РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 341 626** (13) **C1**

(51) МПК
E04B 5/32 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2007121910/03, 14.06.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.06.2007

(45) Опубликовано: **20.12.2008 Бюл. № 35**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **САХНОВСКИЙ К.В. Железобетонные конструкции. - М.: Госстройиздат, 1959, с.386. RU 11808 U1, 16.11.1999. US 4418463 A, 06.12.1983. US 5396747 A, 14.03.1995.**

Адрес для переписки:
121500, Москва, ул. Новолучанская, 7, корп.1, кв.159, П.Ю. Даллакян

(72) Автор(ы):
Даллакян Павел Юрьевич (RU),
Даллакян Юрий Герасимович (AM)

(73) Патентообладатель(и):
Даллакян Павел Юрьевич (RU),
Даллакян Юрий Герасимович (AM)

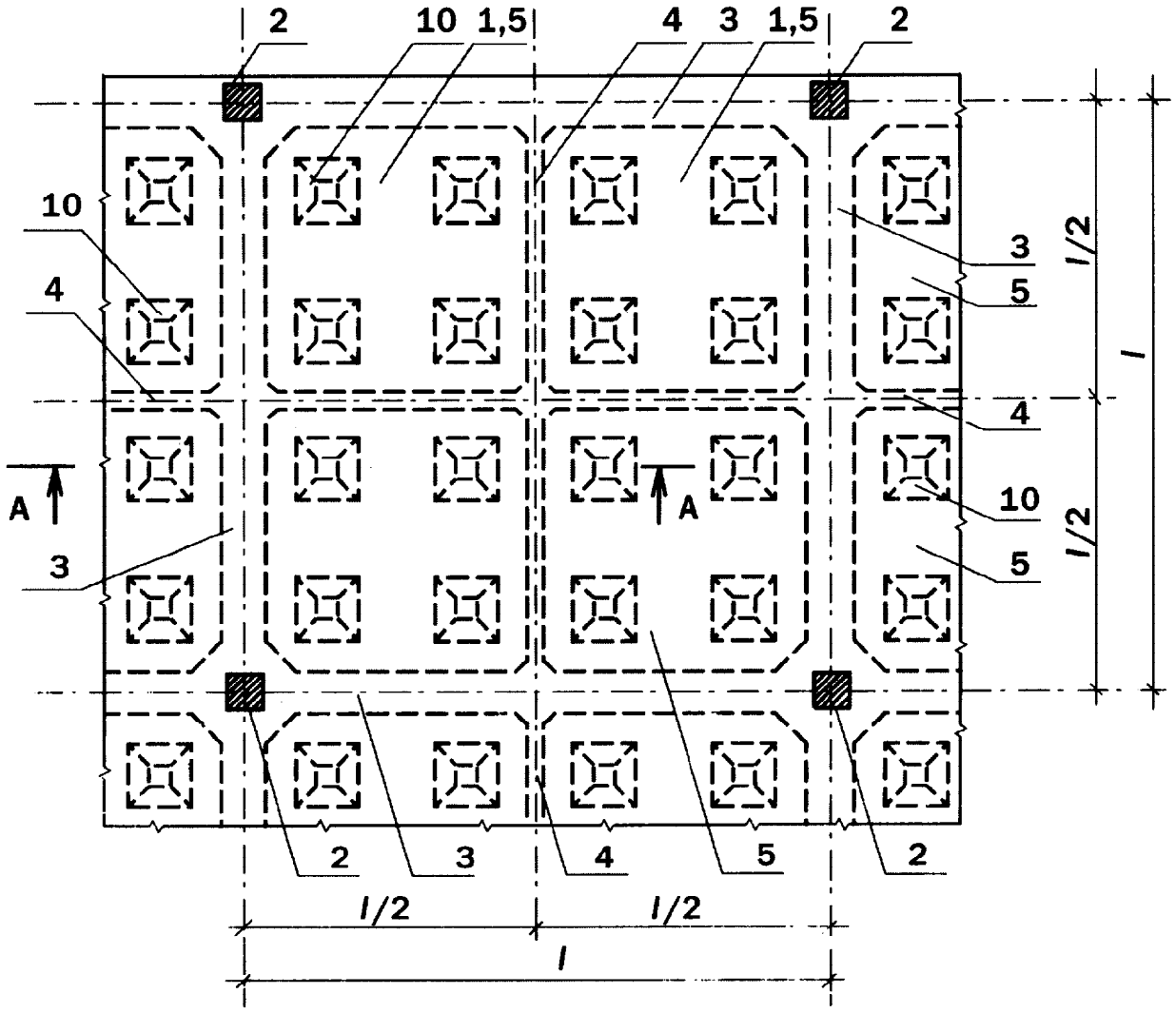
(54) ПЛОСКОЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЕ МОНОЛИТНОЕ С РИГЕЛЯМИ И ПОЛОСТЯМИ В ТОЛЩЕ ПЕРЕКРЫТИЕ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства, в частности к плоскому железобетонному монолитному перекрытию каркасных зданий. Технический результат заключается в сокращении расхода бетона и арматуры, сроков строительства и значительном увеличении пролетов каркаса здания. Перекрытие состоит из ригелей 3, балок 4, верхних 5 и нижних 6 плит и содержит в своей толще образованные между ними полости 9. Верхние плиты 5 заделаны в ригели 3 и балки 4. Нижние плиты 6 подвешены к верхним плитам 5 и оперты на боковые грани обрамляющих нижние плиты 6 ригелей 3 и балок 4. 3 з.п. ф-лы, 20 ил.

RU 2341626 C1

RU 2341626 C1



фиг. 1

RU 2341626 C1

RU 2341626 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 341 626** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
E04B 5/32 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007121910/03, 14.06.2007**

(24) Effective date for property rights: **14.06.2007**

(45) Date of publication: **20.12.2008 Bull. 35**

Mail address:
121500, Moskva, ul. Novoluchanskaja, 7, korp.1, kv.159, P.Ju. Dallakjan

(72) Inventor(s):
Dallakjan Pavel Jur'evich (RU),
Dallakjan Jurij Gerasimovich (AM)

(73) Proprietor(s):
Dallakjan Pavel Jur'evich (RU),
Dallakjan Jurij Gerasimovich (AM)

(54) FLAT REINFORCED CONCRETE AND SOLID FLOORING WITH GIRDER AND HOLLOWS IN FRAMED BUILDINGS

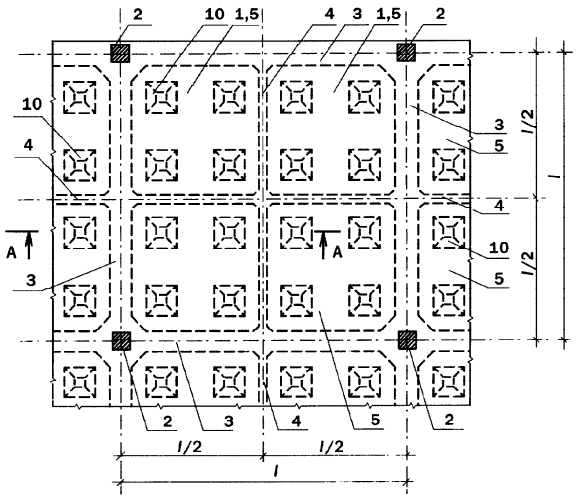
(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: flooring consists of girders 3, beams 4, top 5 and bottom 6 slabs and includes hollows 9 formed between the said slabs. Top 5 slabs are embedded into girders 3 and beams 4. Bottom slabs 6 are suspended to top slabs 5 and rest on side edges of girders 3 and beams 4 framing bottom slabs 6.

EFFECT: reduction of concrete and reinforcement consumption, reduction of construction period and significant increase of aisles in building frame.

4 cl, 20 dwg



фиг. 1

RU 2341626 C1

RU 2341626 C1

Изобретение относится к области строительства жилых, общественных, административных, промышленных каркасных зданий любой этажности, особенно высотных, возводимых в различных, включая сейсмические, регионах.

В случаях, когда определяющей является совокупность требований гибкости планировочных решений и оформления интерьеров, а также долговечности, звукоизоляции, гигиены и пожарной безопасности, железобетонные перекрытия каркасных зданий выполняют плоскими, т.е. без свисающих балок, ребристых или вафельных нижних поверхностей либо подвесных потолков. Теми же требованиями гибкой планировки и оформления интерьеров продиктована необходимость увеличения пролетов ячейки каркаса (сетки колонн).

Известны конструкции плоских безбалочных, опирающихся непосредственно на колонны каркасных зданий перекрытий, выполняемых в виде сплошной плиты постоянной толщины (К.И.Сахновский. Железобетонные конструкции. М., 1959). Перекрытия в виде сплошной плиты получили в последние годы широкое применение в России. В связи с этим разработаны "Рекомендации по проектированию железобетонных монолитных каркасов с плоскими перекрытиями" (Зав. лабораторией теории железобетона НИИЖБ Госстроя России, д.т.н., профессор А.С.Залесов. М., 1993). Толщина плиты плоского безбалочного перекрытия зависит от размеров сетки колонн и нагрузки на перекрытие. В жилых и гражданских зданиях толщина перекрытия равна 18-20 см при размерах ячейки каркаса здания 6×6 м. При ячейках до 7×7 м и до 8×8 м толщина перекрытия соответственно равна 20-24 см и 25-30 см. При дальнейшем увеличении пролетов каркаса конструкция безригельного перекрытия со сплошным сечением плиты становится неприемлемой из-за существенного увеличения толщины перекрытия, приводящей к чрезмерному увеличению расхода бетона, а также нагрузки на перекрытия, колонны и фундаменты. Указанный недостаток усугубляется при строительстве зданий в сейсмических регионах, т.к. увеличение веса перекрытий приводит к увеличению усилий от сейсмики в элементах каркаса.

Известна также конструкция плоского железобетонного безригельного перекрытия каркасных зданий, выполняемая в монолитном и сборном вариантах (патент США №5396747,1995). В ней для снижения собственного веса перекрытия и увеличения ее несущей способности в толще плиты перекрытия размещают полые пластиковые шары и другие (составные) пустотообразователи, что приводит к возможности увеличения пролетов каркаса при приемлемом расходе бетона и арматуры. Недостатком этой конструкции является большое число пустотообразователей и необходимость изготовления составных сферически-цилиндрических пустотообразователей для каждой толщины перекрытия, что усложняет выполнение перекрытия на месте строительства.

Однако самый существенный и общий недостаток названных аналогов, выбранных по совокупности конструктивных решений в качестве прототипа, присущ плоским безригельным перекрытиям каркасных зданий как таковым. Независимо от того, используется ли плита сплошного сечения или плита с пустотообразователями, в любом сечении и направлении безригельного перекрытия моменты инерции равны и перекрытие рассматривается при расчетах как диск, опертый на колонны. Поэтому нагрузка от такого перекрытия при расчетах заменяющих рам во взаимноперпендикулярных направлениях каркаса учитывается дважды, что приводит к почти двукратному расходу арматуры по сравнению с суммарным расходом арматуры на все элементы перекрытия с ригелями, т.к. в перекрытии с ригелями нагрузка от перекрытия на ригели, окаймляющие ячейки каркаса во взаимноперпендикулярных направлениях, распределяется по грузовым площадям.

Целью настоящего изобретения является сокращение расхода бетона и арматуры, а также сроков строительства каркасных зданий с плоскими монолитными железобетонными перекрытиями при одновременной возможности значительного увеличения пролетов каркаса здания.

Для достижения указанной цели необходимо плоское железобетонное монолитное перекрытие выполнить состоящим из верхних плит, опирающихся на ригели и

перекрестные балки, а также нижних плит, совмещеных своими нижними поверхностями с нижними гранями ригелей и балок. При этом между указанными элементами конструкции в толще перекрытия образуются полости. Предлагается плиты изготавливать в пакете, находящемся на проектной отметке верхней плиты, таким образом, чтобы нижние плиты служили для верхних плит опалубкой. Ригели и балки бетонируют одновременно с верхними плитами. После изготовления верхних плит нижние опускают в проектное положение посредством телескопических стоек и подвешивают за верхние плиты арматурными петлями. Опускание нижних плит производят в удобное для строймонтажных работ время, что обеспечивает беспрерывное бетонирование. Зазоры между торцами нижних плит и боковыми гранями ригелей и балок автоматически заделываются бетоном при опускании плит. Опалубка, а также обеспечивающие проектное положение нижних плит маяки и другие элементы используются в качестве инвентарных.

Так как верхние плиты опираются на окаймляющие ячейки каркаса ригели и перекрестные балки по контуру, нагрузка от перекрытия на ригели и балки распределяется по грузовым площадям и в результате значительно уменьшаются изгибающие моменты во всех элементах перекрытия, что приводит к экономии бетона и арматуры до двух раз по сравнению с перекрытиями со сплошной плитой и до 30% бетона и 40% арматуры по сравнению с известными безригельными перекрытиями с пустотообразователями в толще плиты.

Высота плоского с полостями перекрытия ($h_{пер}$) - расстояние от нижней ее плоскости (потолочной) до верхней - зависит от размеров сетки колонн и нагрузки на перекрытие. При необходимости высоту предлагаемого перекрытия можно увеличить на 8-15% и более по сравнению с известным безригельным перекрытием, причем в силу того, что перекрытие содержит полости, это не приведет к такому же увеличению расхода бетона на все перекрытие, но позволит возводить каркасные здания с плоскими перекрытиями с сеткой колонн больших размеров - 12×12 м и более - благодаря увеличению несущей способности ригелей и балок каркаса.

Осуществление предлагаемого перекрытия поясняется чертежами (фиг.1-фиг.20) согласно нижеследующему перечню.

На фиг.1 изображен план плоского монолитного перекрытия 1 каркасного здания в завершенном виде, где 2 - колонны, 3 - ригели, 4 - балки (перекрестные), 5 - верхняя плита.

Фиг.2 - разрез А-А на фиг.1 перекрытия в завершенном виде, где 2 - колонна, 3 - ригель, 4 - балка, 5 - верхняя плита, 6 - нижняя плита, 7 - петля из арматуры, 8 - пластиковая труба, 9 - полость, 10 - усеченная пирамида.

Фиг.3 - разрез А-А на фиг.1 перекрытия в пакете после бетонирования, где 2 - колонна, 3 - ригель, 4 - балка (перекрестные), 5 и 6 соответственно верхняя и нижняя плиты в пакете, 7 - петля из арматуры, 10 - усеченная пирамида, 11 - разделительная пленка между плитами 5 и 6, 12 - опалубка.

Фиг.4 и 5 - соответственно план плиты 6 и ее сечение (В-В), где 7 - петли, 10 - усеченные пирамиды. $l_{пл}$ - размер плиты 6, $l_к$ - вылет консоли, $l_{р.пр}$ - расчетный пролет плиты между петлями (подвесками).

На фиг.6 - разрез перекрытия, где 3 - ригель, 4 - балка, 5 - верхняя плита, 6 - нижняя плита, 7 - петля, 10 - усеченные пирамиды, 11 - разделительная пленка, 12 - опалубка, 13 - деревянная рама, поддерживающая опалубку 12, 14 - телескопические стойки с песочницами или стойки с домкратами, поддерживающие раму 13.

Фиг.7 - фрагмент разреза перекрытия в пакете после завершения бетонирования, где 3 - ригели, 4 - балка, плиты 5 и 6 в пакете, 7 - петля, 10 - усеченная пирамида, 11 - разделительная пленка, 12 - опалубка, 15 - нижние и верхние сетки плиты 6,16 - арматурный стержень, 17 - арматурные каркасы ригеля 3 и балки 4, 18 и 19 - планки, 20 - деревянный брус, 21 и 22 - стальные клинья, привязанные к петле 7.

Фиг.8 и фиг.9 (вид по С-С на фиг.8) - проекции узла подвески нижней плиты за верхнюю плиту, где 5 - верхняя плита, 6 - нижняя плита, 7 - петля, 10 - усеченная пирамида, 12 - опалубка, 15 нижняя и верхняя сетки плиты 6, 16 - арматурный стержень,

21 и 22 - стальные клинья. $h_{пл}$ - толщина плиты, $h_{пир}$ - высота усеченной пирамиды.

На фиг.10 и фиг.11 (вид по E-E на фиг.10) - проекции неподвижного элемента маяка, где 23 - подвешиваемый неподвижный элемент маяка, 27 - уголки.

На фиг.12 и фиг.13 (вид по F-F на фиг.12) - проекции перемещаемого элемента маяка, где 24 - приставной, вертикально перемещаемый элемент маяка с прорезью в центре, 27 - уголки.

Фиг.14 - фрагмент вида снизу перекрытия с прикрепленными к нижним граням ригелей 3 и балок 4 элементами маяков 23 и 24, 25 - Г-образные элементы, 28, 29, 30 - элементы, прижимаемые уголками 27 элементов 23 маяков, и 34, 35, 36 - элементы, прижимаемые уголками 27 элементов 24 маяков, 37 - канавки, 38 - кондукторы.

Фиг.15 (сечение по L-L на фиг.14) - узел опирания нижней плиты по достижении проектного положения, где 6 - нижняя плита, 3 - ригель, 4 - балка, 6 - нижняя плита, 23 - неподвижный элемент маяка, 24 - приставной вертикально перемещаемый элемент маяка, 25 - Г-образный элемент для крепления элемента 23 маяка к ригелям 3 и балкам 4, 26 - болт, 28, 29, 30 - элементы канавки 37 (дно), 31 - стальная планка, 32 - болты, 33 - пружинные шайбы, 39 - выступ в торце плиты 6, 40 - зазор между ригелем 3 или балкой 4 и плитой (пунктиром показана плита 6 в момент посадки на элемент 24 маяка при ее опускании), 41 - впадина.

На фиг.16 (сечение L-L на фиг.14) и фиг.17 (сечение H-H на фиг.16) изображен узел подвески неподвижного элемента маяка, где 3 - ригель, 4 - балка, образовавшийся после изъятия планки 18, 23 - неподвижный элемент маяка, 25 - Г-образный элемента для крепления элемента 23 маяка, 26 - болт, 27 - уголки, 28, 29, 30 - Г-образные элементы из ламинированной фанеры, 41 - впадины, 42 - паз.

На фиг.18 (сечение L-L на фиг.14) и фиг.19 (сечение K-K на фиг.18) изображен узел крепления неподвижного элемета маяка к подвижному, где 3 - ригели, 4 - балки, 23 и 24 - элементы маяков, 25 - Г-образный элемент, 27 - уголки, 31 - стальная планка, 32 - болты, 33 - пружинные шайбы, 34, 35, 36 - стенки канавок, 37 - канавка.

Фиг.20 (сечение M-M на фиг.14) - узел опирания нижней плиты в проектном положении, где 3 - ригели, 4 - балки, 27 - уголки, 28, 29, 30 - Г-образные элементы, 34, 35, 36 - вертикальные стенки канавок, 38 - деревянный кондуктор, 40 - забетонированный зазор, 43 - бетонная шпонка.

Плоское с полостями железобетонное монолитное перекрытие 1 каркасных зданий (фиг.1 и 2) опирают на железобетонные или стальные колонны 2 каркаса посредством ригелей 3. В ригели 3 заделывают (опирают) балки 4. Верхние плиты 5 опирают на ригели 3 и балки 4, а нижние плиты 6 подвешивают посредством арматурных петель 7 за верхнюю плиту 5 каждую (фиг.2, 3, 4, 5, 6). На петлю надевают пластиковую трубу 8, в которую заливают цементопесчаный раствор (фиг.2). Между плитами 5 и 6, ригелями 3 и балками 4 образуются полости (фиг.2). Исходя из размеров ячеек каркаса здания и их формы (квадратной либо прямоугольной), ячейка перекрытия может быть разделена балками 4 на четыре, шесть, восемь и более частей.

Плиты 5 и 6 изготавливают в пакете на уровне проектной отметки верхней плиты 5 перекрытия 1 (фиг.3, 6). Для отделения плиты 5 от плиты 6 после схватывания (затвердения) бетона плиты 6 на ней расстилают разделительную полиэтиленовую пленку 11 (фиг.3, 6, 7). В процессе бетонирования плит 6 в местах их подвески петлями 7 над плитами 6 выполняют усеченные пирамиды 10 (фиг.3, 4, 5), которые размещают в толще плит 5 и отделяют от последних разделительной пленкой 11 (фиг.3, 6). Петли 7 располагают на расстоянии $l_к$=1/5÷1/4,5 размера пролета плиты 6 от ее краев (фиг.4, 5), создавая консоли в подвешенной плите 6 в пакете и в процессе ее опускания (фиг.3, 5, 6, 7).

Выполнение плоского с полостями железобетонного монолитного перекрытия 1 каркасных зданий начинают с изготовления инвентарных многократно используемых опалубок 12 (фиг.3, 6, 7) с бортами для граней ригелей 3 и балок 4.

Опалубку 12 изготавливают из ламинированной фанеры и деревянных брусьев. Готовую

опалубку краном доставляют на место изготовления плит 5 и 6 и устанавливают на раму 13 из деревянных брусьев, опирающихся на телескопические стойки 14 с песочницами или на стойки с гидравлическими домкратами (фиг.6). Затем укладывают арматурные сетки 15 (фиг.7) нижней и верхней зон плиты 6 усеченных пирамид 10 и арматурные стержни 16. Петли 7 зацепляют и привязывают за стержни 16 (фиг.7, 8, 9). Устанавливают опалубки усеченных пирамид 10 и производят бетонирование плиты 6. Армирование каркасами 17 (фиг.7) ригелей 3 и балок 4 производят параллельно с изготовлением плит 6. В нижней части ригелей 3 и балок 4 к арматурным каркасам 17 закрепляются планки 18, 19 (фиг.7), примыкающие к бортам опалубки 12 для образования бороздок и впадин после их изъятия.

Т.к. объем работ по устройству плит 6 незначителен, их устройство завершается раньше, чем армирование ригелей и балок, и поэтому бетон плит 6 успевает схватиться. Его накрывают пленкой 11, предварительно убирают опалубку усеченных пирамид, производят армирование плит 5, после чего одновременно бетонируют ригели 3, балки 4 и плиты 5 данной захватки. Таким образом ведутся работы по выполнению всего перекрытия, по своей технологии идентичные выполнению известных плоских перекрытий, а по затратам времени меньшие благодаря меньшим расходам арматуры и бетона.

Распалубка плит 6 производится после приобретения бетоном плит 5 и 6 распалубочной прочности. Суммарный вес плиты 6 с опалубкой 12 в зависимости от размеров плиты 6 колеблется в пределах 1,5-3,0 тонн. После опускания плиты 6 на 8-10 мм ее подвешивают за плиту 5 посредством продевания в проушины петель 7 деревянных брусьев 20 длиной около 0,6 м и забивки стальных клиньев 21 и 22 (фиг.7) на поверхности плиты 5. Затем производят распалубку плит 5 и 6. По завершении распалубки извлекают планки 18 и 19 (фиг.7). На их местах в боковых гранях ригелей 3 и балок 4 остаются бороздки и впадины (фиг.7).

Опускание плит 6 в проектное положение производят без использования крана в удобные для строймонтажных работ время. Для установки плит 6 в проектное положение при ее опускании и заделке бетоном зазоров между торцами плит 6 и боковыми гранями ригелей 3 и балок 4 используют стальные сварные элементы 23 и 24 маяков, где элемент 23 - неподвижная часть маяка (фиг.10,11), а элемент 24 - приставная вертикально перемещающаяся часть маяка (фиг.12, 13). Посредством Г-образных стальных элементов 25 и болтов 26 (фиг.14, 15) к нижним плоскостям ригелей 3 и балок 4 подвешивают элементы 23 (фиг.14, 15, 16, 17). К элементу 23 приставляют элемент 24 со стальной планкой 31 (фиг.15), на которой имеются два отверстия, соосных с отверстиями с резьбой в элементе 23, и двумя болтами 32 с пружинными шайбами 33 привинчивают к элементу 23 (фиг.15) так, чтобы можно было установить вертикальные стальные элементы 34, 35, 36, создающие стенки канавок, на угольники 27 элемента 24 (фиг.12, 13, 14, 15, 18, 19,). Элемент 24 устанавливают выше элемента 23 на высоту плиты 6 (фиг.18). Противоположными стенками канавок 37 служат боковые грани ригелей и балок (фиг.18, 20). Бетон укладывают в канавки 37 по всему периметру плиты 6 за исключением мест, примыкающих к элементу 25.

По завершении укладки бетона в канавки 37 из петель 7 извлекают деревянные брусья 20 и клинья 21, 22. Последние по два вставляют в проушины петель и привязывают к ней для страховки плиты 6 от падения, после чего начинают плавное опускание плиты 6 четырьмя телескопическими стойками, снабженными песочницами либо стойками с домкратами.

Проектное положение плиты 6 в плане обеспечивается деревянными кондукторами 38 (фиг.14, 20), которые устанавливают в канавки по две штуки на каждой стороне по контуру плиты 6. Опускаясь, плита 6 садится на элементы 24, 34, 35, 36 и продолжает опускаться вместе с ними (фиг.15, показано пунктиром). Достигнув бетона, плита 6 начинает выступом 39, который имеется по всему ее контуру, прижимать бетон к своим торцевым граням (фиг.15, 21). Уложенный в зазор 40 бетон проникает в пазы, и в них образуются бетонные шпонки 43 (фиг.20). Достижение проектной отметки плитой 6

фиксируется примыканием верхнего торца планок 31 к низу верхней полки швеллера приставной части 24 маяка (фиг.15). Верхний выступ 39 плиты 6 препятствует консолям плиты 6 опуститься ниже.

Подвешенная петлями 7 плита 6 посредством заделки бетоном зазоров 40 и образования шпонок 43 опирается консолями на ригели 3 и балки 4 (фиг.20), тем самым образуя трехпролетную неразрезную в обоих направлениях плиту.

После установки плиты 6 в проектное положение производят окончательное подвешивание плиты 6 за плиту 5. На петли 7 одевают пластиковые трубы 8 и заливают цементопесчаным раствором, а на поверхности верхней плиты 5 в проушины петель 7 окончательно забивают стальные клинья: снизу - 21, сверху - 22 (фиг.8 и 9). После забивки клиньев клинья и проушины обкладываются цементопесчаным раствором. Затем убираются телескопические стойки и элементы 24, 28, 29, 30, 34, 35 и 36. Если с другой стороны ригелей 3 и балок 4 будет производиться опускание плит 6 и заделка зазоров, то элемент 23 оставляют, если нет - его тоже снимают. Затем из зазора 40 извлекают элемент 25, предварительно повернув его на 90 градусов (фиг.15).

Все фанерные и стальные элементы являются инвентарными и могут использоваться как на данном здании, так и на других. При выполнении перекрытия в нем оставляют только пластиковые трубы 8, разделительные полиэтиленовые планки 11, стальные клинья 21, 22 и деревянные кондукторы 38.

Подвеска нижних плит перекрытия за верхнюю плиту обеспечивает:

а) беспрерывное бетонирование перекрытия;

б) изготовление нижних и верхних плит в пакете;

в) большую оборачиваемость опалубки 12 нижних плит 6 с бортами для боковых граней ригелей 3 и балок 4 и возможность производить лишь их распалубку без опускания плит на проектную отметку, которое осуществляют позже в удобное для строймонтажных работ время;

г) исключение предварительного устройства в нижних частях ригелей и балок консольных выступов для опирания нижних плит. Изготовление опор весьма усложнит конструкцию перекрытия и технологию выполнения перекрытий с полостями. При опирании нижних плит на опоры в нижних частях ригелей и балок без подвески увеличится расчетный пролет нижних плит и их толщина.

Выполнение нижней подвесной плиты с консолями уменьшает ее расчетный пролет на величину вылетов двух консолей и уменьшает толщину плиты.

Выполнение усеченных пирамид 10 над подвешенной нижней плитой 6 и размещение их в толще верхней плиты 5 в процессе изготовления плит создает возможность:

а) выполнять нижние и верхние плиты в пакете, что упрощает технологию выполнения перекрытия;

б) увеличить сечение опор подвешенных плит в местах подвесок;

в) уменьшить толщину подвешенной плиты;

г) обеспечить прочность и уменьшить деформируемость нижних плит;

д) увеличить надежность анкеровки в бетоне арматурных петель.

Впадины, образующиеся в нижней зоне верхней плиты от усеченных пирамид 10 над нижней плитой 6 в процессе их изготовления в пакете, располагаются в местах минимальных изгибающих моментов и перерезывающих сил и не влияют на прочность и деформируемость верхней плиты.

Заявленное плоское железобетонное монолитное перекрытие каркасных зданий, состоящее из ригелей, балок, верхних и нижних плит, по сравнению с известными перекрытиями обеспечивает:

а) снижение расхода объема бетона на устройство перекрытия. Приведенная толщина бетона перекрытия $h_{пр.б}=V_{бет}/F_{пер}=(0.6\text{-}0.4)h_{пер}$;

$V_{бет}$ - объем бетона, расходуемый на перекрытие;

$F_{пер}$ - площадь перекрытия;

$h_{пер}$ - высота перекрытия, равная расстоянию от потолочной плоскости до верхней

плоскости перекрытия.

По сравнению с известными плоскими перекрытиями сплошного сечения экономия бетона составляет от 40% до 65% и до 30% по сравнению с перекрытиями с пластиковыми пустотообразователями;

б) распределение нагрузки от плит перекрытий, опертых по контуру на окаймляющие ячейки каркаса перекрестные балки и ригели по грузовым площадям, что с учетом п.а) обеспечивает экономию арматуры до 50% по сравнению с известным перекрытием с плитой сплошного сечения и до 40% по сравнению с плоскими перекрытиями с пустотообразователями;

в) возможность увеличить на 8-15% и более высоту перекрытия ($h_{пер}$), что не приводит к такому же увеличению расхода бетона во всем перекрытии, как в известных перекрытиях с пустотообразователями, в которых увеличение высоты связано с изменением диаметра полых шаров и увеличением расхода бетона;

г) обусловленное эффектом по п.п. а) и в) снижение нагрузки на колонны и фундаменты, приводящее к экономии бетона и арматуры в последних;

д) обусловленную эффектом по п.п. а), б) и в) возможность возводить каркасные здания с большими размерами сетки колонн - 12,0×12,0 м и более;

е) обусловленное эффектом по п.п. а) и в) снижение сейсмических нагрузок на здание, приводящее к экономии арматуры и бетона;

ж) обусловленное эффектом по п.п. а), б) и г) сокращение времени на устройство перекрытия;

з) исключение применения пластиковых пустотообразователей.

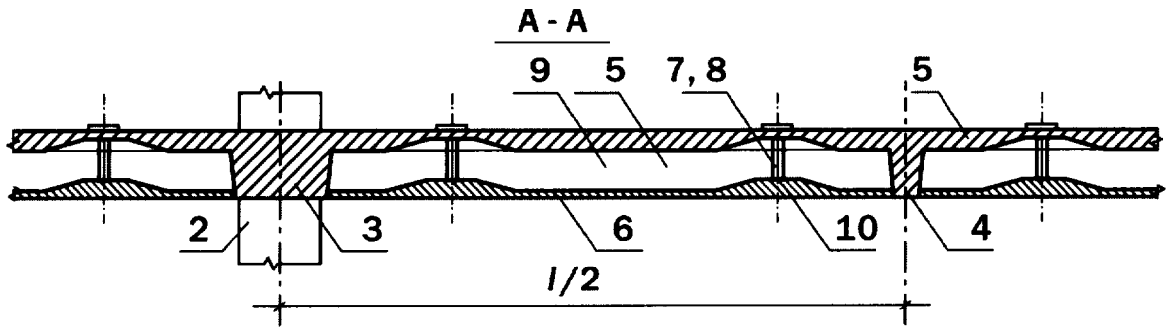
Формула изобретения

1. Плоское железобетонное монолитное перекрытие каркасных зданий, отличающееся тем, что оно состоит из ригелей, балок, верхних и нижних плит и содержит в своей толще образованные между ними полости, при этом верхние плиты заделаны в ригели и балки, а нижние плиты подвешены к верхним плитам и оперты на боковые грани обрамляющих нижние плиты ригелей и балок.

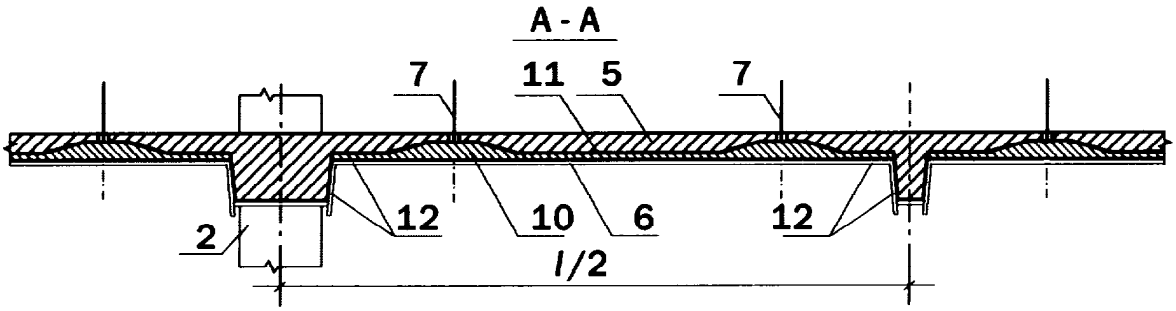
2. Перекрытие по п.1, отличающееся тем, что верхние и нижние плиты бетонированы в пакете на уровне проектной отметки верхней плиты, при этом нижние плиты служат для верхних опалубкой и над нижними плитами выполнены составляющие с ними единое целое утолщения, размещенные в толще верхних плит.

3. Перекрытие по п.1, отличающееся тем, что нижние плиты зафиксированы в проектном положении маяками, обеспечивающими совмещение нижних плоскостей нижних плит и нижних граней ригелей и балок, а зазоры между торцами нижних плит и боковыми гранями ригелей и балок заделаны бетоном.

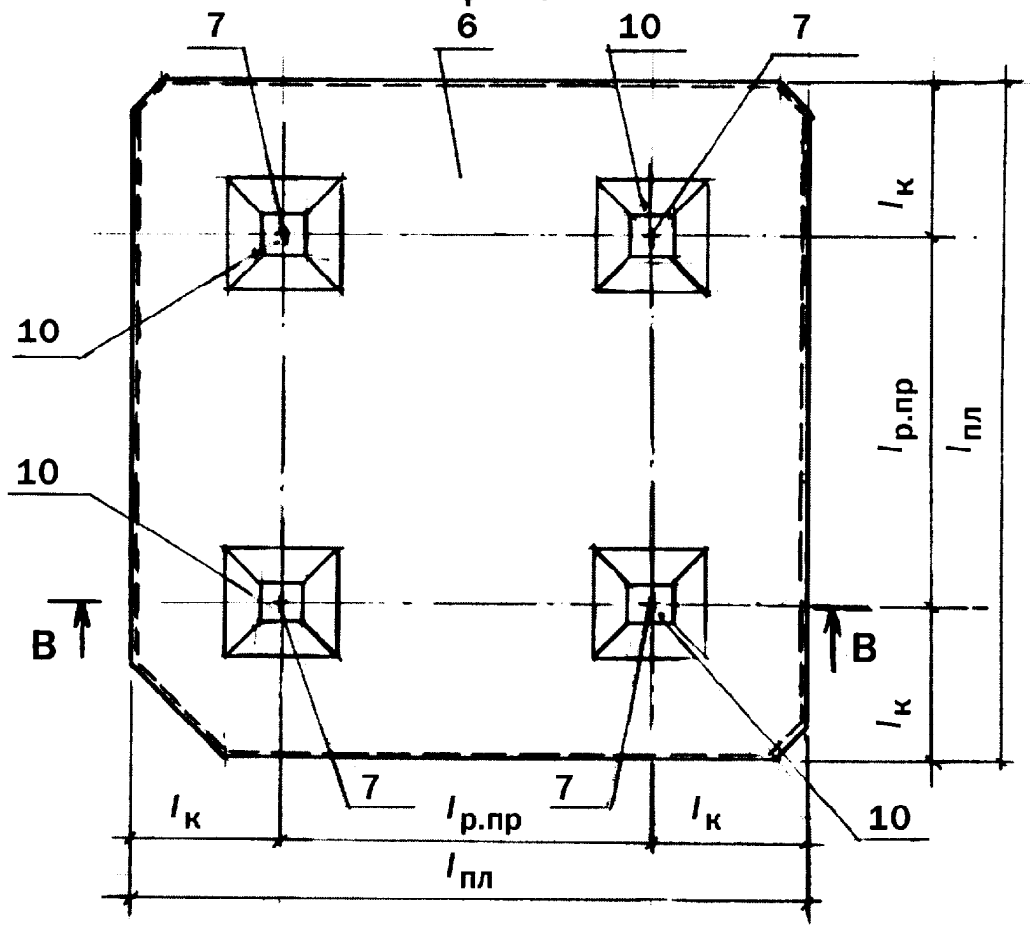
4. Перекрытие по п.2 или 3, отличающееся тем, что в проектном положении нижние плиты подвешены к верхним плитам арматурными петлями, проходящими через центры утолщений в нижних плитах.



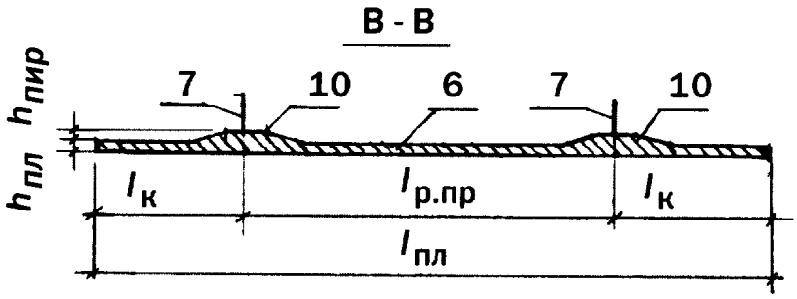
фиг. 2



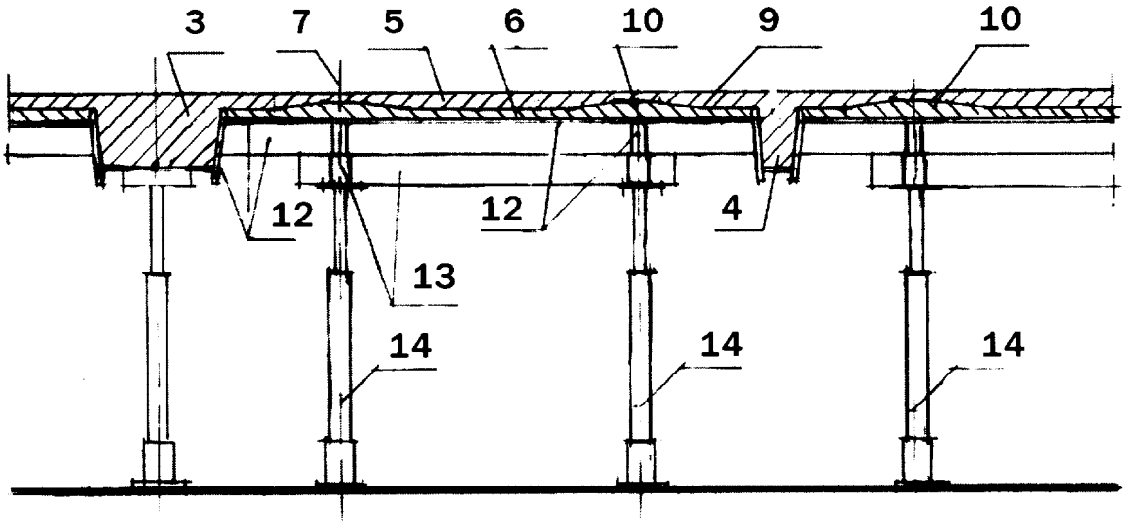
фиг. 3



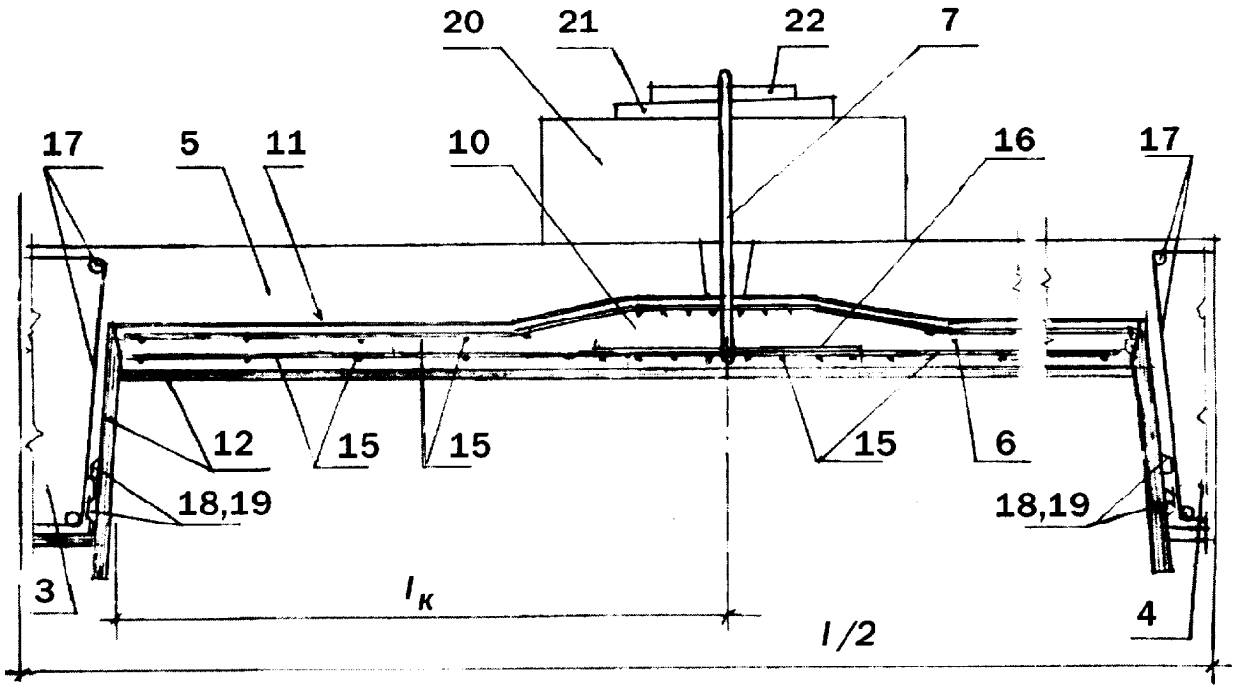
фиг. 4



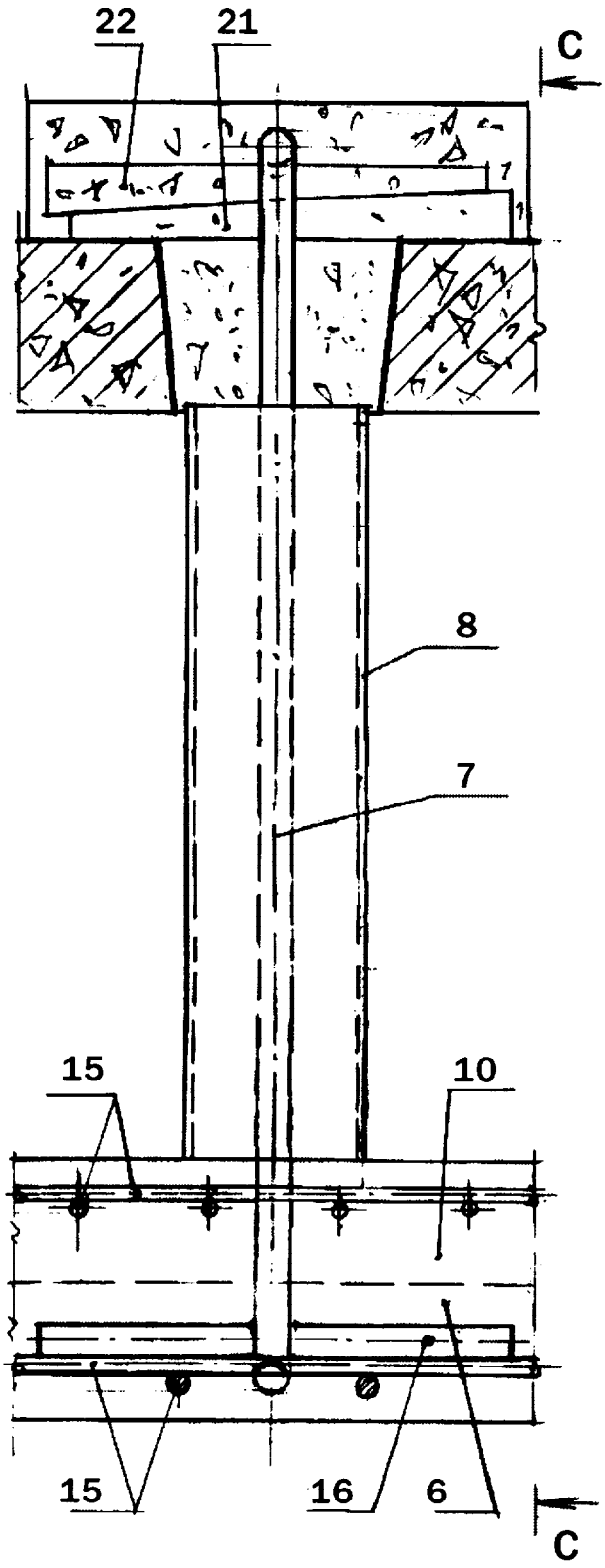
фиг. 5



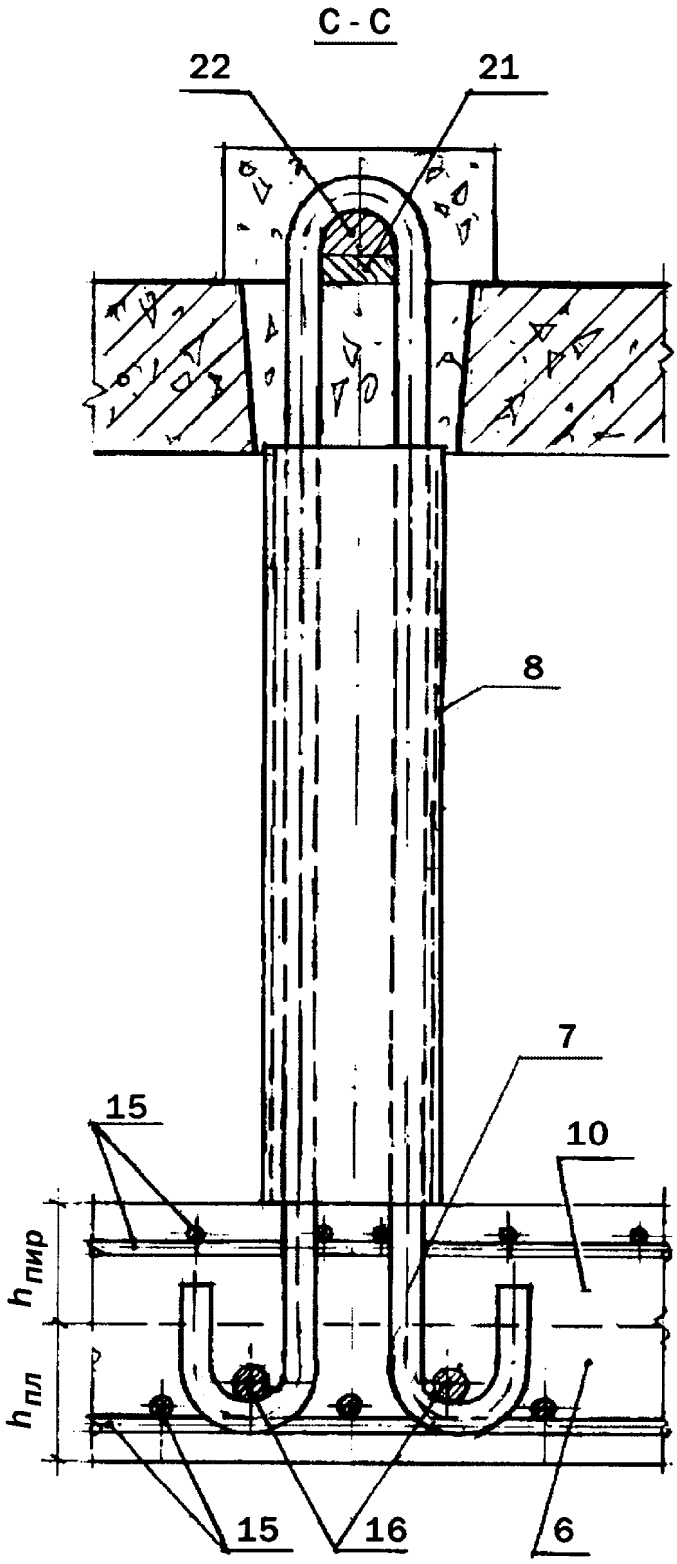
фиг. 6



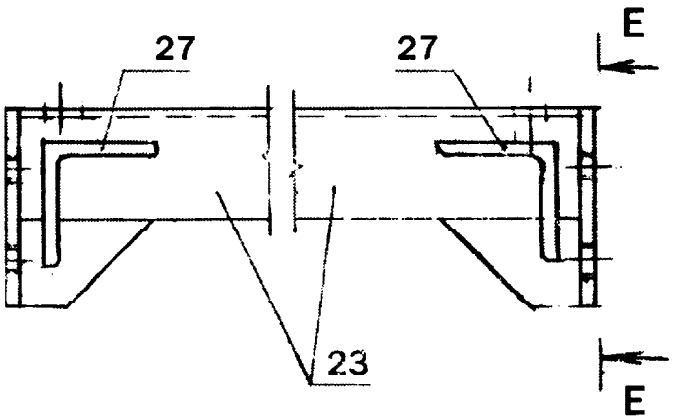
фиг. 7



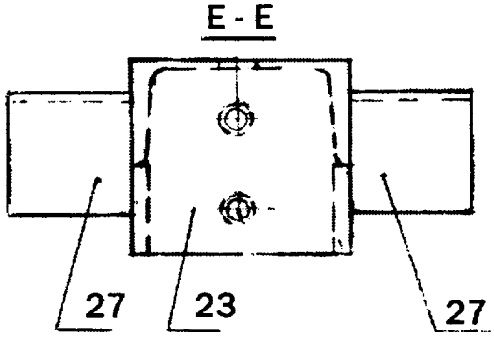
фиг. 8



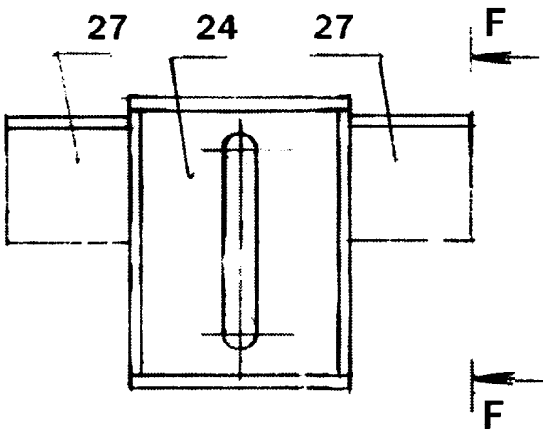
фиг. 9



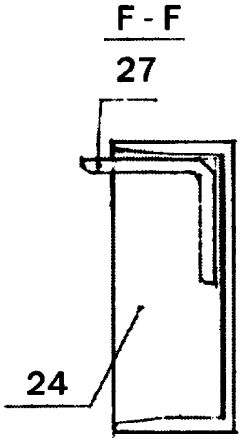
фиг. 10



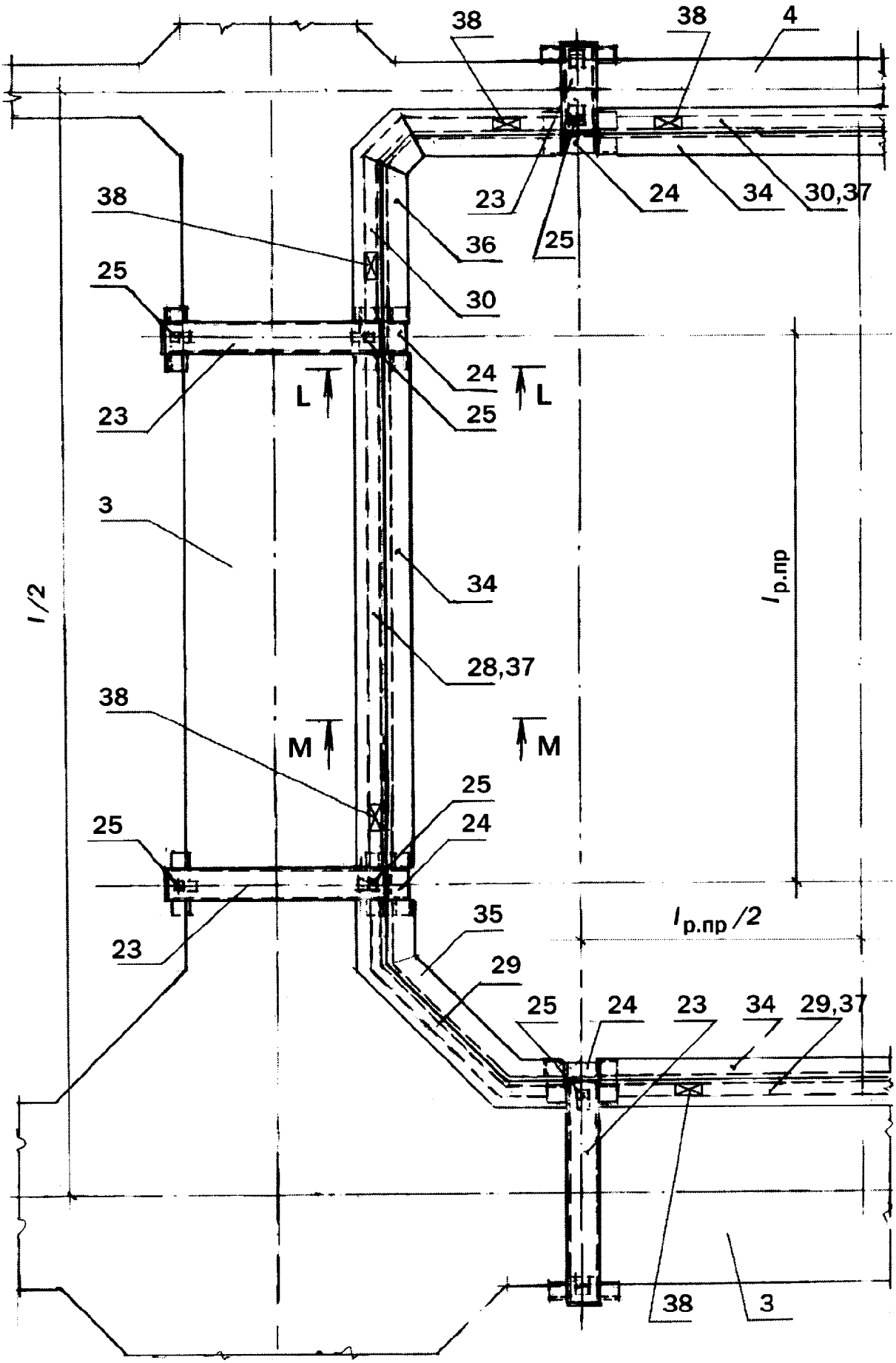
фиг. 11



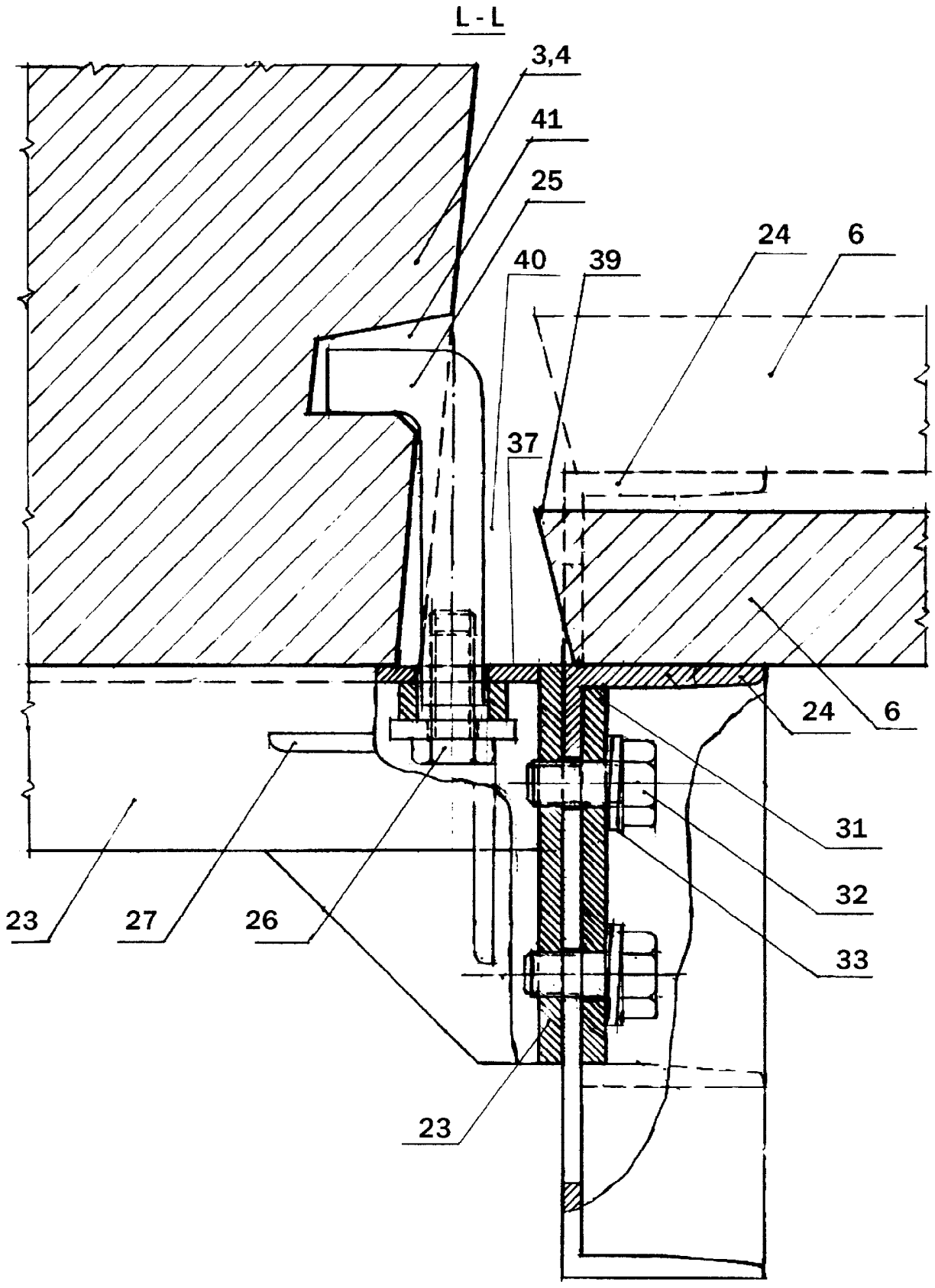
фиг. 12



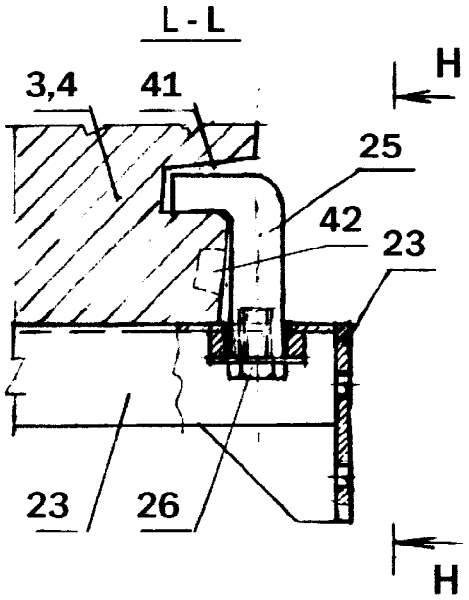
фиг. 13


38
38
4
23
24
34
30,37
38
36
25
25
30
24
L
L
23
25
3
34
l/2
$l_{р.пр}$
28,37
38
M
M
25
25
24
23
35
$l_{р.пр}/2$
29
25
24
23
34
29,37
38
3

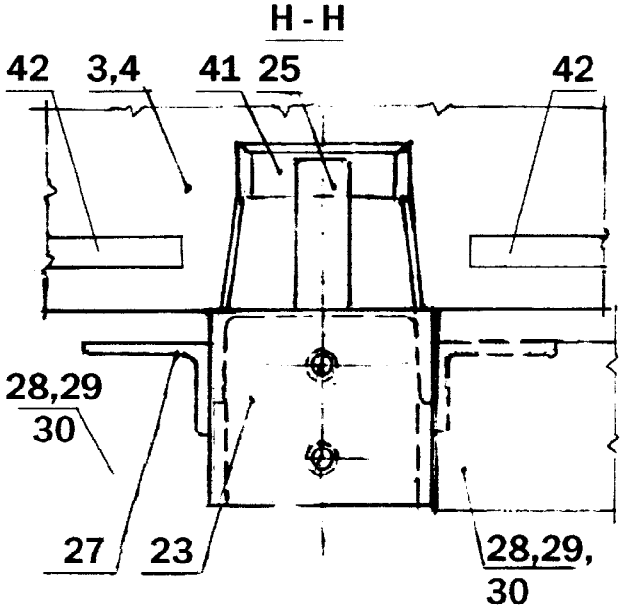
фиг. 14



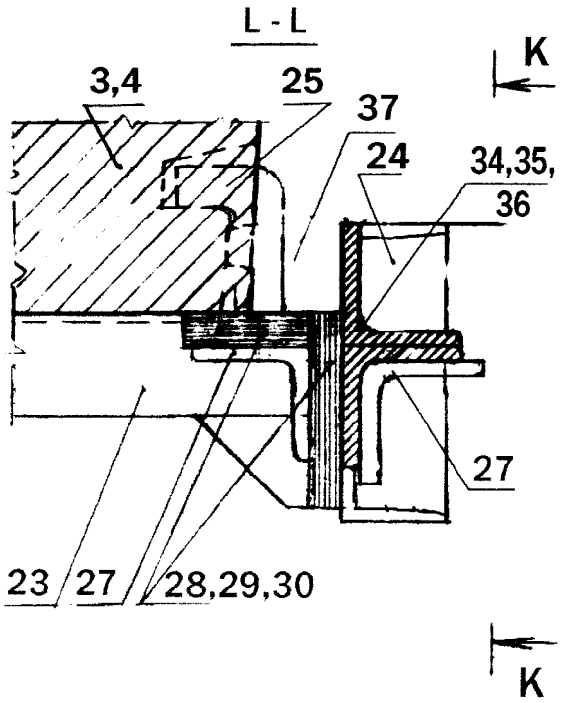
фиг. 15



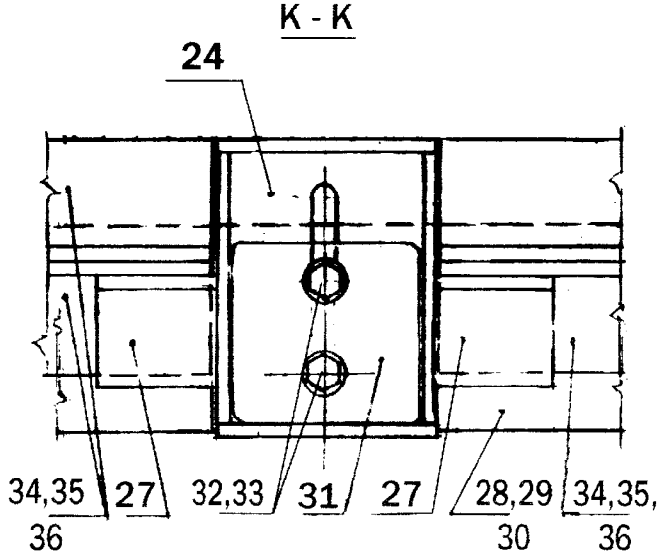
фиг. 16



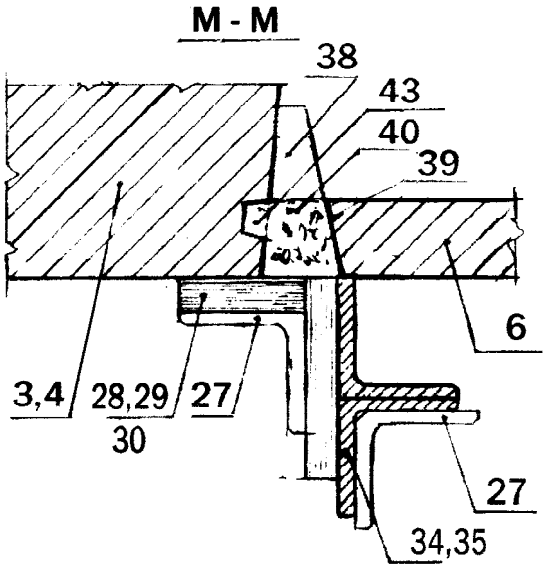
фиг. 17


L - L
K
3,4
25
37
24
34,35,
36
27
23
27
28,29,30
K

фиг. 18


K - K
24
34,35
36
27
32,33
31
27
28,29
30
34,35,
36

фиг. 19



фиг. 20