 16 представлен еще один способ создания конструктивной опалубки, в данном случае состоящей из двух тонких пластин (23) из синтетических материалов или резины. Эти пластины должны соединяться друг с другом, чтобы, как только они наполняются воздухом, определить выпуклости, которые образуют полости в плите (2). Здесь также есть несколько прорезей (24), правильно сваренных по периметру, через которые видна арматура плиты.

Данный тип плиты очень легко устанавливается, так как в ней отсутствуют движущиеся, статические и восстанавливающиеся части. За короткое время можно получить доступ к большой поверхности.

Опалубка, представленная на фигуре 17 – это еще один вариант плиты, описанной выше. Она образована рядом надувных баллонов (25), определяющих существующие полости названной опалубки. Весь набор баллонов (25) связан через нижнюю часть сетью каналов (26), так что когда баллоны наполняются воздухом, они приобретают конфигурацию, представленную на фигуре. Когда пирамидальные конструкции устанавливаются во внутренних пространствах между баллонами с соответствующими верхними и нижними сеткообразными арматурными элементами и заливается бетон, то, как только из баллонов выпускается воздух, их можно извлечь с нижнего уровня. Данная конфигурация оптимальна для создания сборных деталей с этими характеристиками.

На фигуре 18 показаны опорные элементы (27) (28) для систем пола и потолка, которые в процессе изготовления также определяют дистанционные элементы арматуры во время сборки.

На фигуре 19 представлена плита с полом (29) и потолком (30). Нижние полости (2) используются, чтобы спрятать осветительные устройства (31), а в других полостях расположены лотки для кабелей (21), на которых размещаются инженерные системы, проходящие через плиту. Еще один вариант данной конфигурации может образовываться плитой, служащей потолком, на котором располагаются элементы рассеивания, в дневное время пропускающие свет через полости в плите. В ночное время в нижние полости помещаются осветительные устройства (31).

На фигуре 20 представлен элемент, имеющий форму балки или колонны (32) с таким же расположением, как и плита в настоящем изобретении, в виде бетонной конструкции с полостями (2) в ее внутреннем пространстве, через которые видны структурные узлы решетчатой конструкции. Она может выполнять эстетическую или архитектурную функции.

В случае гипотетического призматического объема, расположенного по кривой, можно добиться конфигурации, показанной на фигуре 21, где показана

сводчатая конструкция с полостями, сеткообразная и разделенная узлами, представляющими арматуру.

На фигуре 22 показана плита, аналогичная описанной на фигуре 7, но с перегородкой (34), разделяющим существующие полости на верхней и нижней поверхности и создавая сеть каналов по обе стороны от перегородки, то есть на уровне пола и на уровне потолка. В данном случае второстепенные арматурные элементы расположены по диагонали и монтируются *in-situ* в два этапа: на первом этапе после размещения боксов и боковых полостей, производится заливка заполнителя в нижнюю часть и перегородка. На втором этапе после размещения боксов и боковых полостей главной опалубки производится заливка бетонного заполнителя на верхнюю часть.

В конструкции предлагаемой плиты главная нижние и верхние арматурные элементы может представлять собой проволоку, которую напрягают *in situ* или предварительно напрягают на заводе. Это передает давление бетонному заполнителю и способствует повышению его изгибной прочности. Объем заполнителя в сравнении с объемом полостей может меняться в соответствии с прочностью, требующейся в определенных зонах конструкции. Арматурные элементы в критических точках могут представлять собой катаные профили. Существует также возможность заменить второстепенную арматуру, добавив стойкие волокна в заполнитель.

На фигурах 23 и 24 показана простая опалубка, образованная цилиндрическим пересечением (37), расположенном в 3 направлениях, которые пересекаются. Они съемные, так как вставляются в параллелепипед (38) или друг в друга.

На фигуре 25 представлено поперечное сечение, на котором видно, как лотки для кабелей (21) размещены в полостях. Эти лотки могут также непосредственно подвешиваться к нижним конструктивным ребрам плиты. Эти лотки могут служить опорой для осветительных приборов и других элементов, как видно на проекции.

Существует также возможность использования крышек для боковых (40) и нижних (39) полостей, выполняющих функцию потолка и определяющих зоны распределения воздуха приточным способом, благодаря чему отпадает необходимость в специальном трубопроводе. На аксонометрической проекции вместо приточной, показана обычная система циркуляции воздуха через гибкие вытяжные трубы и диффузоры.

Первоначально поданная формула изобретения

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Легкая плита или подобный элемент конструкции, в котором может размещаться техническое оборудование с возможностью легкого доступа к нему. Изобретение содержит два главных параллельных сеткообразных арматурных элемента (5)(6), отделенные другими второстепенными арматурными элементами, которые располагаются с образованием двойной диагонали, одной диагонали или перпендикулярно по отношению к главным арматурным элементам для образования узлов с каждым главным арматурным элементом, и, таким образом, образуя последовательность структурных узлов. Все арматурные элементы заложены в минимальный объем бетонного заполнителя, который закрывает и защищает такие арматурные элементы, и который определяется в процессе производства подходящей опалубкой или формой, создающей пустоты в гипотетическом призматическом объеме, и которая образована из пустотелых объемов призматической формы или в форме усеченной пирамиды со сглаженными гранями и вершинами, что улучшает прочность конструкции и облегчает ее извлечение при извлечении из формы. Изобретение отличается тем, что упомянутый заполнитель включает в себя открытые полости (4, 3) в тех участках, через которые не проходят второстепенные или главные арматурные элементы, и в нем образована последовательность узлов, соединенных сверху и внизу полостями, к которым можно получить доступ с нижнего и/или верхнего уровня (4), и внутри – пустоты (2), соединенные боковыми полостями (3), которые образуют сеть каналов во всех направлениях, где может размещаться любой тип оборудования, как электрическое, телекоммуникационное, водопроводное оборудование, оборудование для вентиляции или кондиционирования воздуха.

2. Легкая плита по п. 1, отличающаяся тем, что второстепенные арматурные элементы, когда в них нет необходимости, могут быть заменены самим

бетонным заполнителем, или содержать стойкие волокна, помещенные в заполнитель.

3. Легкая плита по п. 1, отличающаяся тем, что главные (5) (6) и второстепенные (7' – 7'') арматурные элементы расположены параллельно в одном направлении, образуя одностороннюю конструкцию, помещенную в бетон.

4. Легкая плита по п. 1, отличающаяся тем, что главные (5'-5'')(6'-6'') и второстепенные арматурные элементы пересекаются в двух направлениях, образуя двухстороннюю конструкцию, помещенную в бетон.

5. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что опалубки или формы, использующиеся при изготовлении плиты, являются восстанавливающимися. Эти формы образованы из: а) нижней пластины (8), определяющей боковое расстояние между модулями, и прикрепленной к части в форме усеченной пирамиды (9) со сглаженными гранями, определяющей внутреннюю полость и являющейся главным объемом опалубки; б) второстепенные объемы или боковые окна (10), в которых 4 стороны главной части соединены друг с другом и которые определяют боковые полости системы. Ее поперечное сечение должно быть больше в нижней части деталей, имеющих цилиндрическую форму или форму усеченной пирамиды, чтобы упростить извлечение опалубок; с) факультативно, объема или верхнего окна, присоединенного сверху и имеющего форму усеченного конуса, чтобы упростить извлечение снизу (9).

6. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что второстепенные объемы (10) опалубки, используемые при изготовлении плиты, прикреплены к главному объему и образованы из двух половин в форме усеченного конуса, которые вставлены друг в друга, чтобы исключить сдвиг между ними. Их сглаженные грани упрощают извлечение из полости, оставленной главной частью.

7. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что второстепенные объемы (10) опалубки, используемые при изготовлении плиты, являются закрытыми (10) или открытыми с различными размерами (10')(10'')(10'''). Они взаимозаменяемы и выполнены с возможностью адаптации в случае попадания на твердые зоны или в зависимости от требований различного технологического оборудования.

8. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что второстепенные объемы (10) опалубки, используемые при изготовлении плиты, вставлены в главную часть и перемещены вертикально. Эти второстепенные объемы прикреплены к главной части с напуском деталей, для обеспечения возможности извлечения системы после заливки бетонного заполнителя.

9. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что второстепенные объемы (10) опалубки, используемые при изготовлении плиты, геометрически параллельны главной опалубке, что исключает сдвиг части, а деталь, сделанная из эластичного материала, обеспечивает уплотнение стыка между частями.

10. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что второстепенные объемы (10) опалубки, используемые при изготовлении плиты, соединены штырями (39) для исключения их вертикального сдвига под давлением, возникающим на стадии заливки бетона.

11. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что факультативные верхние окна (9) опалубки, используемые при изготовлении плиты, имеют разный размер и выполнены с возможностью замены в зависимости от необходимого варианта использования (9')(9''). В этих частях располагаются инженерные системы/оборудование с маленьким поперечным сечением. Если поперечное сечение больше, их используют для доступа к инженерным системам сверху или образования трехмерного решетчатого изделия.

12. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что верхние окна (9') опалубки, используемые при изготовлении плиты, связывают всю боковую опалубку вместе, благодаря чему опалубочная система представляет собой единое целое.

13. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что опалубка изготовлена из прозрачного синтетического материала, чтобы можно было визуально отслеживать правильность заливки и уплотнения заполнителя перед извлечением деталей.

14. Легкая плита по п. 1 и 2 отличающаяся тем, что опалубка односторонней конструкции определена полубоксами (11), образующими одну боковую поверхность и половину верхней и нижней поверхностей конструкции. Боксы опалубки имеют многогранный выступ, формирующий в конструкции боковую полость (3).

15. Легкая плита по п. 1 и 2, отличающаяся тем, что опалубка, определяющая внутренние полости конструкции, выполнена с возможностью восстановления и состоит из (13) полусферических пластин, вставленных друг в друга для определения указанной полости. Эти пластины также вставлены в соседние для образования, таким образом, сети каналов, и выполнены с возможностью извлечения сверху или снизу через полость, соединяющую, по меньшей мере, одну из поверхностей с указанными полостями.

16. Легкая плита по п. 1 и 2, отличающаяся тем, что опалубка, определяющая внутренние полости конструкции, является конструктивной опалубкой, содержащей детали (18), изготовленные из синтетического материала, строительного раствора или керамики. Каждая из этих деталей образует, сама по себе или вместе с другими деталями, каждую полость с ее связью с соседней полостью. Это расположение представляет собой сеть внутренних каналов.

17. Легкая плита по п. 1 и 2, отличающаяся тем, что опалубка состоит из двух тонких пластин (23) (24), изготовленных из синтетического материала или

резины, и неплотно прилегающих друг к другу, так что, в случае наполнения их воздухом и расхождения одна от другой, они определяют соответствующие внутренние полости и пространства для структурных узлов.

18. Легкая плита по п. 1 и 2, отличающаяся тем, что опалубка образована при помощи надувных баллонов (25), размещенных в соответствии с сеткообразным расположением, которые соединены друг с другом, когда наполнены воздухом.

Они связаны между собой трубопроводом, присоединенным к насосной системе (26). Это позволяет создать конструкцию над ними, когда они наполнены воздухом. Когда воздух из них удален, может быть легко проведено извлечение.

19. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что главные арматурные элементы плит в верхней и нижней представляют собой проволоку. Когда она напряжена *in-situ* или предварительно напряжена, она передает давление бетонному наполнителю. Это придает плите большую изгибную прочность.

20. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что каждый из структурных узлов содержит опорные элементы для пола (27) или для потолка (28). Они представляют собой прокладки в виде поддонов для арматурных элементов во время сборки.

21. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что внутренняя сеть каналов содержит элемент (21), обеспечивающий размещение кабелей, трубопроводов и другого технического оборудования.

22. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что объем заполнителя в сравнении с объемом полостей различается в зависимости от требуемой прочности в определенных зонах конструкции. Арматурные элементы в критических точках конструкции представляют собой профили из катаной стали.

23. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что в ней использована система восстанавливающихся крышек, помещаемых на боковые полости модулей, позволяющих создать отделы во внутреннем пространстве и образовать сеть каналов для кондиционирования воздуха или противопожарные зоны.

24. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что конструкция, созданная из гипотетического призматического объема с внутренней полостью, расположена линейно, образуя балку, колонну или рамоподобную конструкцию. Располагаясь горизонтально, она образует несущую стену.

25. Легкая плита по любому из пп. 1-22, отличающаяся тем, что конструкция (33), созданная из гипотетического призматического объема с внутренней полостью, расположена по кривым линиям.

26. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что центральная перегородка (34), отделяющая существующие полости от верхней и нижней поверхностей, создает сеть каналов по обеим сторонам от указанной перегородки, то есть на уровне потолка и крыши.

27. Легкая плита по предыдущему пункту, отличающаяся тем, что изготовление in-situ проводится в два этапа: на первом этапе после закрепления боксов и боковых второстепенных объемов, заполнитель заливают на нижнюю часть и на промежуточную перегородку; на втором этапе после закрепления боксов главной опалубки и боковых полостей заполнитель заливают на верхнюю часть.

28. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что движущиеся или статические элементы прикреплены к наружным полостям, делая возможным поступление и выход воздуха напрямую или через сеть каналов.

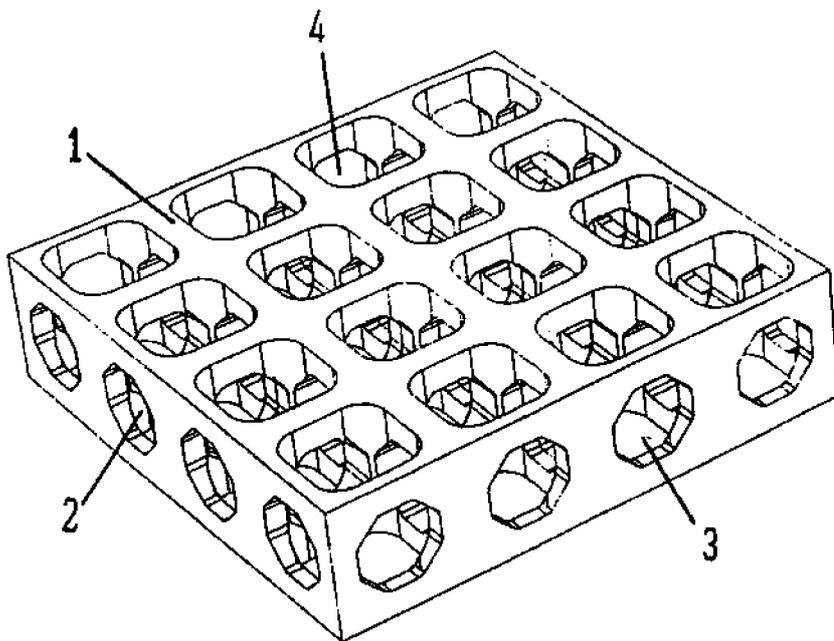
29. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что опалубка образована пересечением цилиндров в трех направлениях (38), которые соединены в одной точке и являются съемными.

30. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что лотки для кабелей (21) расположены протянутыми в полостях. Для них опорой служит нижняя конструкция плиты (ребра). Эти лотки также служат опорой для элементов освещения и других элементов.

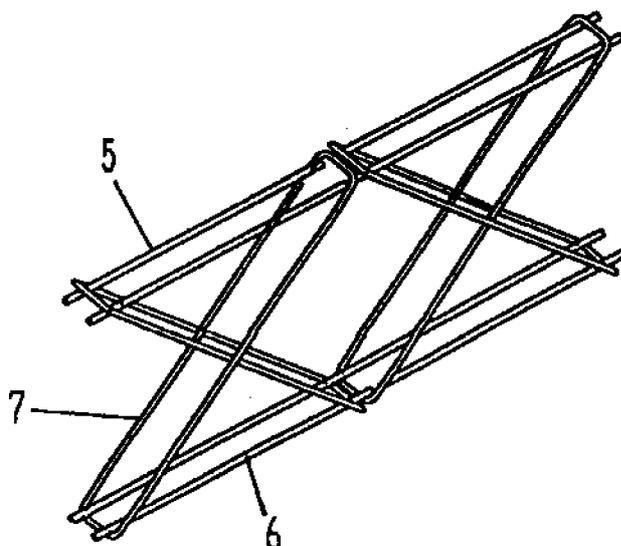
31. Легкая плита по предыдущим пунктам, отличающаяся тем, что крышки (39) боковых и нижних полостей (40) выполнены с возможностью помещения для определения зон распределения приточного воздуха. Необходимости в специальных трубопроводах нет.

01/17

Фиг. 1

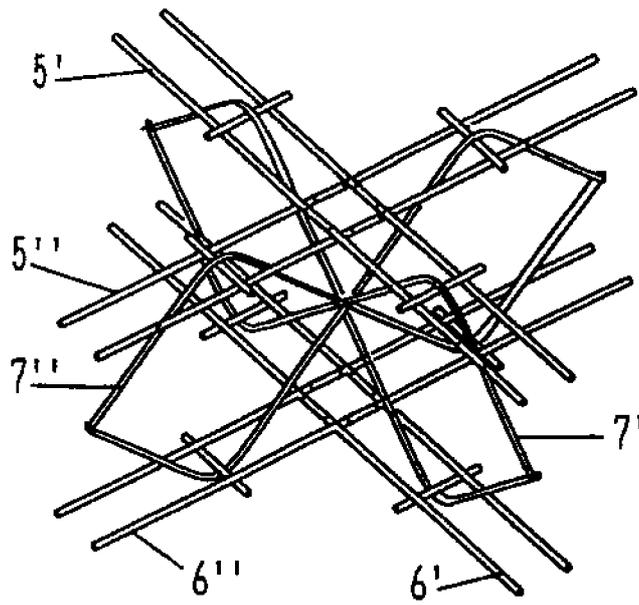


Фиг. 2

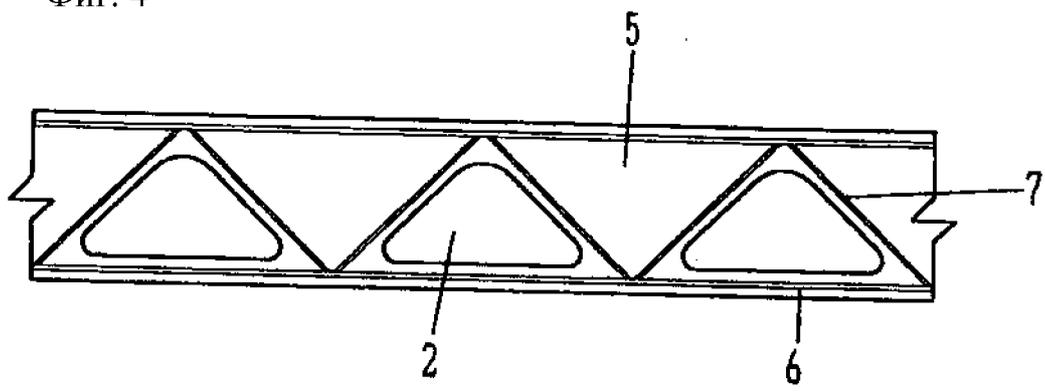


02/17

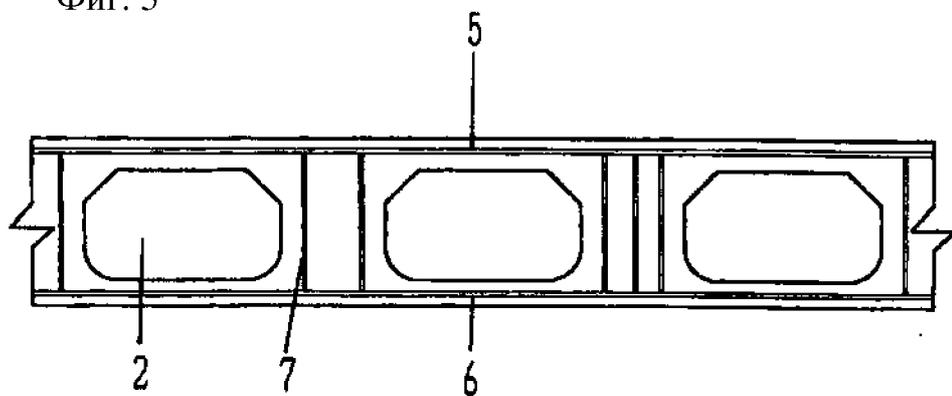
Фиг. 3



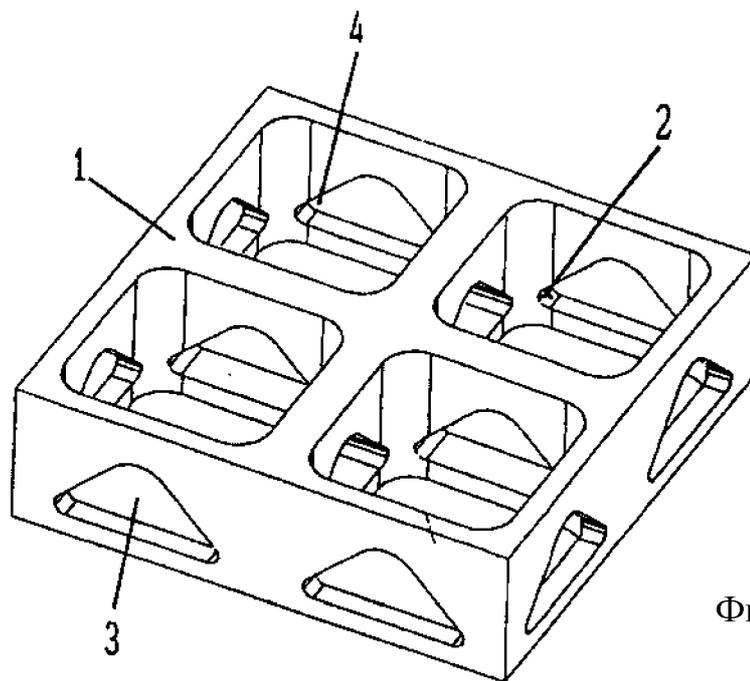
Фиг. 4



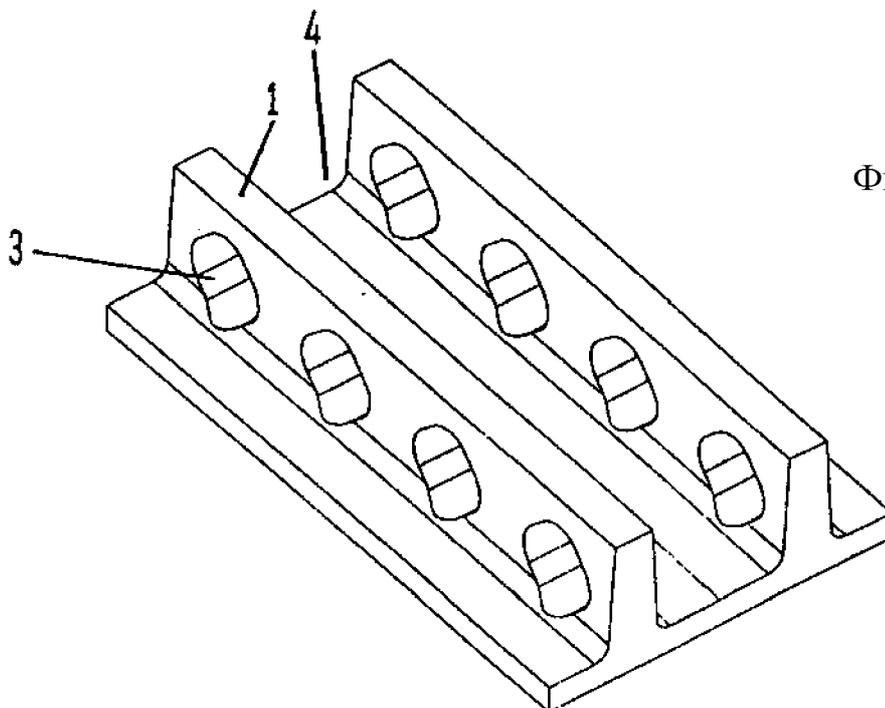
Фиг. 5



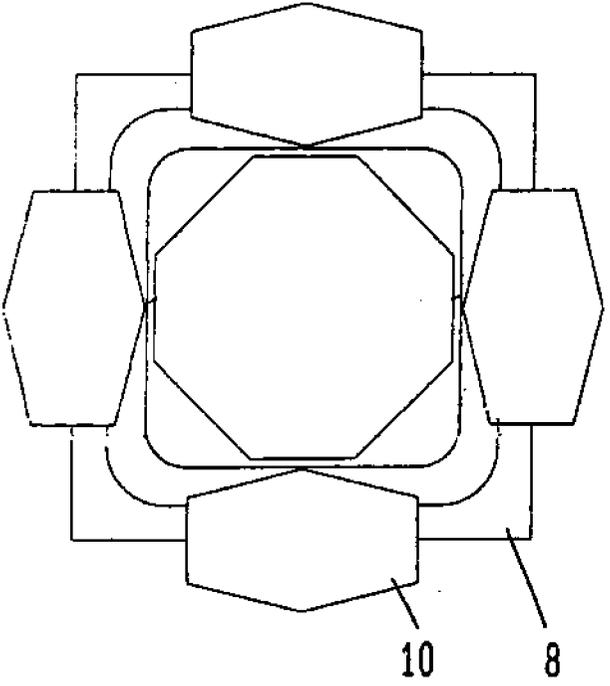
03/17



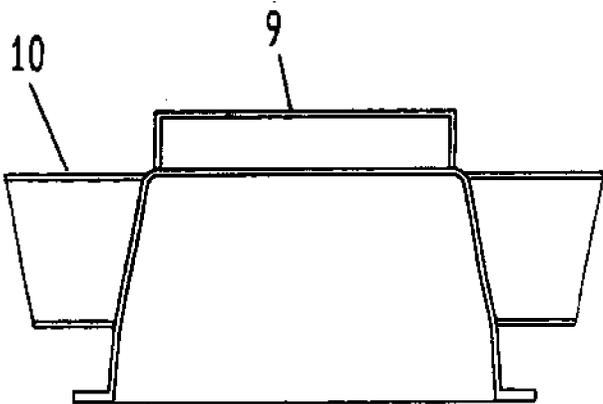
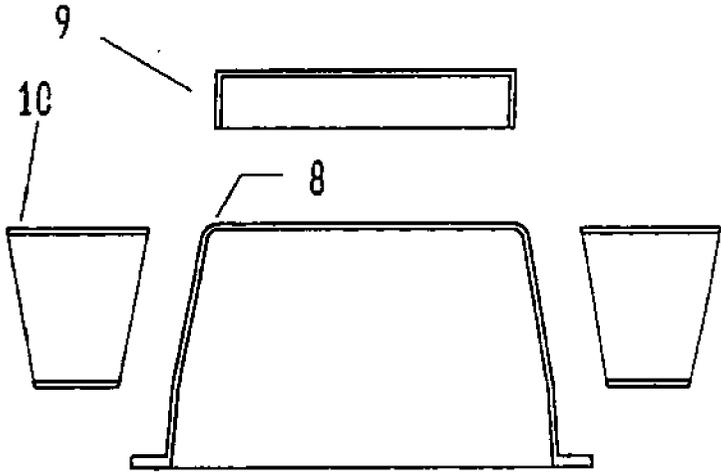
Фиг. 6



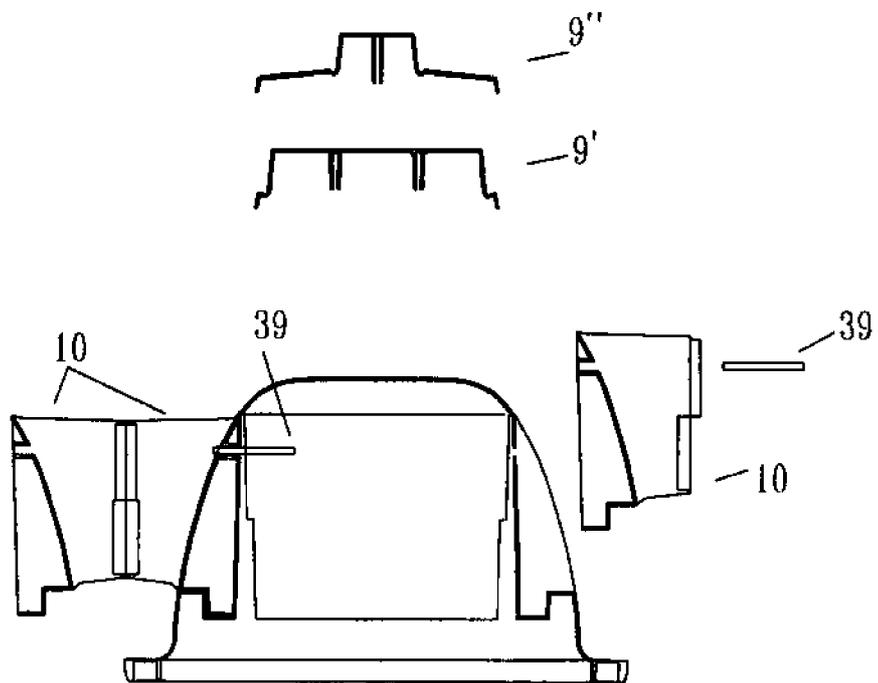
Фиг. 7



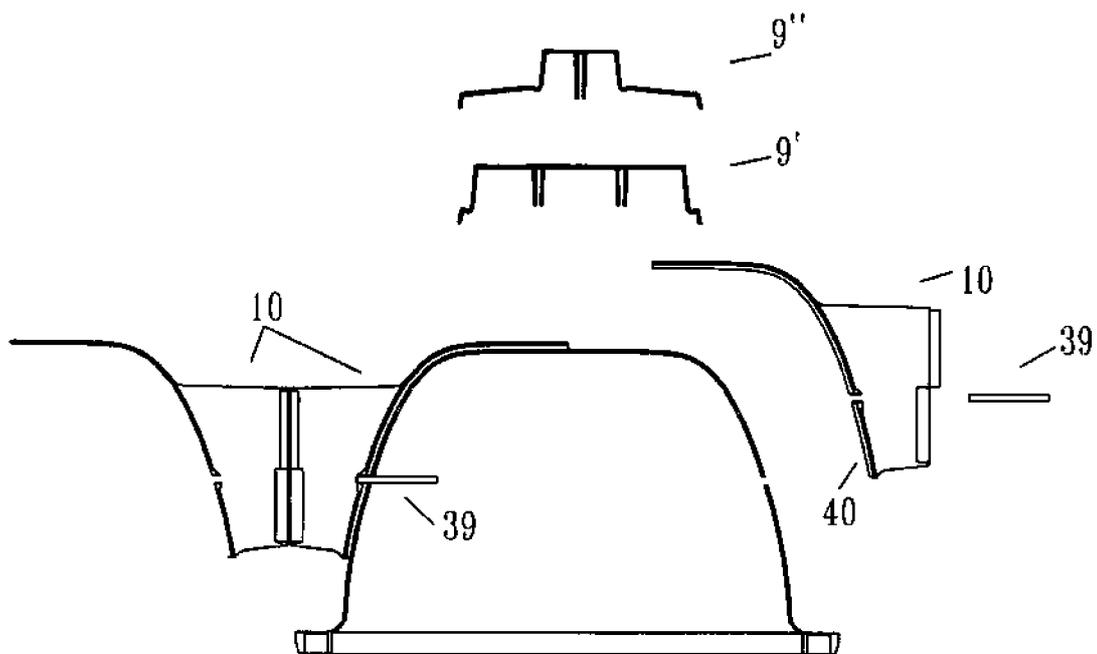
Фиг. 8



05/17

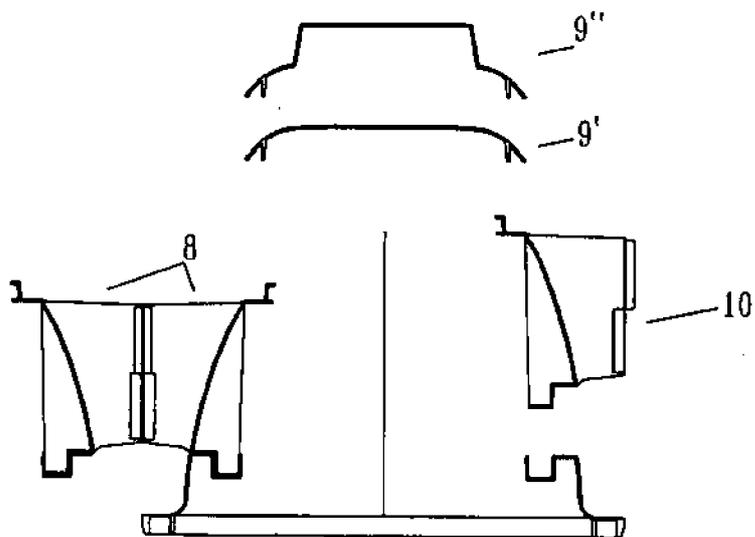


Фиг. 9а

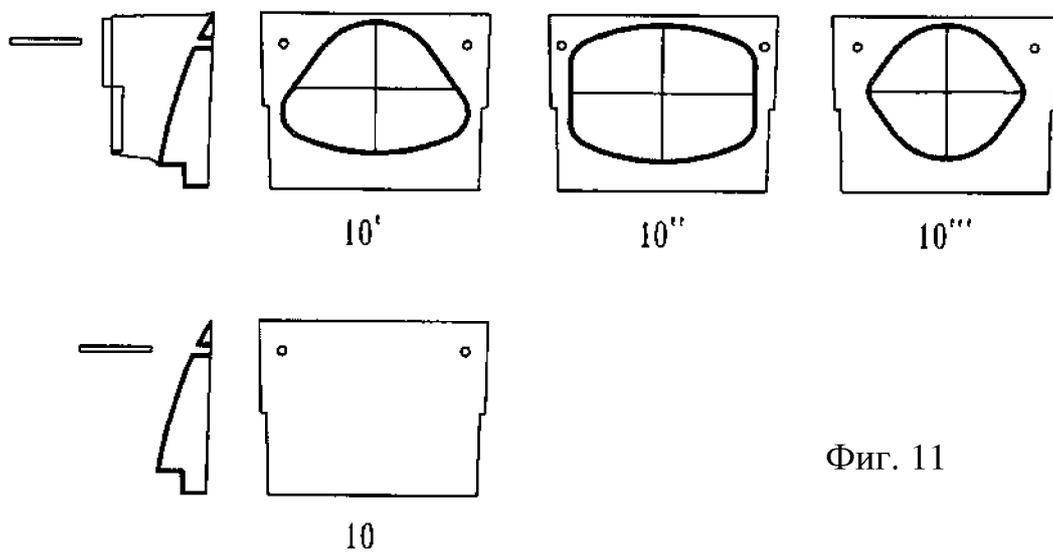


Фиг. 9b

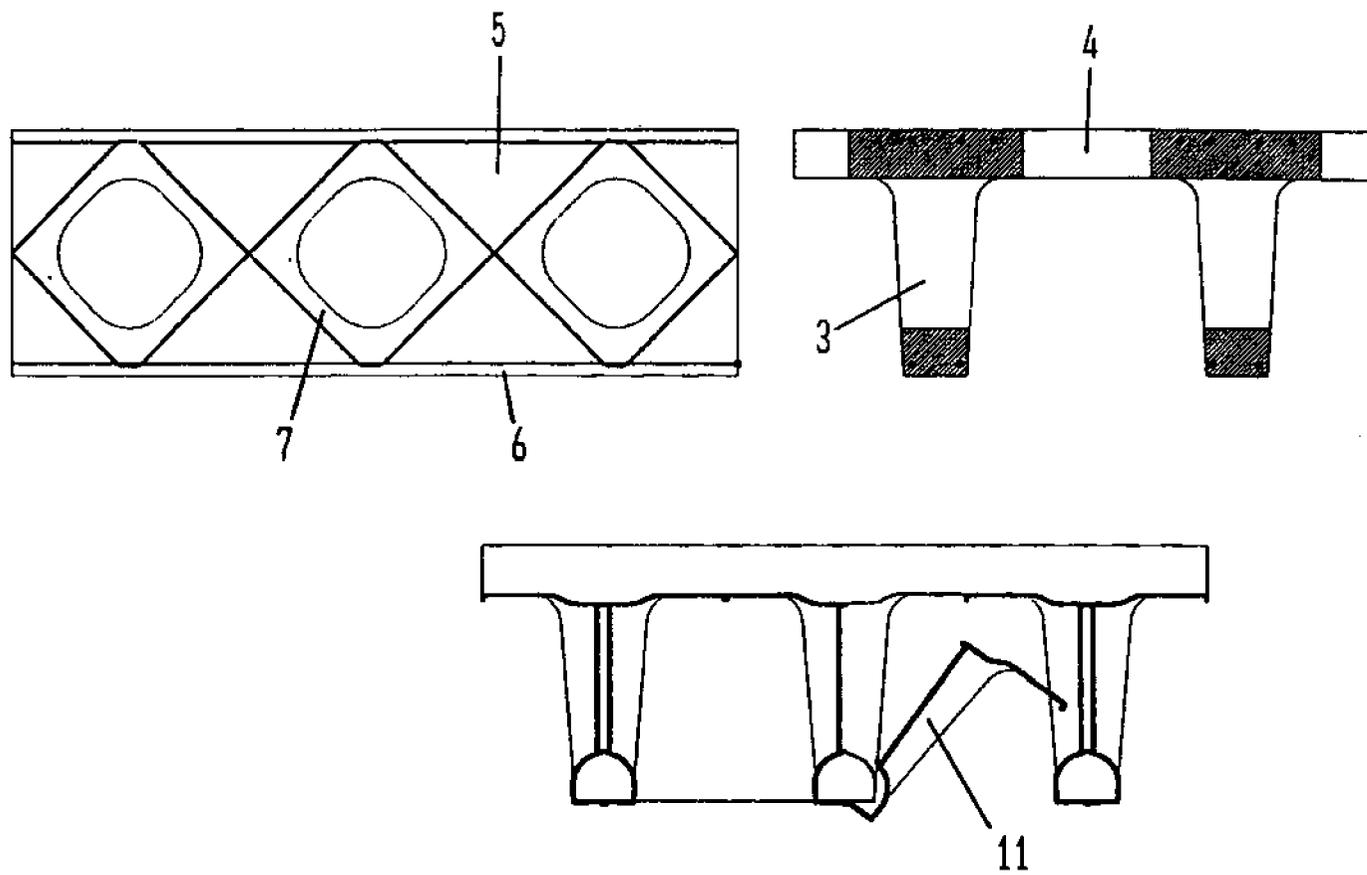
06/17



Фиг. 10



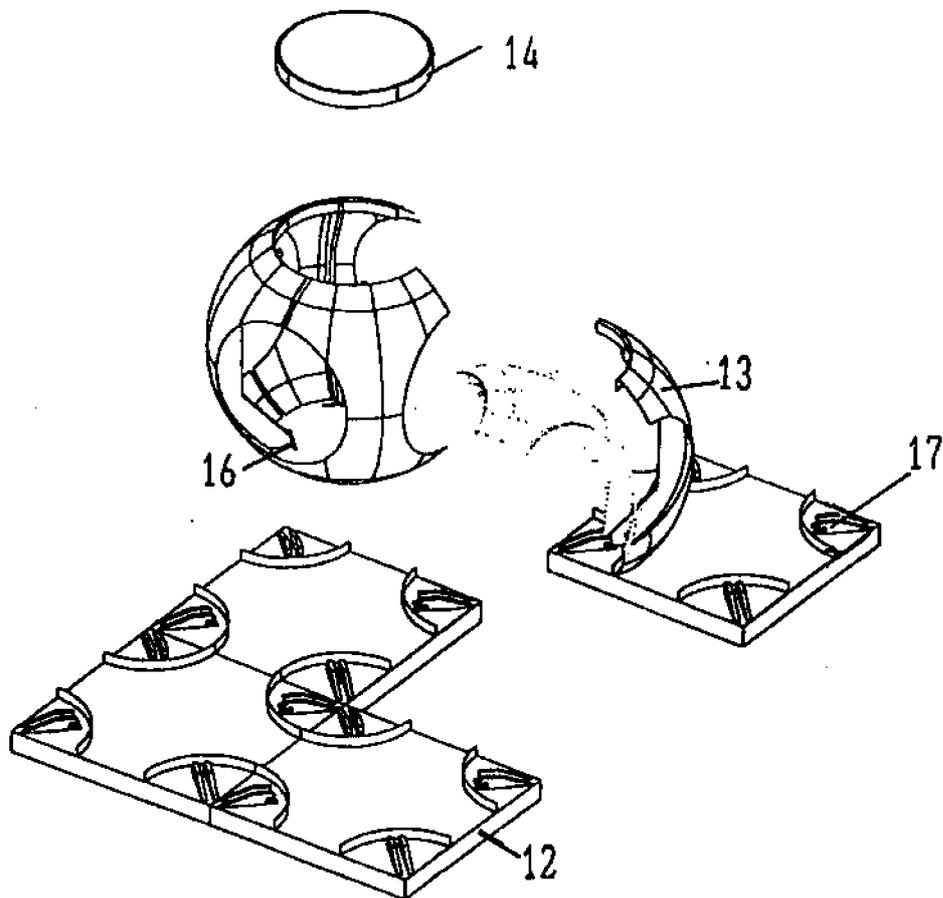
Фиг. 11



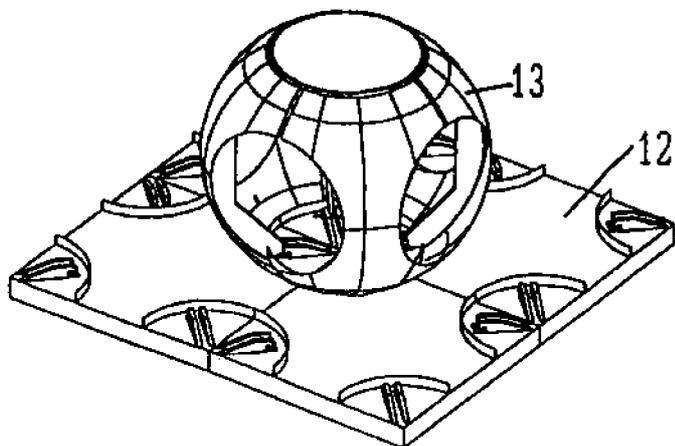
Фиг. 12

07/17

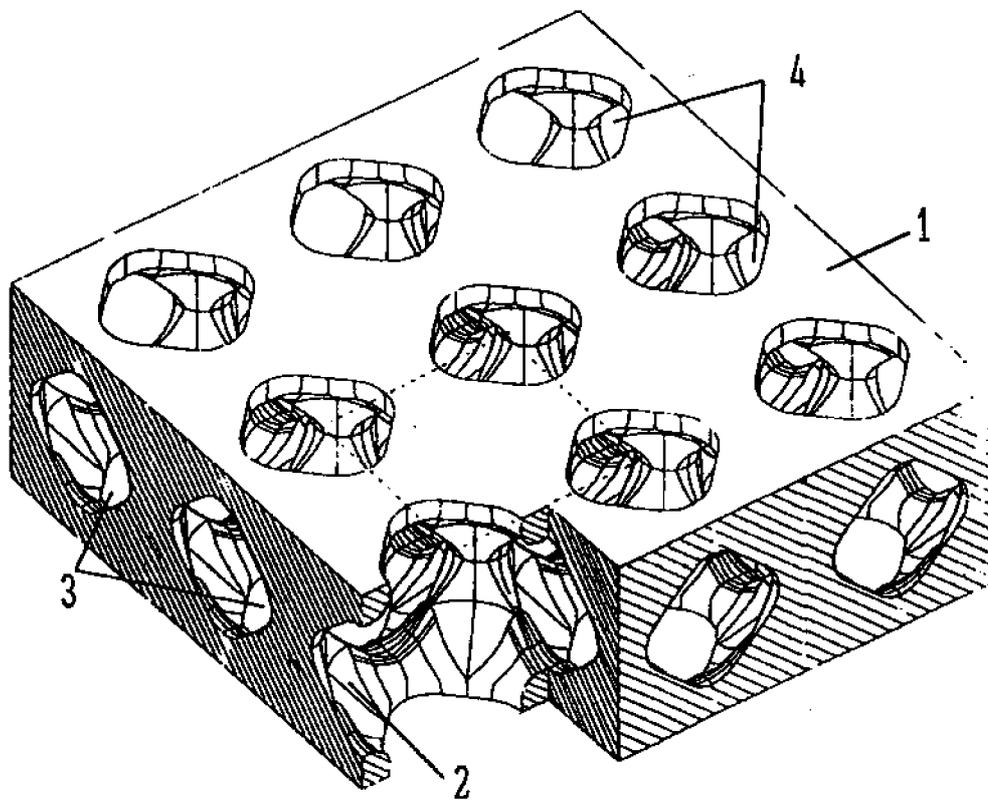
08/17



Фиг. 13

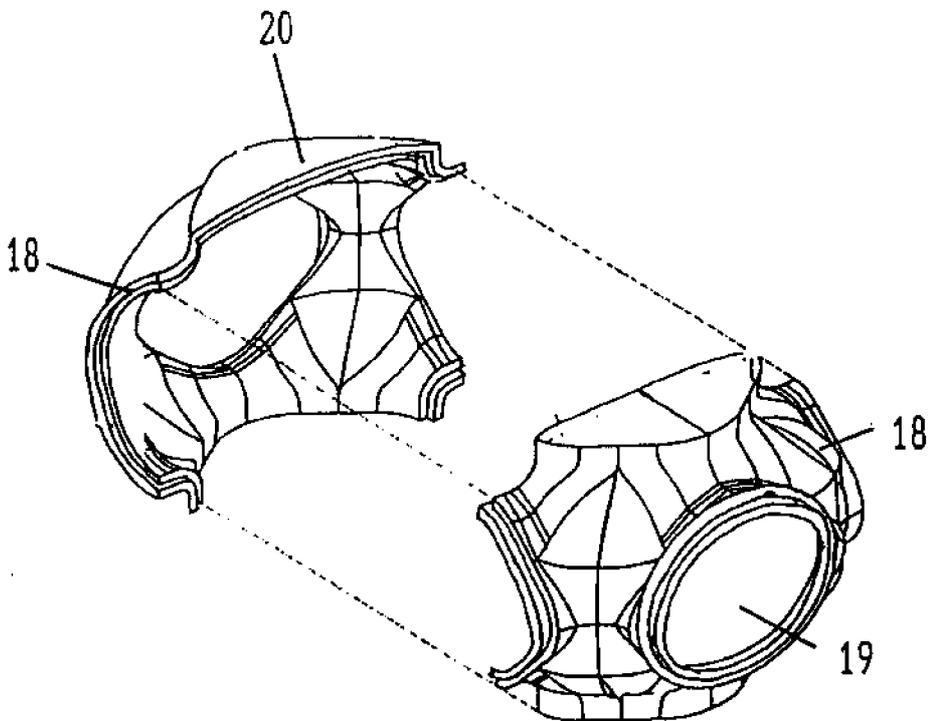


09/17

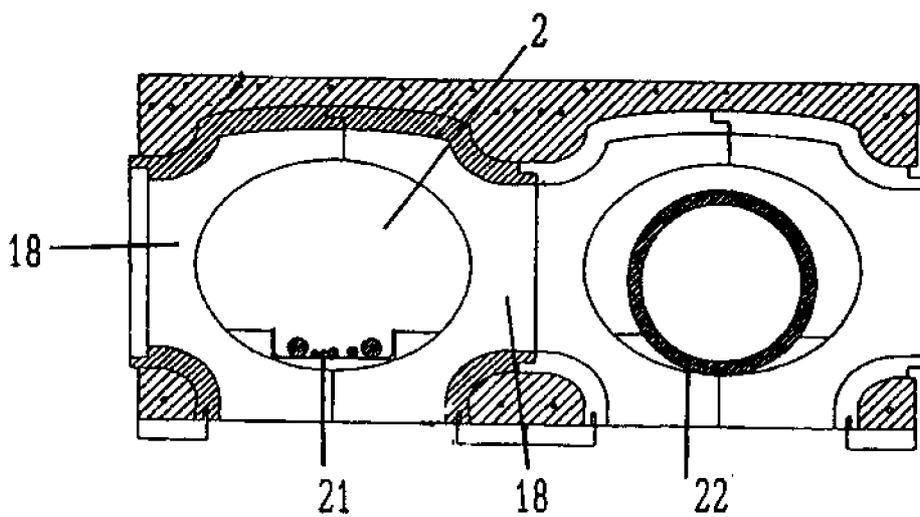


Фиг. 14

10/17

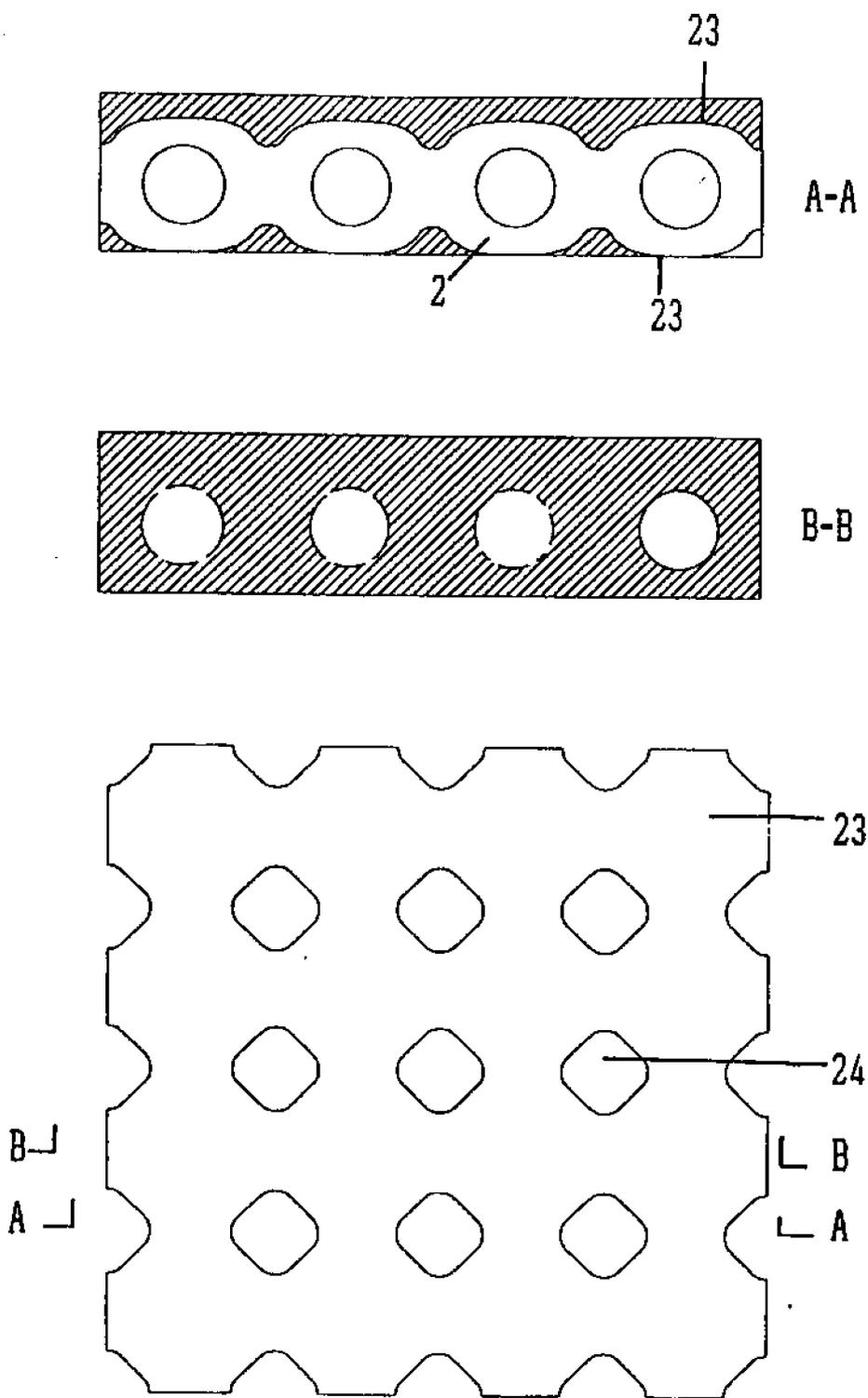


Фиг. 15

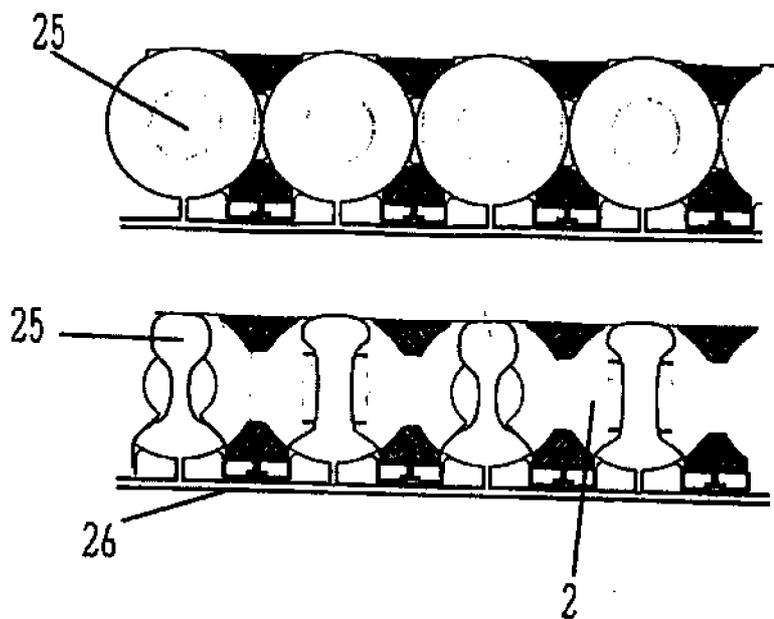


11/17

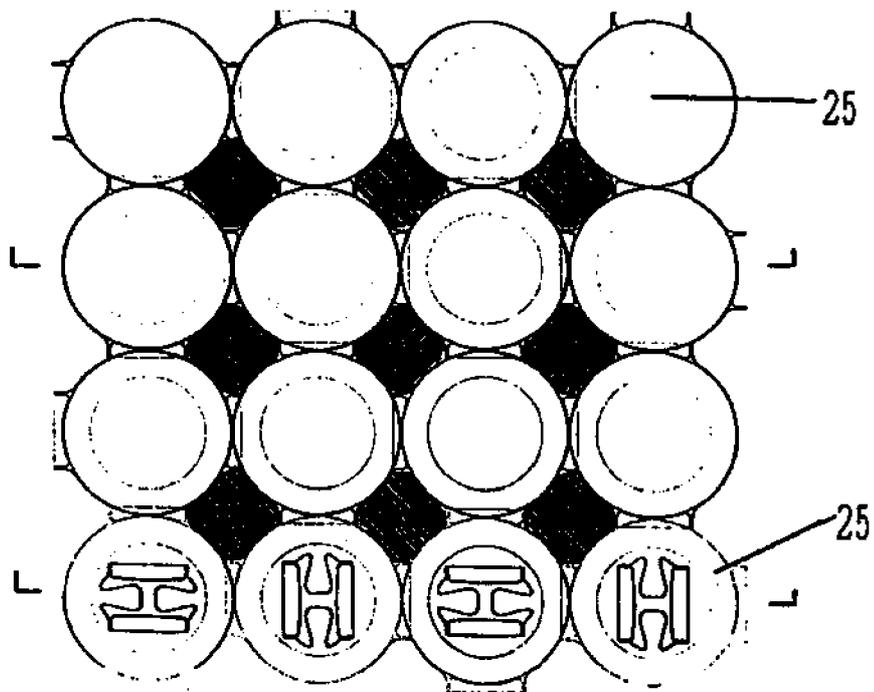
Фиг. 16



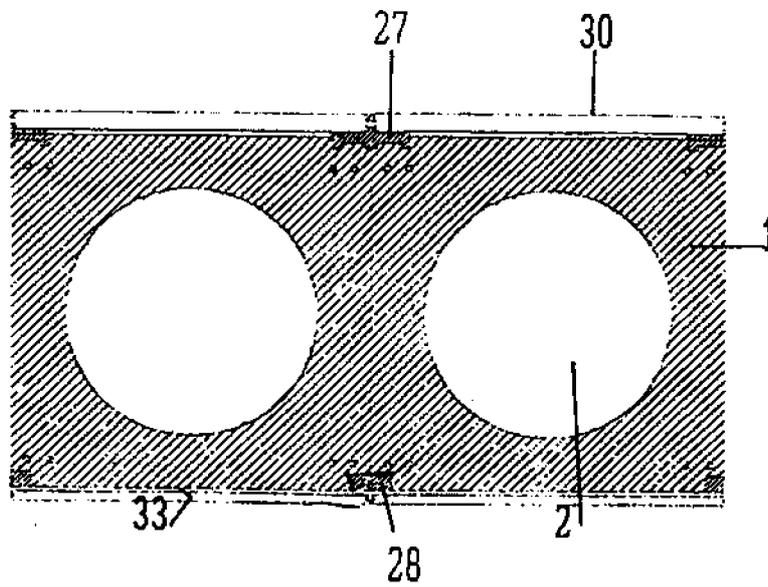
12/17



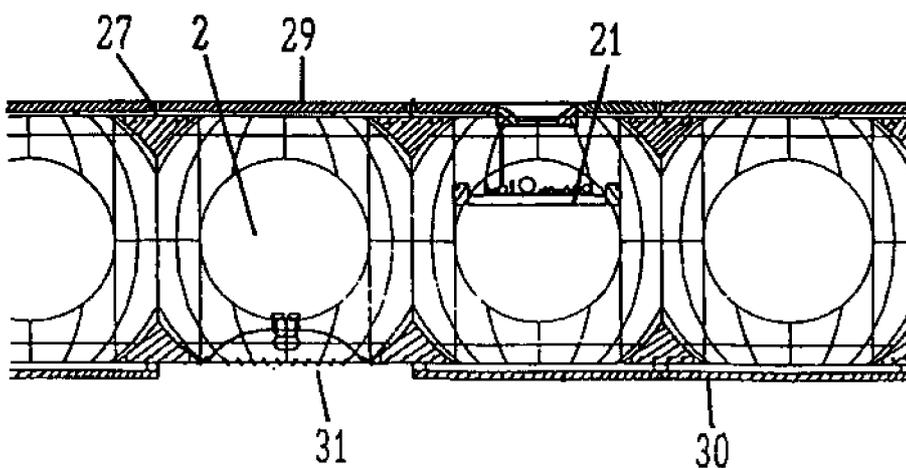
Фиг. 17



13/17

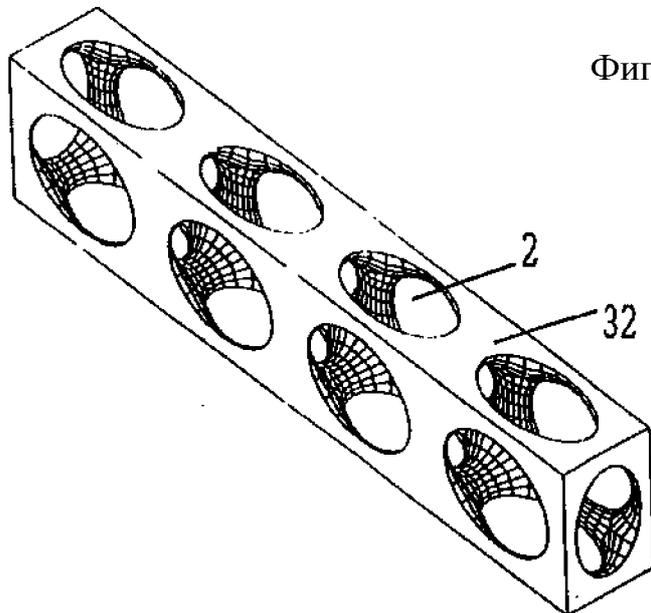


Фиг. 18

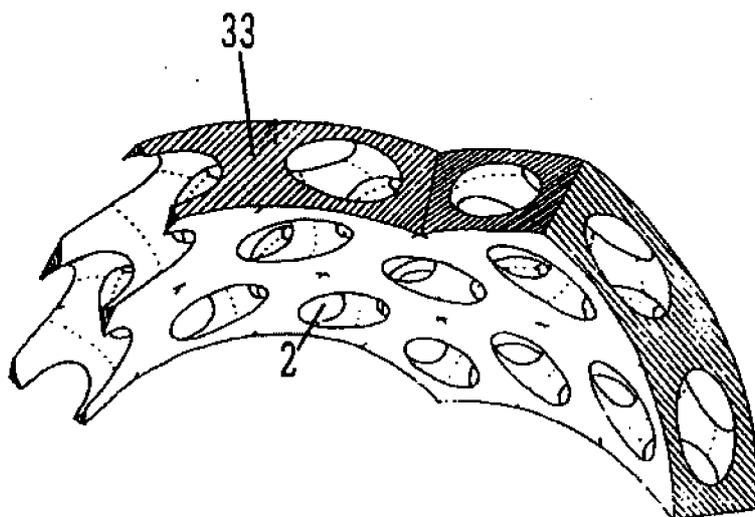


Фиг. 19

14/17

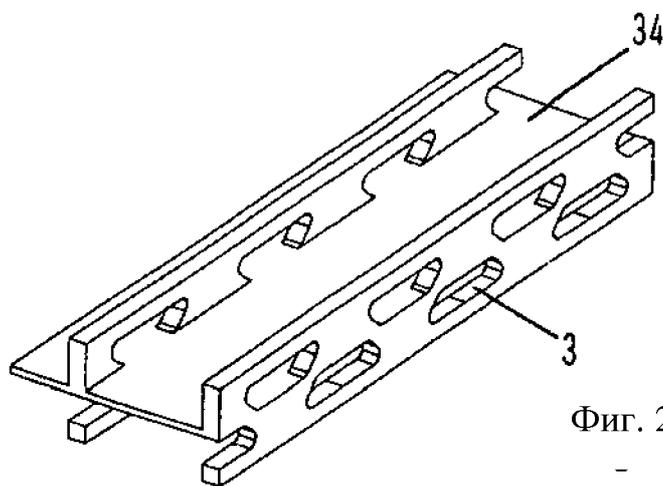


Фиг. 20



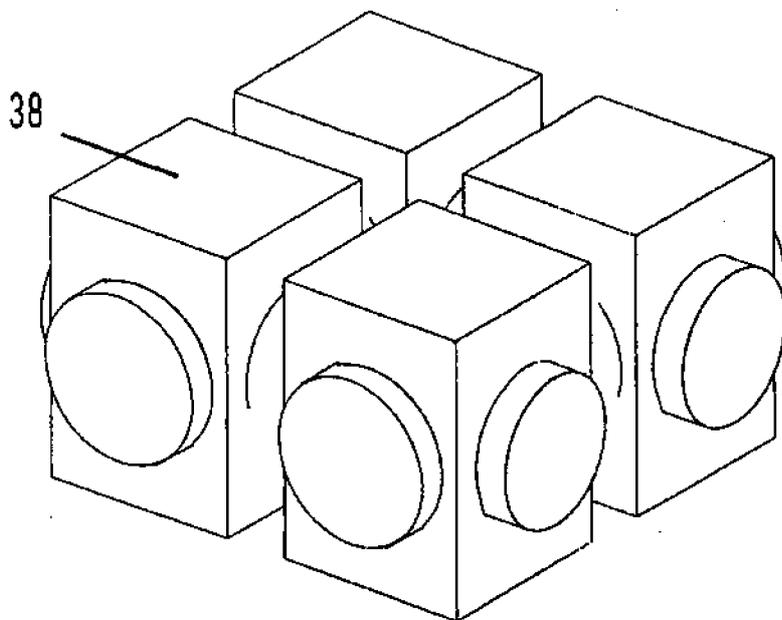
Фиг. 21

15/17

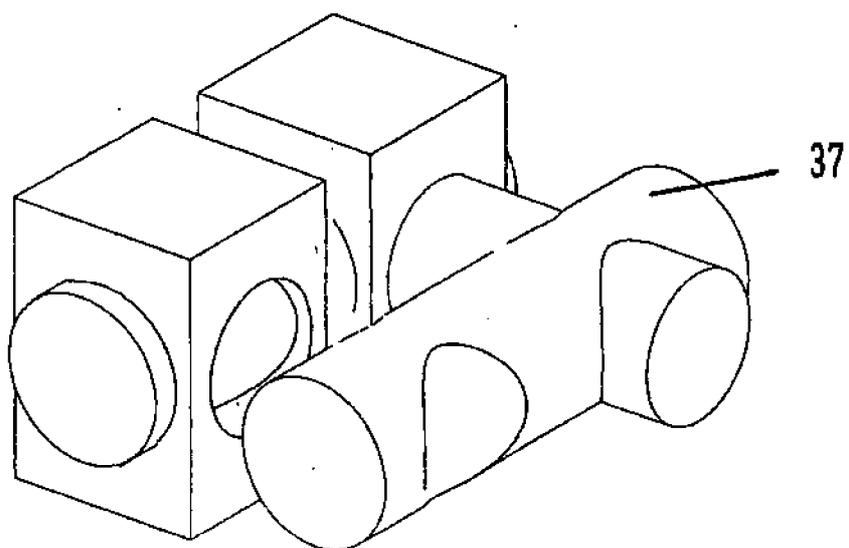


Фиг. 22

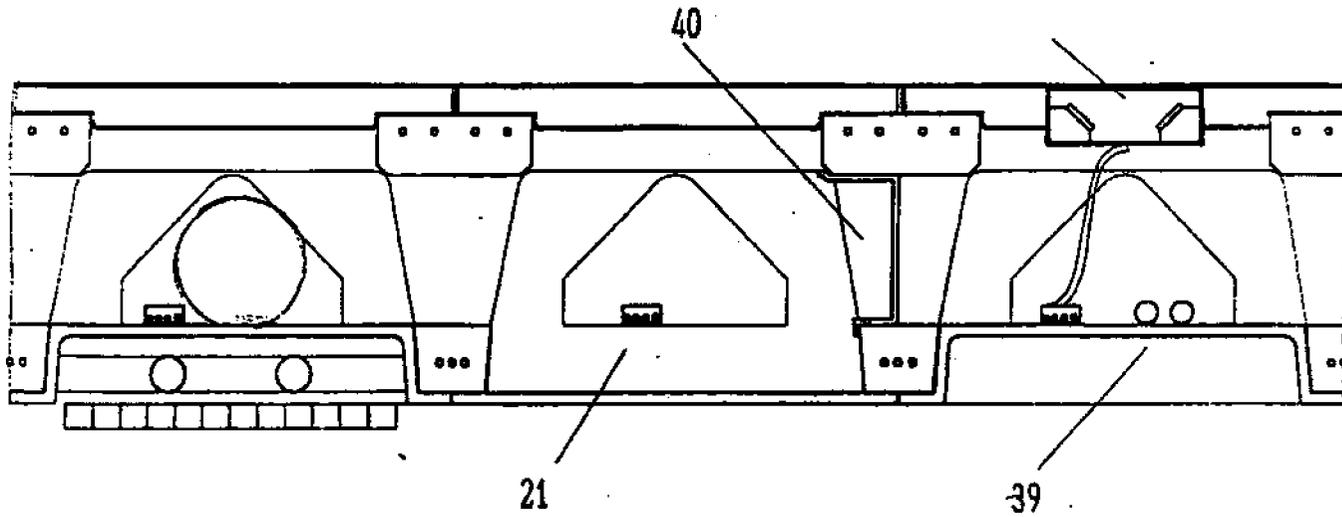
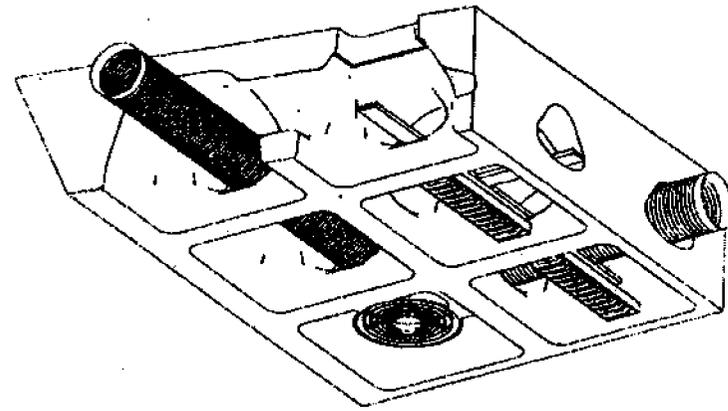
Фиг. 23



Фиг. 24



17/17



Фиг. 25