



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 194 920** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) МПК⁷ **F 22 В 33/18**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98118092/06, 29.09.1998

(24) Дата начала действия патента: 29.09.1998

(30) Приоритет: 29.09.1997 IT MI97A-002206

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2000

(46) Дата публикации: 20.12.2002

(56) Ссылки: RU 2045697 C1, 10.10.1995. RU 2080516 C1, 27.05.1997. SU 1182235 A, 30.09.1985. RU 2006738 C1, 30.01.1992.

(98) Адрес для переписки:
193036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ",
А.В.Поликарпову

(71) Заявитель:
ФЕРРОЛИ С.П.А. (ИТ)

(72) Изобретатель: ФЕРРОЛИ Данте (ИТ)

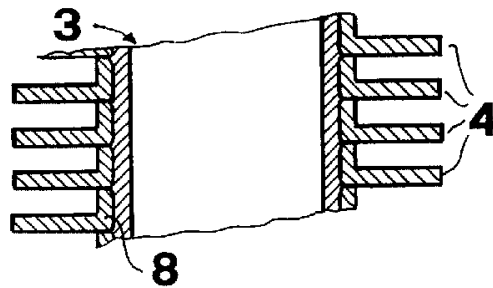
(73) Патентообладатель:
ФЕРРОЛИ С.П.А. (ИТ)

(74) Патентный поверенный:
Поликарпов Александр Викторович

(54) УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ КОНДЕНСАЦИОННЫЙ КОТЕЛ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ СМЕШЕНИЕМ ДЛЯ СИСТЕМ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

(57)
Изобретение предназначено для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем. Котел содержит по меньшей мере один теплообменник с оребренной поверхностью теплообмена, ребра для направления стекающего конденсата из трубного листа. Трубная доска с ребрами образуют ступени теплообмена. Котел содержит также керамическую горелку, снабженную блоком предварительного смешения, включающим по меньшей мере один фланец и по меньшей мере одно калиброванное сопло, перед перфорированными пластинами, расположенными перед керамическими пластинами, где происходит сжигание, и предназначенными для обеспечения равномерного распределения газовой смеси по всей поверхности горелки, и

опорный элемент, включающий уплотнительную прокладку, позволяющую керамическим пластинам расширяться. Такое выполнение конденсационного котла позволяет обеспечить эффективный теплообмен при большом сроке службы. 10 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1

RU 2 194 920 C2

RU 2 194 920 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 194 920** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **F 22 B 33/18**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98118092/06, 29.09.1998
 (24) Effective date for property rights: 29.09.1998
 (30) Priority: 29.09.1997 IT MI97A-002206
 (43) Application published: 27.08.2000
 (46) Date of publication: 20.12.2002
 (98) Mail address:
 193036, Sankt-Peterburg, a/ja 24,
 "NEVINPAT", A.V.Polikarpovu

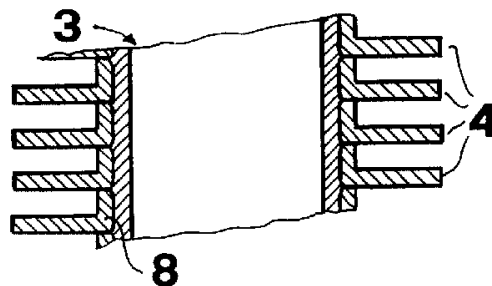
(71) Applicant:
 FERROLI S.P.A. (IT)
 (72) Inventor: FERROLI Dante (IT)
 (73) Proprietor:
 FERROLI S.P.A. (IT)
 (74) Representative:
 Polikarpov Aleksandr Viktorovich

(54) **IMPROVED CONDENSATION BOILER WITH PREMIXING FOR MUNICIPAL-DOMESTIC WATER SUPPLY SYSTEMS AND HEATING SYSTEMS**

(57) Abstract:

FIELD: municipal-domestic water supply systems and heating systems. SUBSTANCE: the boiler has at least one heat exchanger with a ribbed heat exchange surface, ribs for directing the flowingdown condensate from the tube sheet. The tube plate with ribs forms the heat exchange stages. The boiler has also a ceramic burner provided with a premixing unit, including at least one flange and at least one calibrated nozzle before the perforated plates located before the ceramic plates, where burning takes place, and designed for provision of a uniform distribution of gas-air mixture over the entire surface of the burner, and a supporting member including a gasket

allowing the ceramic plates expand. EFFECT: enhanced efficiency of heat exchange at a long service life. 11 cl, 5 dwg



Фиг. 1

RU 2 194 920 C2

RU 2 194 920 C2

Изобретение относится к усовершенствованному конденсационному котлу с предварительным смешением для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем.

Как известно, производство горячей воды в общих целях и в особенности для домашнего употребления вызывает в последние годы повышенный интерес как у конечных потребителей, так и у производителей нагревательного оборудования для удовлетворения новых рыночных требований, соответствующих действующим правилам, потреблению топлива, наличию вредных выбросов, размерам, цене и так далее.

В связи с этим в последние годы производителями в этой области техники предпринимаются попытки по созданию новой конструкции нагревательного котла, представляющего собой ядро любой нагревательной системы, которая отвечала бы требованиям растущего рынка.

С другой стороны, известные котлы, в которых решены перечисленные выше проблемы, имеют следующие недостатки.

Такие котлы имеют относительно большие размеры часто из-за неудовлетворительной конструкции, касающейся компоновки устройства.

В то время как вредные выбросы были значительно снижены по сравнению с ранее применявшимися котлами, часто они не отвечают новым действующим правилам, которые стали очень жесткими как в национальном, так и во всеобщем масштабе.

Кроме того, известные котлы имеют сравнительные большие затраты энергии из-за низкоэффективного сжигания, а также большие производственные и эксплуатационные издержки из-за большого количества используемых материалов и не вполне оптимальной с чисто конструктивной точки зрения конструкции.

Другим недостатком известных котлов является их сравнительно небольшой срок службы, обусловленный изменением с течением времени свойств их основных составных частей, таких как, например, теплообменники.

И наконец, современные требования, как правовые, так и эксплуатационные, предполагают тщательный контроль каждого параметра, относящегося к работе котла, что в значительной степени повышает сложность регулирующего электронного оборудования, которое при не вполне правильном расчете может являться слабым местом во всей нагревательной системе.

Описание известного котла с предварительным смешением приведено в патенте RU 2045697, а его существенные признаки приведены в ограничительной части п.1 формулы настоящего изобретения.

Следовательно, целью настоящего изобретения является устранение указанных выше недостатков известных котлов.

Изобретение в особенности относится к усовершенствованному конденсационному котлу с предварительным смешением, в особенности предназначенному для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем, обладающему высокотехнологичными составными частями и обеспечивающему значительное снижение

всех затрат и размеров при одновременном обеспечении очень надежной работы и, кроме того, снижения вредных выбросов.

В кратком изложении для достижения указанной цели в изобретении предложен усовершенствованный конденсационный котел с предварительным смешением, в особенности предназначенный для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем, содержащий по меньшей мере один теплообменник с оребренной поверхностью теплообмена и трубную доску, отличающийся тем, что теплообменник с оребренной поверхностью теплообмена содержит ребра, предназначенные для направления стекающего конденсата из трубной доски, причем трубная доска и ребра образуют ступени теплообмена, и по меньшей мере одну керамическую горелку, включающую блок предварительного смешения, имеющий по меньшей мере один калиброванный фланец и по меньшей мере одно сопло, перфорированные пластины, расположенные перед керамическими пластинами, где происходит сжигание, и предназначенные для обеспечения равномерного распределения газозоудной смеси по всей поверхности горелки, и опорный элемент, включающий уплотнительную прокладку, позволяющую керамическим пластинам расширяться.

При этом трубная доска (2) и ребра (4) образуют первую высокотемпературную ступень (5) теплообмена, вторую переходную ступень (6) теплообмена с частичной конденсацией и третью ступень (7) теплообмена с полной конденсацией.

Ребра (5) могут быть сформированы за одно целое с втулками (8), ограничивающими расстояние между ними, а трубы (3) трубной доски (2) после сборки указанных ребер (4) обработаны с использованием разжимной оправки.

Трубная доска (2) имеет несколько трубных рядов, трубы (3) которых смещены друг от друга по отношению к потоку пара, причем верхние и нижние стороны ребер (4) имеют волнистую конфигурацию для обеспечения постоянного охлаждения по всей оребренной поверхности.

Теплообменник выполнен из алюминиевого сплава. Горелка содержит две перфорированные пластины (14, 15), расположенные перед двумя керамическими пластинами (16, 17) на небольшом расстоянии друг от друга. Калиброванный фланец (10) имеет по меньшей мере одно калиброванное отверстие (13) для прохождения через него воздуха, а в поперечном направлении по отношению к фланцу (10) присоединено по меньшей мере одно калиброванное сопло (11), предназначенное для подачи газа, причем калиброванный фланец (10) и калиброванное сопло (11) сообщаются с перфорированными пластинами (14, 15) горелки через канал (19), в нижней части которого соединены указанные калиброванные фланец и сопло. При этом по меньшей мере один вентилятор (12), всасывающий воздух, сообщается с калиброванным фланцем (10), а поверхность керамических пластин (16, 17), на которой происходит сжигание, имеет рифленый профиль.

Регулирование котла осуществляется

микропроцессорной системой управления, включающей отдельные средства регулирования для системы коммунально-бытового водоснабжения и для отопительной системы.

Предложенный усовершенствованный конденсационный котел с предварительным смешением, в особенности предназначенный для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем, имеет следующие преимущества.

Свойства конструкции применяемого теплообменника позволяют обеспечить очень большой теплообмен на одной поверхности и сохранение с течением времени свойств указанного теплообменника при очень большом сроке службы.

Благодаря высокой эффективности предложенного котла стало возможным уменьшение веса теплообменника на 35-40% при минимальном сроке службы, составляющем 15 лет, и это благодаря также особой конструкции котла, в которой отсутствуют так называемые "мертвые зоны", где температура может повышаться до такой величины, что повреждается теплообменник.

Явления раннего "износа" или коррозии, вызванные газообразными продуктами сгорания или испарениями в верхней части теплообменника и конденсатом в его нижней части, снижены до крайне низкого уровня.

Вредные выбросы, в частности выбросы оксида азота, также снижены до очень низкого уровня по сравнению с выбросами в известных котлах такой же мощности.

Бесшумная и надежная работа в широком диапазоне мощностей, а также значительно уменьшенные размеры горелки являются дополнительными важными преимуществами предложенного усовершенствованного котла.

Кроме того, создание особого конструкционного решения позволяет на 30% снизить потребление керамического материала, необходимого для изготовления горелки.

Размеры котла в целом по сравнению с известными существенно снижены благодаря точному проектированию схемы котла, составные части которого были объединены и оптимизированы.

Работа предложенного котла может постоянно должным образом отслеживаться точно функционирующими современными средствами логического контроля, доступными с коммерческой точки зрения.

Из вышеизложенного очевидно, что предложенный котел имеет оптимальные характеристики с точки зрения затрат и рабочих характеристик и с точки зрения затрат и срока службы, а также существенные преимущества как для производителя, так и для пользователя.

Другие характеристики, преимущества и подробные детали предложенного усовершенствованного конденсационного котла с предварительным смешением, в особенности предназначенного для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем, станут очевидными из следующего описания со ссылками на прилагаемые чертежи предпочтительного варианта выполнения указанного котла, приведенного только в качестве неограничивающего примера.

На чертежах:

фиг. 1 изображает вертикальный продольный разрез трубы, входящей в трубную доску теплообменника предложенного котла;

фиг. 2 - частичный разрез ступеней теплообмена теплообменника предложенного котла;

фиг. 3 - разрез блока смешения воздуха с газом, входящего в состав горелки предложенного котла;

фиг. 4 - вид спереди предложенного усовершенствованного конденсационного котла с предварительным смешением, в особенности предназначенного для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем;

фиг. 5 - вид сбоку котла, показанного на фиг. 4.

Как показано на перечисленных выше чертежах, предложенный усовершенствованный конденсационный котел 1 с предварительным смешением, в особенности предназначенный для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем, кроме ряда известных соединений и опорных элементов содержит теплообменник с оребренной поверхностью теплообмена, предпочтительно изготовленный из алюминийевого сплава, керамическую горелку, относящуюся к типу горелок с предварительным смешением, и микропроцессорную систему управления.

Преимущественно трубная доска 2 и ребра 4 этого теплообменника расположены с образованием трех ступеней 5, 6, 7 теплообмена, расположенных по вертикали по отношению к ребрам. В частности, ступень 5 является высокотемпературной ступенью, ступень 6 - переходной ступенью с частичной конденсацией, а ступень 7 - ступенью с полной конденсацией.

Ребра 4 имеют выемки или вырезы специфической формы, положение, размер и наклон вниз которых способствует направлению стекающего конденсата к тем зонам, которые являются наиболее преимущественными для высокоэффективной общей работы теплообменника, а именно от доски 2, для оптимизации работы ребер 4, температура которых ниже в непосредственной близости к каждой трубе 3, и для ограничения образования вокруг этих труб 3 жидкостной пленки, способной снизить теплообмен.

Кроме того, наличие расстояния между ребрами 4 способствует предотвращению контакта капель конденсата одновременно с двумя поверхностями, предотвращая тем самым явление повторного парообразования, способного снизить эффективность теплообмена.

Более того, для предотвращения явления раннего "износа" или коррозии из-за испарений в верхней части теплообменника и из-за конденсата в его нижней части, способного вызвать сильную кислотную реакцию, трубы и ребра 4 имеют существенную толщину.

Расположение доски 2 в несколько рядов, трубы которых смещены по отношению к потоку испарений, и волнистая конфигурация верхних и нижних ребер преимущественно обеспечивают постоянное и равномерное охлаждение по всей оребренной поверхности, предотвращая тем самым любое возможное

образование "мертвых зон", в которых температура может быть высокой, с тем, чтобы предотвратить разрушение теплообменника.

С конструкторской точки зрения ребра 4 могут быть отформованы вместе с втулкой 8 для увеличения поперечного сечения контакта и ограничения расстояния между ребрами.

После сборки комплекта ребер трубы 3 обрабатывают во внутренней многопроходной разжимной оправке, при этом трубы 3 постепенно расширяют, вызывая их принудительный контакт с реберной конструкцией и обеспечивая тем самым прекрасную теплопередачу. Кроме того, трубы 3 при обработке в разжимной оправке деформируются для увеличения внутренней турбулентности протекающей в них воды, увеличивая тем самым теплообмен между водой и трубами 3.

Керамическая горелка с предварительным смещением содержит блок 9 предварительного смещения, который включает калиброванный фланец 10, имеющий круглое центральное отверстие 13, в которое подается воздух, всасываемый вентилятором 12, а в поперечном направлении по отношению к этому фланцу 10 и на его верхней части расположено калиброванное сопло 11, предназначенное для подачи газа: таким образом обеспечено прекрасное предварительное смещение газа с воздухом и уменьшены размеры.

Перед керамическими пластинами 16, 17 горелки на небольшом расстоянии друг от друга расположены две перфорированные пластины 14, 15, обеспечивающие прекрасное равномерное распределение газовой смеси по всей поверхности горелки, причем эта смесь подается блоком 9 к первой перфорированной пластине 14 через канал 19, к нижней части которого присоединены фланец 10 и сопло 11.

Преимущественно поверхности керамических пластин 16, 17, на которых происходит сгорание, имеют рифленый профиль, увеличивающий поперечное сечение образования пламени и одновременно уменьшающий взаимодействие одиночных фронтов пламени.

И наконец, горелка, входящая в состав предложенного котла 1, содержит опорный элемент, поддерживающий прокладку 18, имеющую соответствующую форму, позволяющую керамическим пластинам 16, 17 расширяться и поддерживающую герметичность соединения.

Предложенный котел 1 содержит также микропроцессорную систему управления, посредством которой регулируют рабочую скорость вентилятора, подающего газоздушную смесь, считывание физических параметров внутри и снаружи котла 1, включение-отключение горелки, а также электромеханические элементы и безопасную работу всего котла 1.

Кроме того, указанная система управления содержит логические схемы пропорционально-интегрального и пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования соответственно для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем, а также для групп, соединяющих

программируемое устройство управления, для дистанционного устройства управления и для двойных детекторных климатических устройств управления и устройств отображения информации пользователя с относящимися к ним средствами диагностики и интерфейса.

В связи с этим следует отметить, что для максимальной оптимизации использования имеющегося пространства все составные части переработаны и усовершенствованы с созданием тем самым котла, имеющего те же характеристики, что и известные котлы, но при этом занимаемое им пространство меньше на 50%.

Очевидно, что форма и размер некоторых элементов, образующих предложенный усовершенствованный конденсационный котел с предварительным смещением, в особенности предназначенный для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем, могут изменяться в зависимости от требований, но не выходя за пределы объема изобретения.

При работе после включения вентилятора 12 и горелки при соответствующей команде от логических средств регулирования пары начинают проходить через теплообменник.

В первой ступени 5 теплообмена пары в основном охлаждаются, во второй ступени 6 пары охлаждаются далее до начала конденсирования и уже в третьей ступени 7 пары конденсируются полностью.

Таким образом, существует возможность ограничения явлений самонагрева и передачи тепла ребрами 4 от верхней части к нижней, тем самым в третьей ступени 7 возможно достижение низкой температуры, способствующей полной и эффективной конденсации паров. В целом можно поддерживать большую разницу температур в охлаждающей воде внутри комплекта ребер.

И в конце следует отметить, что сгорание происходит на широкой пористой поверхности керамических пластин, при этом пламя образует в значительной степени равномерную и компактную "зону горения", предназначенную для максимального ограничения вредных выбросов.

Формула изобретения:

1. Усовершенствованный

конденсационный котел с предварительным смещением для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем, содержащий по меньшей мере один теплообменник с оребренной поверхностью теплообмена и трубную доску, отличающийся тем, что теплообменник с оребренной поверхностью теплообмена содержит ребра (4), предназначенные для направления стекающего конденсата из трубной доски (2), причем трубная доска (2) и ребра (4) образуют ступени (5, 6, 7) теплообмена, и по меньшей мере одну керамическую горелку, включающую блок (9) предварительного смещения, имеющий по меньшей мере один калиброванный фланец (10) и по меньшей мере одно сопло (11), перфорированные пластины (14, 15), расположенные перед керамическими пластинами (16, 17), где происходит сжигание, и предназначенные для обеспечения равномерного распределения газоздушной смеси по всей поверхности горелки, и опорный элемент, включающий

уплотнительную прокладку (18), позволяющую керамическим пластинам (16, 17) расширяться.

2. Котел с предварительным смешением по п. 1, отличающийся тем, что трубная доска (2) и ребра (4) образуют первую высокотемпературную ступень (5) теплообмена, вторую переходную ступень (6) теплообмена с частичной конденсацией и третью ступень (7) теплообмена с полной конденсацией.

3. Котел с предварительным смешением по п. 1 или 2, отличающийся тем, что ребра (4) сформированы за одно целое с втулками (8), ограничивающими расстояние между ними.

4. Котел с предварительным смешением по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что трубы (3) трубной доски (2) после сборки указанных ребер (4) обработаны с использованием разжимной оправки.

5. Котел с предварительным смешением по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что трубная доска (2) имеет несколько трубных рядов, трубы (3) которых смещены друг от друга по отношению к потоку пара, причем верхние и нижние стороны ребер (4) имеют волнистую конфигурацию для обеспечения постоянного охлаждения по всей оребренной поверхности.

6. Котел с предварительным смешением по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что теплообменник выполнен из алюминиевого сплава.

7. Котел с предварительным смешением по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем,

что горелка содержит две перфорированные пластины (14, 15), расположенные перед двумя керамическими пластинами (16, 17) на небольшом расстоянии друг от друга.

8. Котел с предварительным смешением по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что калиброванный фланец (10) имеет по меньшей мере одно калиброванное отверстие (13) для прохождения через него воздуха, а в поперечном направлении по отношению к фланцу (10) присоединено по меньшей мере одно калиброванное сопло (11), предназначенное для подачи газа, причем калиброванный фланец (10) и калиброванное сопло (11) сообщаются с перфорированными пластинами (14, 15) горелки через канал (19), в нижней части которого соединены указанные калиброванные фланец и сопло.

9. Котел с предварительным смешением по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что по меньшей мере один вентилятор (12), всасывающий воздух, сообщается с калиброванным фланцем (10).

10. Котел с предварительным смешением по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что поверхность керамических пластин (16, 17), на которой происходит сжигание, имеет рифленый профиль.

11. Котел с предварительным смешением по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что его регулирование осуществляется микропроцессорной системой управления, включающей отдельные средства регулирования для системы коммунально-бытового водоснабжения и для отопительной системы.

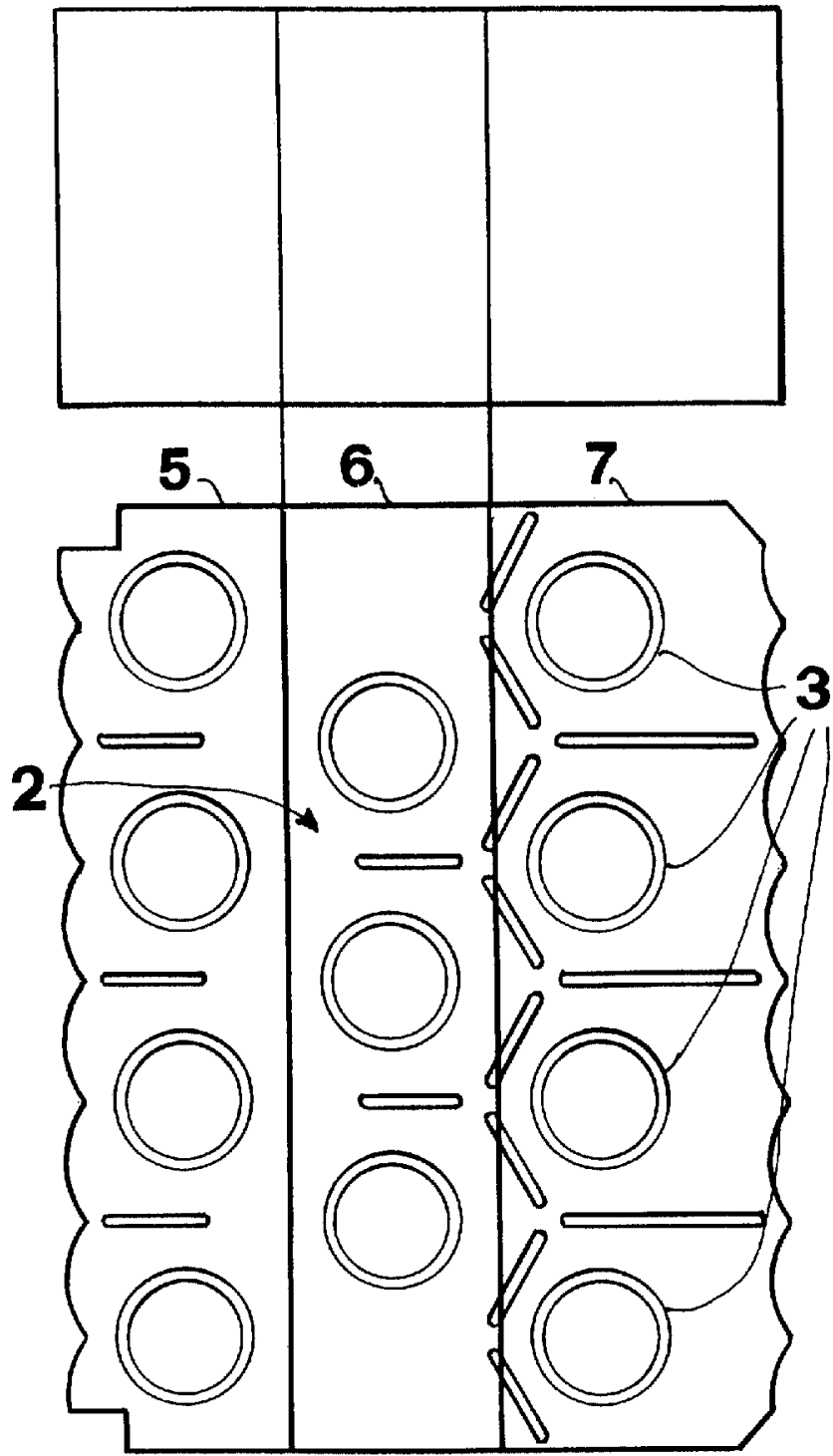
40

45

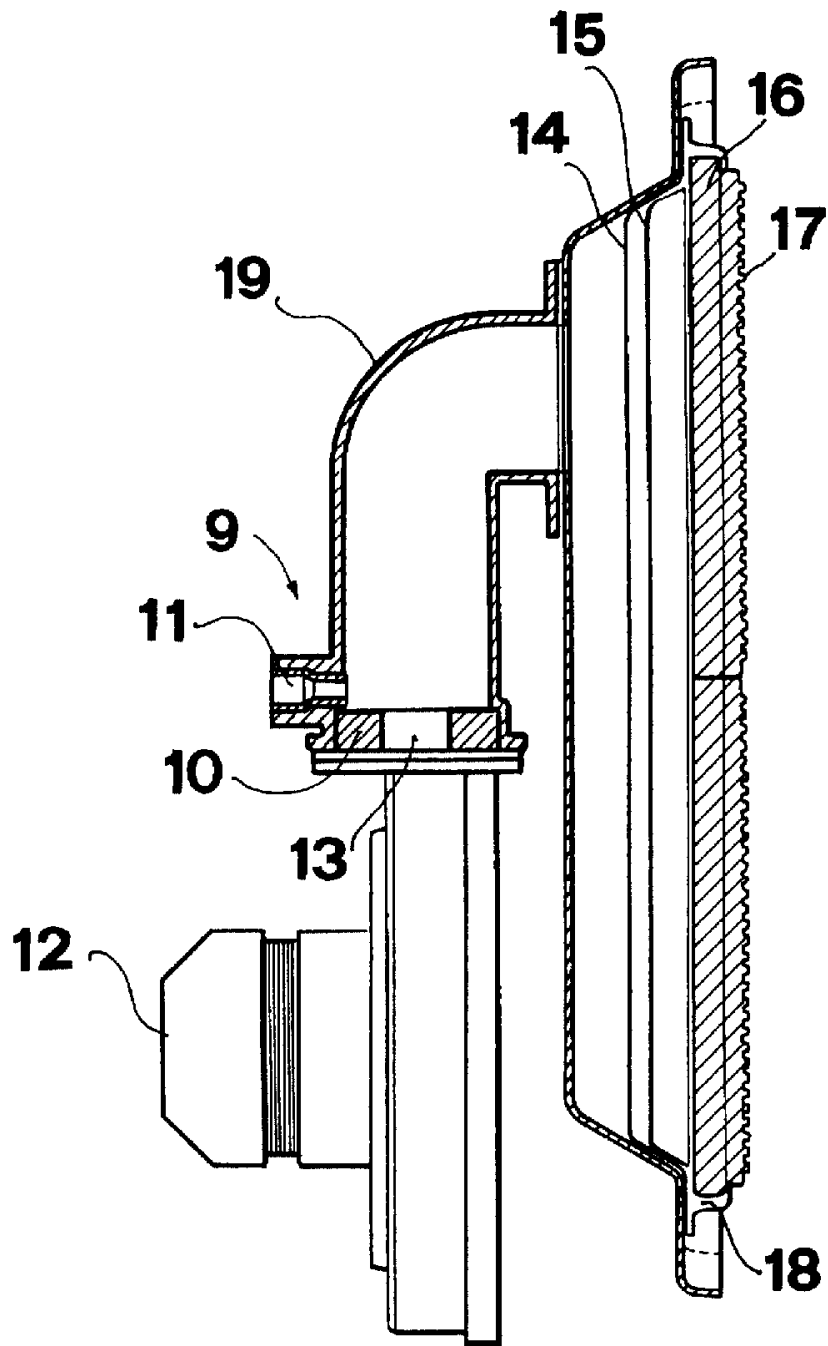
50

55

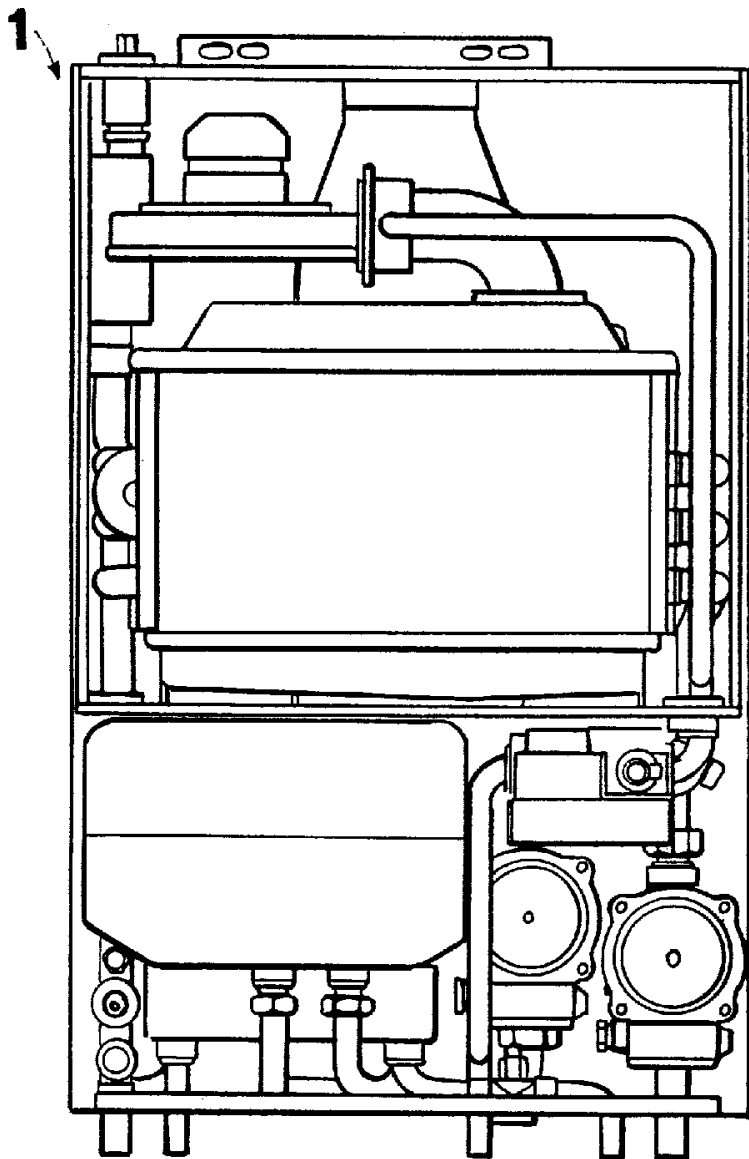
60



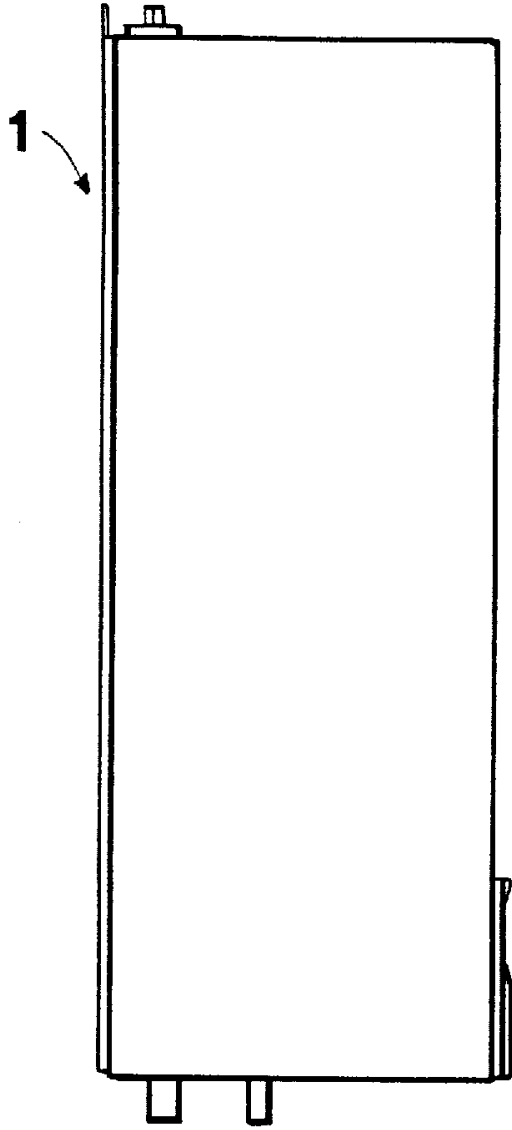
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5