



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 220 780** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 03 C 3/82**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

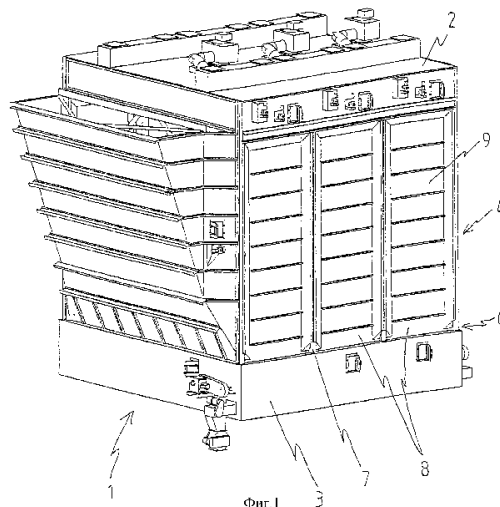
(21), (22) Заявка: 2001126523/12, 01.03.2000
(24) Дата начала действия патента: 01.03.2000
(30) Приоритет: 02.03.1999 FI 990447
(43) Дата публикации заявки: 10.07.2003
(46) Дата публикации: 10.01.2004
(56) Ссылки: DE 1241806 B, 08.06.1967. DE 816691 C, 11.10.1951. SU 975092 A, 23.11.1982.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 02.10.2001
(86) Заявка РСТ:
FI 00/00160 (01.03.2000)
(87) Публикация РСТ:
WO 00/51742 (08.09.2000)
(98) Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(71) Заявитель:
АЛЬСТОМ (СВИТЗЕРЛЕНД) ЛТД. (CH)
(72) Изобретатель: ТОЛЬВАНЕН Юха (FI)
(73) Патентообладатель:
АЛЬСТОМ (СВИТЗЕРЛЕНД) ЛТД. (CH)
(74) Патентный поверенный:
Кузнецов Юрий Дмитриевич

(54) ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР

(57)
Изобретение относится к электрическому фильтру, который содержит системы выброса и выделения, предназначенные для выделения частиц из газообразной среды, содержащей частицы и проходящей через электрический фильтр, и фильтровальную камеру, которая окружает системы выброса и выделения и их периферийные устройства. Фильтровальная камера содержит структуру верхней части, структуру основания и структуру стенки, снабженную тепловой изоляцией и оболочкой из металлического листа. Структура основания изготовлена из бетона или подобного материала и содержит, по меньшей мере, один лоток или бункерный резервуар с днищем для выделенных частиц. Структура стенки изготовлена из стали и прикрепляется к структуре основания с помощью жесткого соединения. Структура стенки, за исключением жесткого соединения, выполнена с возможностью теплового расширения и сжатия. Изобретение

обеспечивает упрощение конструкции и снижение себестоимости устройства. 9 з.п.ф-лы, 6 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 220 780** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **B 03 C 3/82**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

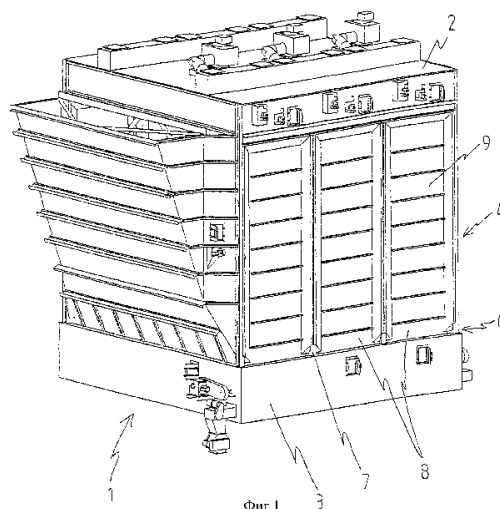
(21), (22) Application: 2001126523/12, 01.03.2000
(24) Effective date for property rights: 01.03.2000
(30) Priority: 02.03.1999 FI 990447
(43) Application published: 10.07.2003
(46) Date of publication: 10.01.2004
(85) Commencement of national phase: 02.10.2001
(86) PCT application:
FI 00/00160 (01.03.2000)
(87) PCT publication:
WO 00/51742 (08.09.2000)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(71) Applicant:
AL'STOM (SVITZERLEND) LTD. (CH)
(72) Inventor: TOL'VANEN Jukha (FI)
(73) Proprietor:
AL'STOM (SVITZERLEND) LTD. (CH)
(74) Representative:
Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **ELECTRICAL FILTER**

(57) Abstract:

FIELD: electrical filters. SUBSTANCE: proposed filter includes discharge and separation systems for separation of particles from gaseous medium containing particles and passing through electrical filter; filter is provided with filtering chamber surrounding discharge and separation systems and their peripheral units. Filtering chamber consists of upper part, base and wall provided with heat insulation and envelope made from metal sheet. Base is made from concrete or similar material and is provided with at least one chute or bin reservoir with bottom for separated particles. Wall is made from steel and is rigidly secured to base; provision is made for expansion and compression of this wall. EFFECT: simplified construction; low cost. 10 cl, 6 dwg



Настоящее изобретение относится к электрическому фильтру, который содержит системы выброса и выделения, которые выполнены с возможностью выделения частиц из газообразной среды, содержащей частицы, которую пропускают через фильтр, и фильтровальную камеру, которая окружает системы выброса и выделения и их периферийные устройства, при этом фильтровальная камера содержит структуру верхней части, структуру дна и структуру стенки, выполненную с тепловой изоляцией и оболочкой из листового металла.

Система выброса электрического фильтра состоит из отрицательно заряженных электродов выброса и электродов выделения или земляных пластин, которые находятся под нулевым потенциалом (то есть система выделения действует как положительный электрод). Газ, который необходимо очистить, вводится через электрический фильтр и пропускается между положительно и отрицательно заряженными электродами. Так как между положительно и отрицательно заряженными электродами обычно имеется напряжение приблизительно 100 кВ, то напряжение вызывает коронные разряды между электродами. Когда частицы, смешанные с газом, проходят через коронный разряд, то коронный разряд приводит в основном к отрицательному заряду частиц и заставляет их прикрепляться к положительно заряженным пластинам. С другой стороны, положительно заряженные частицы прикрепляются к электродам выброса. Вибрационные устройства поддерживают обе системы в чистом состоянии, и загрязнения падают на дно электрического фильтра.

В настоящее время электрические фильтры находят различное применение, например, на электростанциях, целлюлозных заводах и в различных металлургических процессах, где электрический фильтр используется для выделения частиц из горячего дымового газа, проходящего через него. Например, при таких рабочих условиях температура дымового газа равна обычно приблизительно 150-200°C, и давление в электрическом фильтре может составлять приблизительно ± 5000 Па.

Так как электрический фильтр обычно является довольно большим устройством, то для его построения необходимо большое количество материала. В связи с этим фильтровальные камеры электрических фильтров традиционно изготавливают из обычной конструкционной стали (например, Fe 37B).

Проблемой, которая связана с фильтровальными камерами электрических фильтров, изготовленных из конструкционной стали, является коррозия. Дымовые газы содержат, например, серу (S) и щелок (NaOH), которые, как известно, вызывают коррозию.

Однако вышеупомянутые коррозионные вещества не приводят к коррозии при достаточно высокой температуре. Когда температура падает ниже коррозионной точки росы, которая часто проявляется в нижней части фильтровальной камеры в электрическом фильтре, где температура намного ниже, чем в верхней части фильтровальной камеры, эти вещества вызывают коррозию. Температура в верхних частях фильтровальной камеры в

электрическом фильтре может быть такой же, как и у газа, проходящего через электрический фильтр, например +180°C, тогда как температура в нижней части фильтровальной камеры в электрическом фильтре может быть близка к кислотной точке росы.

Частицы, выделенные из дымового газа, падают в нижнюю часть фильтровальной камеры в электрическом фильтре, где температура близка к вышеупомянутой коррозионной точке росы, то есть доля коррозионных веществ выше в нижней части.

Эту проблему можно решить путем изготовления фильтровальной камеры электрического фильтра целиком из кислотостойкой стали, но это будет очень дорогим решением.

Более дешевое решение состоит в том, чтобы изготавливать нижнюю структуру фильтровальной камеры электрического фильтра из бетона, а структуру стенки фильтровальной камеры из обычной конструктивной стали.

Однако такое решение приводит к целому ряду других проблем. Толщина стенки структуры бетонного основания фильтровальной камеры в электрическом фильтре изменяется в пределах от 300 до 400 мм, тогда как толщина стенки, изготовленной из стали, составляет приблизительно 5 мм. Известно, что сталь и бетон имеют одинаковый коэффициент теплового расширения ($11 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$), но так как масса структуры стенки, изготовленной из стали, намного меньше, чем масса структуры дна, изготовленной из бетона, структура стенки, изготовленная из стали, нагревается гораздо быстрее, чем структура дна, изготовленная из бетона. В результате этого различия тепловое расширение структуры стенки, изготовленной из стали, происходит намного быстрее, чем у бетонного основания. Например, когда электрический фильтр начинает работу, его температура может совпадать с наружной температурой. После запуска дымовой газ, температура которого находится в интервале от 140 до 200°C, например +180°C, вводится через электрический фильтр. Это быстро приводит к разности температур 100°C или более между структурой стенки фильтровальной камеры в электрическом фильтре и основной структурой фильтровальной камеры. Соответственно во время выключения структура стенки, изготовленная из стали, сжимается намного быстрее, чем структура основания, изготовленная из бетона.

Тепловое расширение и сжатие приводит к напряженному состоянию в месте соединения между бетонным основанием и структурой стальной стенки, которое может привести к разрыву соединения. Например, длина 15-метровой структуры длинной стальной стенки может увеличиться с 15 до 30 мм при повышении температуры до 140-200 °C в электрическом фильтре, тогда как длина структура бетонного основания увеличивается крайне незначительно.

Задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы выполнить электрический фильтр, который устраняет вышеупомянутые недостатки.

Задачи изобретения решаются с помощью электрического фильтра, который

характеризуется тем, что структура основания изготовлена из бетона и содержит по меньшей мере один лоток или бункерный резервуар с днищем для выделенных частиц, структура стенки изготовлена из стали и прикрепляется к структуре основания с прочным жестким соединением, и структура стенки, за исключением жесткого соединения, выполнена с возможностью теплового расширения и сжатия.

Предпочтительные варианты осуществления электрического фильтра согласно изобретению раскрыты в зависимых пунктах.

Изобретение основано на идее того, что жесткое соединение выполнено между структурой бетонного основания и структурой стальной стенки. В этом случае жесткое соединение означает, что соединение является таким, что оно предотвращает структуру стальной стены от перемещения относительно структуры бетонного основания в месте соединения. С другой стороны, структура стальной стенки, за исключением жесткого соединения, выполнена с возможностью теплового расширения и сжатия.

Структура стенки предпочтительно позволяет направлять тепловое расширение и сжатия структуры стенки в нужном направлении.

Преимуществом электрического фильтра согласно изобретению является то, что он может быть изготовлен из дешевого материала, то есть из бетонной и конструктивной стали.

Сущность изобретения иллюстрируется ссылкой на сопроводительные чертежи, на которых:

фиг.1 изображает упрощенный вид электрического фильтра без тепловой изоляции и оболочки из металлического листа;

фиг.2 изображает вид в поперечном сечении структуры стенки;

фиг. 3 изображает детальный вид соединения между структурой стенки и структурой основания;

фиг.4 изображает нижнюю часть элемента стенки;

фиг.5 изображает вид сбоку нижней части элемента стенки (фиг.4); и

фиг. 6 изображает вид со стороны дна нижней части элемента стенки (фиг. 4).

На фиг.1 изображен упрощенный вид электрического фильтра согласно изобретению без тепловой изоляции. Электрический фильтр содержит системы выброса и выделения (не показано), которые предназначены для выделения частиц из газообразной среды, содержащей частицы и проходящей через фильтр. Принцип работы электрического фильтра по существу известен и не будет поясняться более подробно в этом контексте.

Электрический фильтр содержит фильтровальную камеру 1, которая окружает системы выброса и разделения, и их периферийные устройства (не показано).

Фильтровальная камера 1 содержит структуру 2 верхней части, структуру 3 основания и структуру 4 стены. Структура 4 стены снабжена тепловой изоляцией (не показано) снаружи структуры 4 стены и оболочкой из листового металла (не

показано), закрывающего его. Изоляцией может служить, например, слой минеральной ваты толщиной 200-300 мм.

Структура 3 основания фильтровальной камеры 1 в электрическом фильтре согласно изобретению изготовлена из бетона и снабжена по меньшей мере одним лотком или бункерным резервуаром 5 с днищем для выделенных частиц. Так как частицы падают в лоток или бункерный резервуар 5 с днищем, изготовленный из бетона, то они не вызывают коррозию.

Структура 4 стенки фильтровальной камеры 1 в электрическом фильтре согласно изобретению изготовлена из конструктивной стали и соединена со структурой 3 основания с прочным жестким соединением 6. В этом случае жесткое соединение 6 означает, что структура 4 стенки прикрепляется к структуре 3 основания так, что структура 4 стенки и структура 3 основания не может перемещаться относительно друг друга в месте соединения в результате изменений температуры.

Структура 4 стенки фильтровальной камеры 1 в электрическом фильтре согласно изобретению, за исключением жесткого соединения 6, выполнена с возможностью теплового расширения и сжатия.

На фиг. 1, которая показывает фильтровальную камеру электрического фильтра, согласно изобретению без тепловой изоляции, по меньшей мере, часть структуры 4 стенки состоит из вертикальных стоек 7, между которыми закреплены элементы 8 стенки.

Структура 4 стенки фильтровальной камеры 1 в электрическом фильтре (фиг. 1) содержит две боковых стенки 9. На фиг.1 показана одна из боковых стенок 9, другая находится на другой стороне электрического фильтра. На фиг.1 эти боковые стенки 9 состоят из четырех вертикальных стоек 7, между которыми закреплены три элемента 8 стенки.

Фиг. 2 изображает часть структуры 4 стенки, которая состоит из вертикальных стоек 7, между которыми закреплены элементы 8 стенки. Эти вертикальные стойки 7 предпочтительно прикреплены к структуре 3 основания с прочным жестким соединением 6. В этом случае жесткое соединение означает, что вертикальные стойки 7 прикрепляются к структуре 3 основания так, чтобы они не могли перемещаться относительно структуры 3 основания в месте жесткого соединения 6. Нижние концы вертикальных стоек 7 можно, например, приварить к определенным участкам в каменных плитах (не показано), которые вделаны в структуру 3 основания.

Вертикальные стойки 7 (фиг.2) состоят из L-образных профилей, но предпочтительно вертикальные стойки 7 можно сформовать из профиля с другим профилем в поперечном сечении.

Элементы 8 стенки предпочтительно снабжены ребрами жесткости 10. На фигуре эти ребра жесткости 10 изготовлены из U-образных профилей, но альтернативно ребра жесткости 10 можно сформовать из профиля с другим профилем в поперечном сечении. Эти ребра жесткости 10 предназначены для укрепления элементов 8 стенки от давления, возникающего в фильтровальной камере 1 электрического

фильтра.

Как видно, например, из фиг.2, элементы 8 стенки прикреплены к вертикальным стойкам 7 двумя соединительными пластинами 11. Как показано на фиг. 2, одна соединительная пластина 11 прикреплена к первой вертикальной стойке 7, и другая соединительная пластина 11 прикреплена ко второй вертикальной стойке 7 рядом с вышеупомянутой первой вертикальной стойкой. Элемент 8 стенки крепится между первой соединительной пластиной 11 и второй соединительной пластиной 11.

Соединительные пластины 11 предпочтительно прикрепляются к элементу 8 стенки без швов, то есть соединительные пластины 11 и элемент 8 стенки изготавливаются из одной заготовки пластины или подобным способом.

Как показано на фиг. 2, соединительная пластина 11 предпочтительно прикрепляется для образования угла между элементом 8 стенки. При креплении соединительной пластины 11 к элементу 8 стенки так, чтобы при этом образовался угол между ними, тепловым расширением и сжатием можно управлять так, чтобы вертикальные стойки 7, которые предпочтительно крепятся к структуре 3 основания, не перемещаются относительно друг друга, так как элементы 8 стенки и соединительные пластины 11 расширяются и сужаются из-за изменений температуры. Другими словами, элементы 8 стенки и соединительные пластины 11 можно растянуть и сжать, не влияя на расстояние между вертикальными стойками 7.

Поскольку элемент 8 стенки и соединительная пластина 11 расширяются при нагревании, то в структуре, согласно фиг.2, элемент 8 стенки, который становится длиннее, слегка перемещается внутрь фильтровальной камеры 1 электрического фильтра (вверх на фиг.2), потому что соединительная пластина 11 также расширяется. Соответственно, когда элемент 8 стенки и соединительная пластина 11 сужаются, так как они остывают, элемент 8 стенки слегка перемещается наружу (вниз на фиг.2), потому что соединительная пластина 11 сужается. По этой причине расстояние между вертикальными стойками 7 остается по существу неизменным в обоих случаях.

С другой стороны, элемент 8 стенки можно прикрепить так, чтобы он перемещался наружу за пределы электрического фильтра при нагревании электрического фильтра и внутрь при остывании электрического фильтра.

Фиг. 4-6 иллюстрируют решение, в котором нижний конец 12 соединительной пластины 11 является изогнутым. Это делается для укрепления фильтровальной камеры 1 электрического фильтра от возможного избыточного давления.

Фиг. 3 изображает вид в поперечном сечении соединения между структурой 4 внутренней стенки и структурой 3 основания. В структуре, изображенной на фиг. 3, профиль 13 прикрепляется к структуре 3 основания, и нижний край элемента 8 стенки приваривается к этому профилю 13, то есть прикрепляется к профилю. С другой стороны, элемент 8 стенки можно прикрепить к структуре 3 основания с использованием другого способа соединения.

Профиль 13 выполнен с анкерными устройствами для напрягаемой арматуры, которые, например, привариваются к профилю и посредством которого профиль прикрепляется к структуре 3 основания.

На фиг. 3 профиль 13 состоит из L-образного профиля, но альтернативно профиль можно сформовать из профиля с другим видом формы в поперечном сечении. На фиг.3 профиль 13 также предпочтительно вделывается в структуру 3 основания и размещается так, что он формирует верхний край, который заострен внутрь фильтровальной камеры 1.

Специалистам будет ясно, что с усовершенствованием технологии концепцию изобретения можно реализовать различными способами. Таким образом, изобретение и варианты осуществления не ограничены примерами, описанными выше, и могут изменяться в пределах объема формулы изобретения.

Формула изобретения:

1. Электрический фильтр, который содержит системы выброса и выделения, которые выполнены с возможностью выделения частиц из газообразной среды, содержащей частицы и проходящей через электрический фильтр, и фильтровальную камеру (1), которая окружает системы выброса и выделения и их периферийные устройства, причем фильтровальная камера (1) содержит структуру (2) верхней части, структуру (3) основания и структуру (4) стенки, снабженную тепловой изоляцией и оболочкой из металлического листа, отличающийся тем, что структура (3) основания изготовлена из бетона и содержит, по меньшей мере, один лоток или бункерный резервуар (5) с дном для выделенных частиц, структура (4) стенки изготовлена из стали и прикрепляется к структуре основания с помощью по существу жесткого соединения (6) и структура (4) стенки, за исключением жесткого соединения (6), выполнена с возможностью теплового расширения и сжатия.

2. Электрический фильтр по п.1, отличающийся тем, что структура (4) стенки, по меньшей мере, частично состоит из вертикальных стоек (7), между которыми крепятся элементы (8) стенки.

3. Электрический фильтр по п.1, отличающийся тем, что структура (4) стенки содержит две боковых стенки (9), причем структура (4) стенок боковых стенок (9) состоит из вертикальных стоек (7), между которыми крепятся элементы (8) стенки.

4. Электрический фильтр по п.2 или 3, отличающийся тем, что вертикальные стойки (7) прикрепляются к структуре (3) основания с помощью по существу жесткого соединения (6).

5. Электрический фильтр по любому из п.2-4, отличающийся тем, что элементы (8) стенки прикрепляются к вертикальным стойкам (7) посредством, по меньшей мере, одной соединительной пластины и соединительная пластина (11) крепится между элементом (8) стенки и вертикальными стойками (7).

6. Электрический фильтр по п.5, отличающийся тем, что соединительная пластина (11) прикрепляется с возможностью образования угла с элементом (8) стенки.

7. Электрический фильтр по п.5 или 6, отличающийся тем, что соединительная пластина (11) прикрепляется к элементу (8) стенки без швов.

8. Электрический фильтр по любому из пп.2-7, отличающийся тем, что элемент (8) стенки прикрепляется к структуре (3) основания.

9. Электрический фильтр по п.8, отличающийся тем, что профиль (13) прикрепляется к структуре (3) основания и элемент (8) стенки прикрепляется к профилю (13).

5 10. Электрический фильтр по п.5, отличающийся тем, что нижние края соединительных пластин (11) изогнуты.

10

15

20

25

30

35

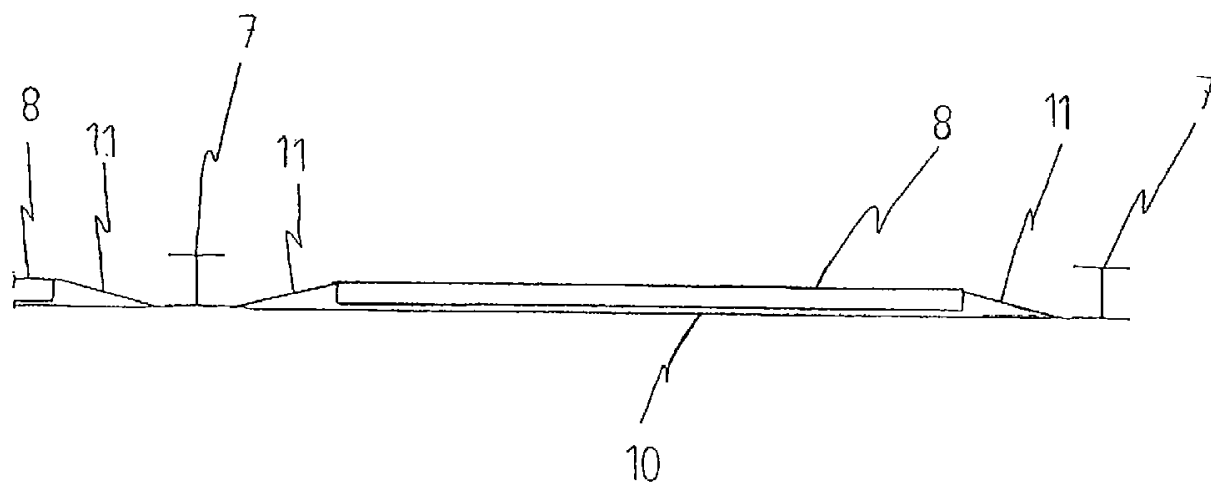
40

45

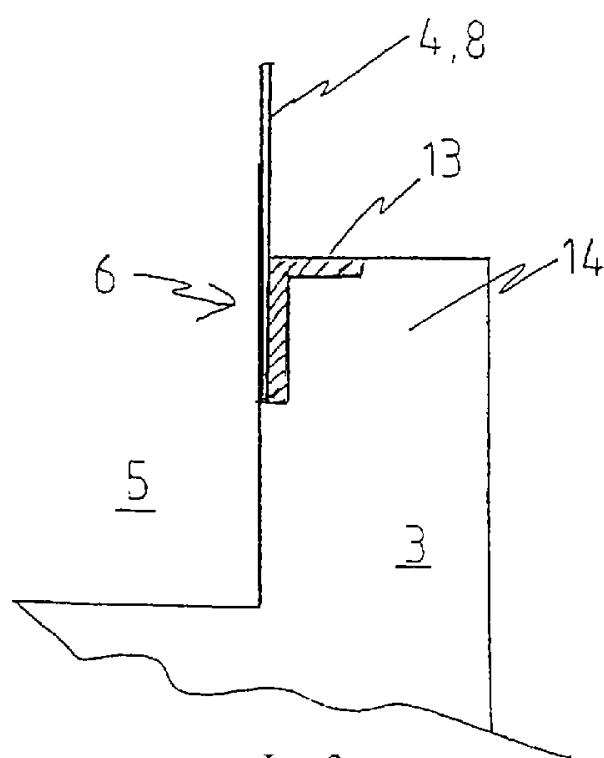
50

55

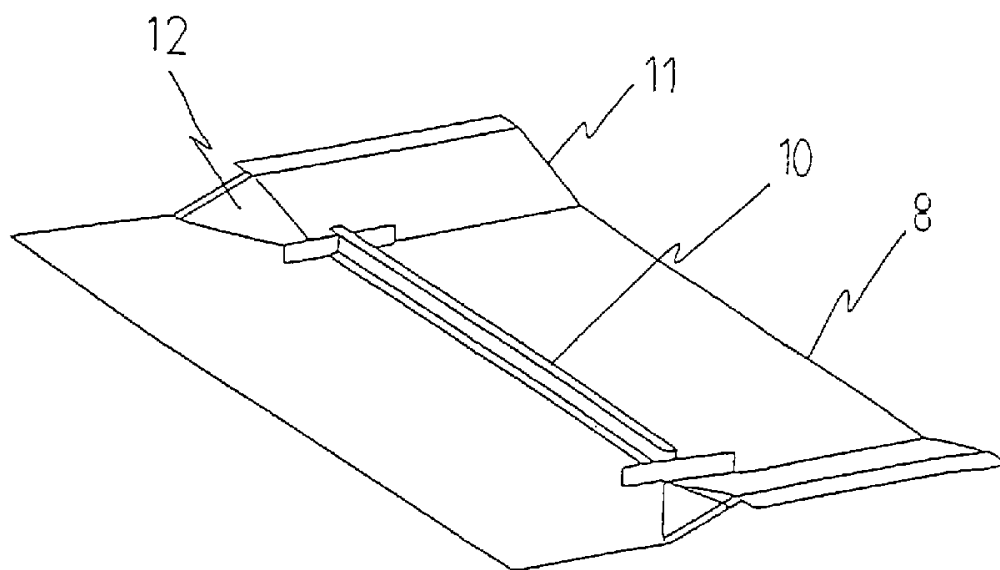
60



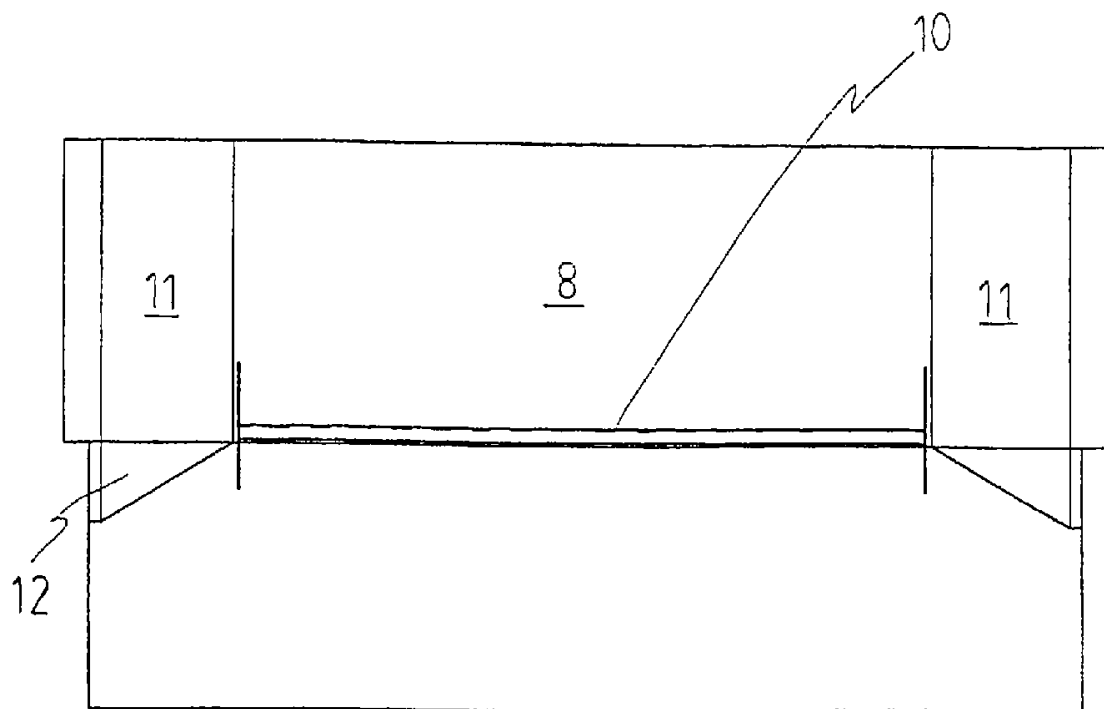
Фиг.2



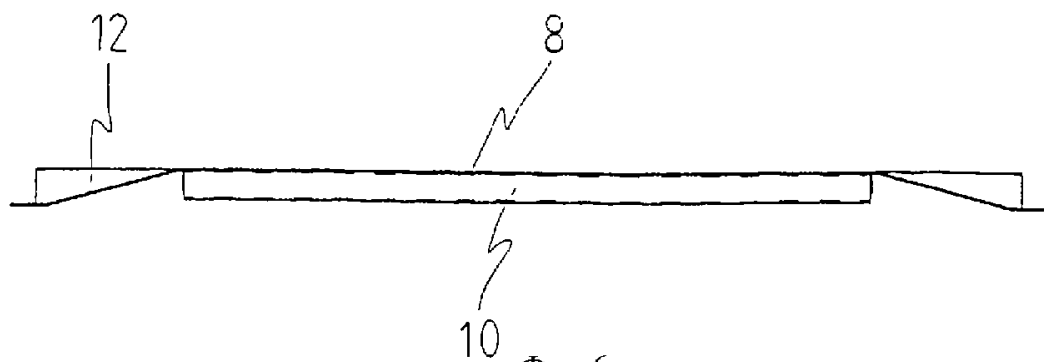
Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6