



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014131551/06, 29.07.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.07.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.07.2014

(45) Опубликовано: 20.12.2015 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2341732 C2, 20.12.2008. RU 2428629 C1, 10.09.2011. RU 2078283 C1, 27.04.1997. RU 47495 U1, 27.08.2005. RU 2213307 C2, 27.09.2003.

Адрес для переписки:

690950, Приморский край, г. Владивосток, ГСП,
ул. Суханова, 8, ДВФУ, отдел интеллектуальной
собственности

(72) Автор(ы):

Захаров Геннадий Александрович (RU),
Кобзарь Александр Владимирович (RU),
Цыганкова Ксения Васильевна (RU),
Слепенчук Александр Андреевич (RU),
Еськин Антон Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Дальневосточный федеральный
университет" (ДВФУ) (RU)

(54) ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к котельной технике, в частности к водотрубным водогрейным котлам с тепловой производительностью до 4 мВт, и может быть использовано в системах теплоснабжения производственных и жилых зданий. Котел содержит топку, пространство которой ограничено топочной решеткой, передним и задним фронтами, потолочным и боковыми топочными экранами, последние из которых выполнены в виде трубных панелей, гидравлически связанных с соответствующими верхними и нижними продольными коллекторами котла, а также конвективный блок, включающий два конвективных газохода, снабженных теплообменными поверхностями, содержащими поперечно обтекаемые трубные пучки, гидравлически связанные с продольными коллекторами котла. При этом он снабжен

системой подогрева дутьевого воздуха, содержащей дутьевой вентилятор, установленный на обшивке потолочного экрана, выходной воздухопровод которого сообщен с рабочим входом эжектора, выход которого сообщен с горизонтальным воздухогазопроводом, дутьевые фурмы которого открыты в подрешеточное пространство топочной решетки. На входе в конвективный газоход размещено приемное отверстие заборной камеры, обращенное к газорам между вертикальными трубными стойками конвективного блока котла, при этом выходное отверстие заборной камеры газопроводом сообщено с подмешивающим отверстием эжектора. Изобретение повышает КПД котла и обеспечивает возможность регулирования параметров первичного воздуха. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 570 914 C1

RU 2 570 914 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014131551/06, 29.07.2014**(24) Effective date for property rights:
29.07.2014

Priority:

(22) Date of filing: **29.07.2014**(45) Date of publication: **20.12.2015** Bull. № 35

Mail address:

**690950, Primorskij kraj, g. Vladivostok, GSP, ul.
Sukhanova, 8, DVFU, otdel intellektual'noj
sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Zakharov Gennadij Aleksandrovich (RU),
Kobzar' Aleksandr Vladimirovich (RU),
Tsygankova Ksenija Vasil'evna (RU),
Slepenchuk Aleksandr Andreevich (RU),
Es'kin Anton Andreevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija
"Dal'nevostochnyj federal'nyj universitet"
(DVFU) (RU)**

(54) **HOT-WATER BOILER**

(57) Abstract:

FIELD: heating.

SUBSTANCE: boiler contains furnace, its space is limited by furnace grating, face and rear fronts, overhead and side furnace waterwalls, the last waterwalls are made as pipe panels hydraulically connected with the appropriate top and bottom longitudinal boiler headers, and convection block comprising two convection gas ducts, equipped with heat exchange surfaces containing transversely streamlines tube bundles hydraulically connected with the transverse boiler headers. Wherein it has blasting air heating system containing blower installed on enclosure of the overhead screen, its output air duct is

connected with the work input of the ejector, its output is connected with the horizontal air/gas line, its tuyeres are opened to the under grating space of the furnace grating. At input of the convection gas line an intake hole of the intake chamber is located, it looks on the clearances between the vertical pipe risers of the convection block of the boiler. Wherein the output hole of the intake chamber by the gas line is connected with mixing hole of the ejector.

EFFECT: invention increases the boiler efficiency, and ensures possibility to regulate parameters of the initial air.

2 cl, 4 dwg

Изобретение относится к котельной технике, в частности к водотрубным водогрейным котлам с тепловой производительностью до 4 мВт, и может быть использовано в системах теплоснабжения производственных и жилых зданий.

Известен водогрейный котел, содержащий прямоугольную топку с уравновешенной 5 тягой и поперечно обтекаемые продуктами сгорания поверхности нагрева конвективных газоходов, выполненных в виде горизонтальных трубных пучков. Котлы выполнены в тяжелой кирпичной обмуровке под топкой и могут быть укомплектованы механизированной решеткой обратного хода для сжигания твердого топлива в слое. При сжигании жидкого и газообразного топлива котел компонуется на нулевой отметке 10 и снабжается газо-мазутным горелочным устройством (см. Котлы малой и средней мощности и топочные устройства. Каталог-справочник. - М.: НИИЭ ИНФОРМЭНЕРГОМАШ, 1983. - 200 с. (с. 108, рис. 90 - Котел типа КВ-ТС-4-150 и с. 110-111, рис. 91 - Котел типа КВ-ТС-6, 5-150).

Известен также водогрейный котел, содержащий топку, пространство которой 15 ограничено топочной решеткой, передним и задним фронтами, потолочным и боковыми топочными экранами, последние из которых выполнены в виде трубных панелей, гидравлически связанных с соответствующими верхними и нижними продольными коллекторами котла, с возможностью последовательного восходящего и нисходящего 20 движения воды по ним, а также конвективный блок, включающий два конвективных газохода, снабженных теплообменными поверхностями, содержащими поперечно обтекаемые трубные пучки, гидравлически связанные с продольными коллекторами котла (см. Котлы водогрейные Гефест: ОАО «Бийский котельный завод»). Котлы 25 предназначены для сжигания твердого топлива в слое, с трубной частью, конструктивно выполненной аналогично серии котлов, представленной выше. Котлы изготавливаются в легкой обмуровке, имеют прямоугольную топку с уравновешенной тягой и два конвективных газохода с поперечно обтекаемыми трубными поверхностями теплообмена. Сжигание топлива может осуществляться на неподвижном колосниковом 30 полотне либо на механизированных топках в виде топков с шурующей планкой, переталкивающих колосниках, ленточных решетках прямого хода. Основной конструктивной особенностью котлов данного типа является расположение топочного устройства между нижними продольными коллекторами котлов под топочной камерой, тогда как сам котел (топка и конвективная часть) монтируется на самостоятельных боковых вертикальных стойках, на которые установлены нижние продольные 35 коллекторы котла.

К недостаткам этих известных конструктивных решений относится недостаточная интенсивность горения влажных топлив, в особенности бурых углей, и, как следствие, уменьшение теплопроизводительности котла (из-за невозможности регулирования температуры и массы дутьевой газовой среды).

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, является 40 повышение теплопроизводительности котла.

Техническим результатом, достигаемым при решении поставленной задачи, является повышение КПД котла при сжигании бурых углей за счет интенсификации горения в слое влажного твердого топлива путем подогрева дутьевого воздуха перед его подачей в топку и обеспечения возможности регулирования параметров первичного воздуха 45 как по расходу, так и температуре.

Для решения поставленной задачи водогрейный котел, содержащий топку, пространство которой ограничено топочной решеткой, передним и задним фронтами, потолочным и боковыми топочными экранами, последние из которых выполнены в

виде трубных панелей, гидравлически связанных с соответствующими верхними и нижними продольными коллекторами котла, с возможностью последовательного восходящего и нисходящего движения воды по ним, а также конвективный блок, включающий два конвективных газохода, снабженных теплообменными поверхностями, содержащими поперечно обтекаемые трубные пучки, гидравлически связанные с продольными коллекторами котла, отличается тем, что он снабжен системой подогрева дутьевого воздуха, содержащей дутьевой вентилятор, установленный на обшивке потолочного экрана, выходной воздуховод которого сообщен с рабочим входом эжектора, выход которого сообщен с горизонтальным воздухогазопроводом, дутьевые фурмы которого открыты в подрешеточное пространство топочной решетки, при этом на входе в конвективный газоход размещено приемное отверстие заборной камеры, обращенное к зазорам между вертикальными трубными стояками конвективного блока котла, при этом выходное отверстие заборной камеры газопроводом сообщено с подмешивающим отверстием эжектора. Кроме того, горизонтальный воздухогазопровод, воздуховод и газопровод снабжены регулирующими заслонками.

Сопоставительный анализ признаков заявленного решения с признаками прототипа и аналогов свидетельствует о соответствии заявленного решения критерию «новизна».

При этом совокупность отличительных признаков основного пункта формулы изобретения обеспечивает подогрев дутьевого воздуха перед его подачей в топку и его освобождение от частиц золы, а совокупность отличительных признаков дополнительного пункта формулы изобретения обеспечивает возможность регулирования параметров первичного воздуха как по расходу, так и температуре, тем самым приводя к повышению теплопроизводительности котла путем интенсификации горения в слое влажного твердого топлива.

На фиг. 1 показан общий вид водогрейного котла; на фиг. 2 - фиг. 4 показаны соответственно разрезы А-А, Б-Б и В-В водогрейного котла.

На чертежах показаны пространство топки 1, топочная решетка 2, передний 3 и задний 4 фронты, потолочный 5 и боковой 6 топочный экраны, верхние (7 и 8) и нижние (9 и 10) продольные коллекторы котла, конвективный блок 11, конвективные газоходы 12, поперечно обтекаемые трубные пучки 13, дутьевой вентилятор 14, обшивка 15 потолочного экрана 5, выходной воздуховод 16, рабочий вход 17 эжектора 18, его выход 19, горизонтальный воздухогазопровод 20, дутьевые фурмы 21, подрешеточное пространство 22 топочной решетки 2, приемное 23 и выходное 24 отверстия заборной камеры 25, верхняя зона 26 конвективного газохода 12, газопровод 27, подмешивающее отверстие 28 эжектора 29 и регулирующие заслонки 30.

Водогрейный котел выполнен в легкой обмуровке. Пространство топки 1 ограничено топочной решеткой 2 (для сжигания топлива может быть использовано неподвижное колосниковое полотно либо механизированная топка с шурующей планкой, переталкивающими колосниками, с ленточной решеткой прямого хода и т.п.), передним 3 (он же составляет передний фронт котла) и задним 4 фронтами, потолочным 5 и боковыми 6 топочными экранами.

Боковые 6 топочные экраны выполнены в виде трубных панелей, гидравлически связанных с соответствующими верхними (7 и 8) и нижними (9 и 10) продольными коллекторами котла, с возможностью последовательного восходящего и нисходящего движения воды по ним.

Конвективный блок 11 включает два конвективных газохода 12 (первый из них, ближайший к топке, является опускным для потока газа, а второй подъемным). Его теплообменные поверхности содержат поперечно обтекаемые трубные пучки 13,

гидравлически связанные продольными коллекторами котла.

Котел снабжен системой подогрева дутьевого воздуха, содержащей дутьевой вентилятор 14, установленный на обшивке 15 потолочного экрана 5, выходной воздухопровод 16 которого сообщен с рабочим входом 17 эжектора 18, выход 19 которого
5 сообщен с горизонтальным воздухогазопроводом 20, дутьевые фурмы 21 которого открыты в подрешеточное пространство 22 топочной решетки 2.

Приемное отверстие 23 заборной камеры 25 расположено в верхней зоне 26 конвективного газохода 12 (открыто в зазоры между вертикальными трубами трубных пучков 13), а ее выходное отверстие 24 посредством газопровода 27 сообщено с
10 подмешивающим отверстием 28 эжектора 29. Кроме того, горизонтальный воздухогазопровод 20, воздухопровод 16 и газопровод 27 снабжены регулируемыми заслонками 30.

Заявленное устройство работает следующим образом.

Котел монтируется на собственных опорах (на чертежах не показаны),
15 устанавливаемых под продольные нижние коллекторы 9 и 10. Топочная решетка 2 и ее агрегаты имеют самостоятельный корпус и опорную раму, и она может быть смонтирована и демонтирована, при необходимости, без нарушения монтажного положения котла. Сжигание топлива осуществляется известным образом на топочной решетке 2.

20 Дымовые газы из пространства топки 1 попадают в конвективный блок 11. Его конвективные газоходы 12 обеспечивают в них вначале опускное, а затем и подъемное движение газов до выходного газового окна. В процессе перемещения газов, последние отдают свое тепло воде, прокачиваемой через трубные пучки 13.

При этом вода в теплоснимающих элементах движется следующим образом: входит
25 через патрубок входа воды в котел, затем через продольные горизонтальные трубы потолочного экрана 5 попадает в вертикальные трубы переднего фронта 3 и далее передается на нижние 9 и 10 продольные коллекторы котла и проходит по боковым 6 топочным экранам топки двумя симметричными потоками, совершая подъемно-опускные движения по секциям. Далее вода попадает в конвективный блок 11,
30 оказываясь в его поперечно обтекаемых трубных пучках 13, и через поперечный прямолинейный коллектор (на чертежах не показан), расположенный у заднего фронта 4 котла, перенаправляется на тот из продольных нижних коллекторов (9 или 10), который предназначен для выдачи горячей воды из котла.

Система подогрева дутьевого воздуха обеспечивает интенсификацию горения при
35 сжигании в слое влажного твердого топлива. Дутьевой вентилятор 14 забирает холодный воздух из атмосферы, который через выходной воздухопровод 16 поступает на рабочий вход 17 эжектора 18, откуда передается на горизонтальный воздухогазопровод 20 (подаваемый воздух для эжектора 18 является рабочей средой, а подсасываемой средой являются отбираемые заборной камерой 25 дымовые газы, подаваемые по газопроводу
40 27 на подмешивающее отверстие 28 эжектора 29 в виде подмешиваемой среды). В итоге температура смеси на выходе из эжектора 29 возрастает в зависимости от коэффициента смешения воздуха и газов, а содержание кислорода в смеси практически равно содержанию кислорода в атмосферном воздухе, хотя забираемые дымовые газы на выходе из топки 1 должны иметь содержание кислорода близким к нулю. Таким образом
45 используется теплота дымовых газов и сохраняется необходимое содержание кислорода, используемое для дутья. Из горизонтального воздухогазопровода 20 через его дутьевые фурмы 21 нагретое дутье подается под слой горящего топлива (в подрешеточное пространство 22 топочной решетки 2), обеспечивая интенсификацию горения влажного

топлива. Регулирование температуры и массы газовой среды осуществляется шиберными заслонками 30.

Формула изобретения

5 1. Водогрейный котел, содержащий топку, пространство которой ограничено топочной решеткой, передним и задним фронтами, потолочным и боковыми топочными экранами, последние из которых выполнены в виде трубных панелей, гидравлически связанных с соответствующими верхними и нижними продольными коллекторами котла, с возможностью последовательного восходящего и нисходящего движения воды
10 по ним, а также конвективный блок, включающий два конвективных газохода, снабженных теплообменными поверхностями, содержащими поперечно обтекаемые трубные пучки, гидравлически связанные с продольными коллекторами котла, отличающийся тем, что он снабжен системой подогрева дутьевого воздуха, содержащей дутьевой вентилятор, установленный на обшивке потолочного экрана, выходной
15 воздухопровод которого сообщен с рабочим входом эжектора, выход которого сообщен с горизонтальным воздухогазопроводом, дутьевые фурмы которого открыты в подрешеточное пространство топочной решетки, при этом на входе в конвективный газоход размещено приемное отверстие заборной камеры, обращенное к зазорам между вертикальными трубными стояками конвективного блока котла, при этом выходное
20 отверстие заборной камеры газопроводом сообщено с подмешивающим отверстием эжектора.

2. Водогрейный котел по п. 1, отличающийся тем, что горизонтальный воздухогазопровод, воздухопровод и газопровод снабжены регулирующими заслонками.

25

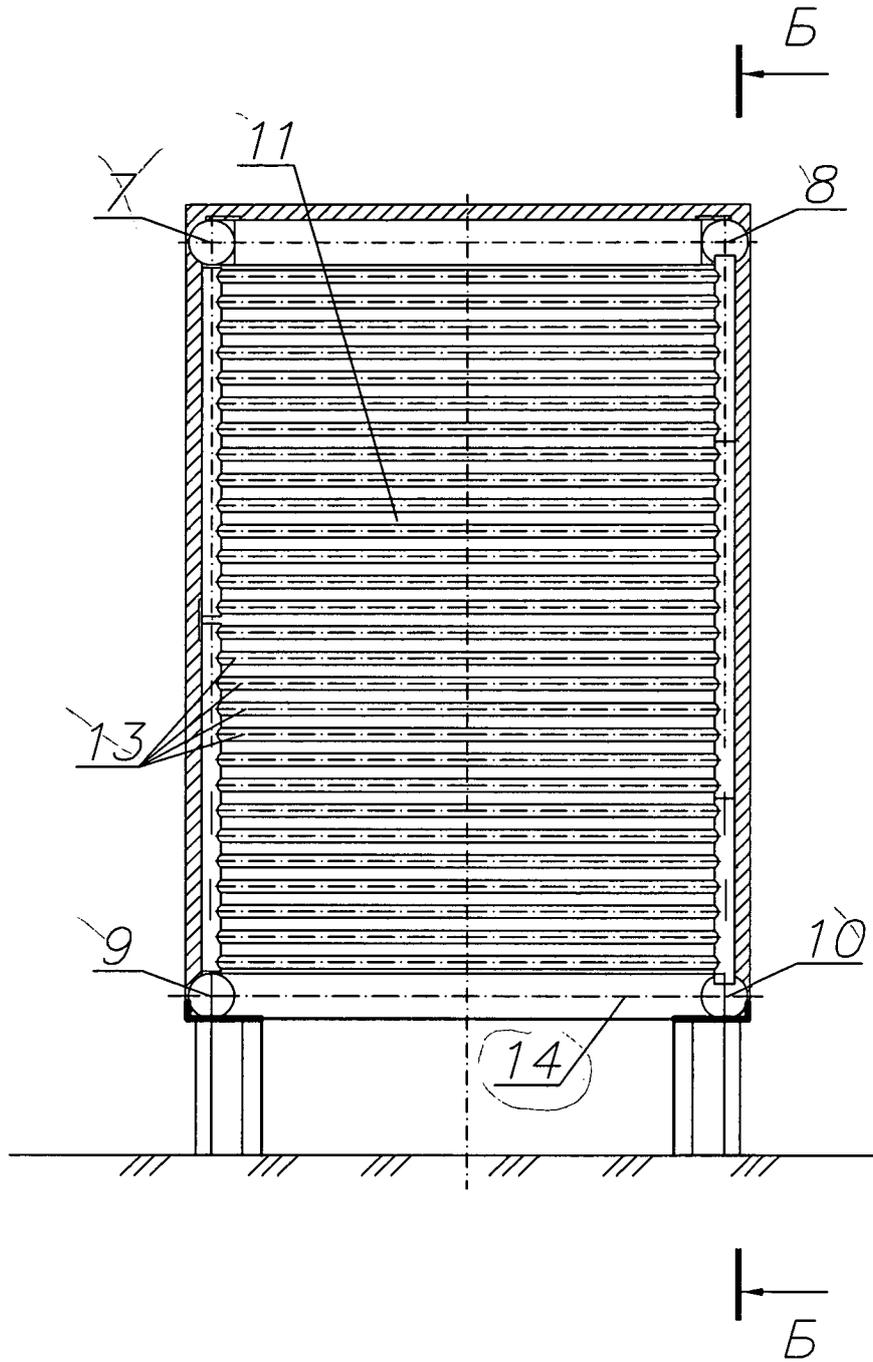
30

35

40

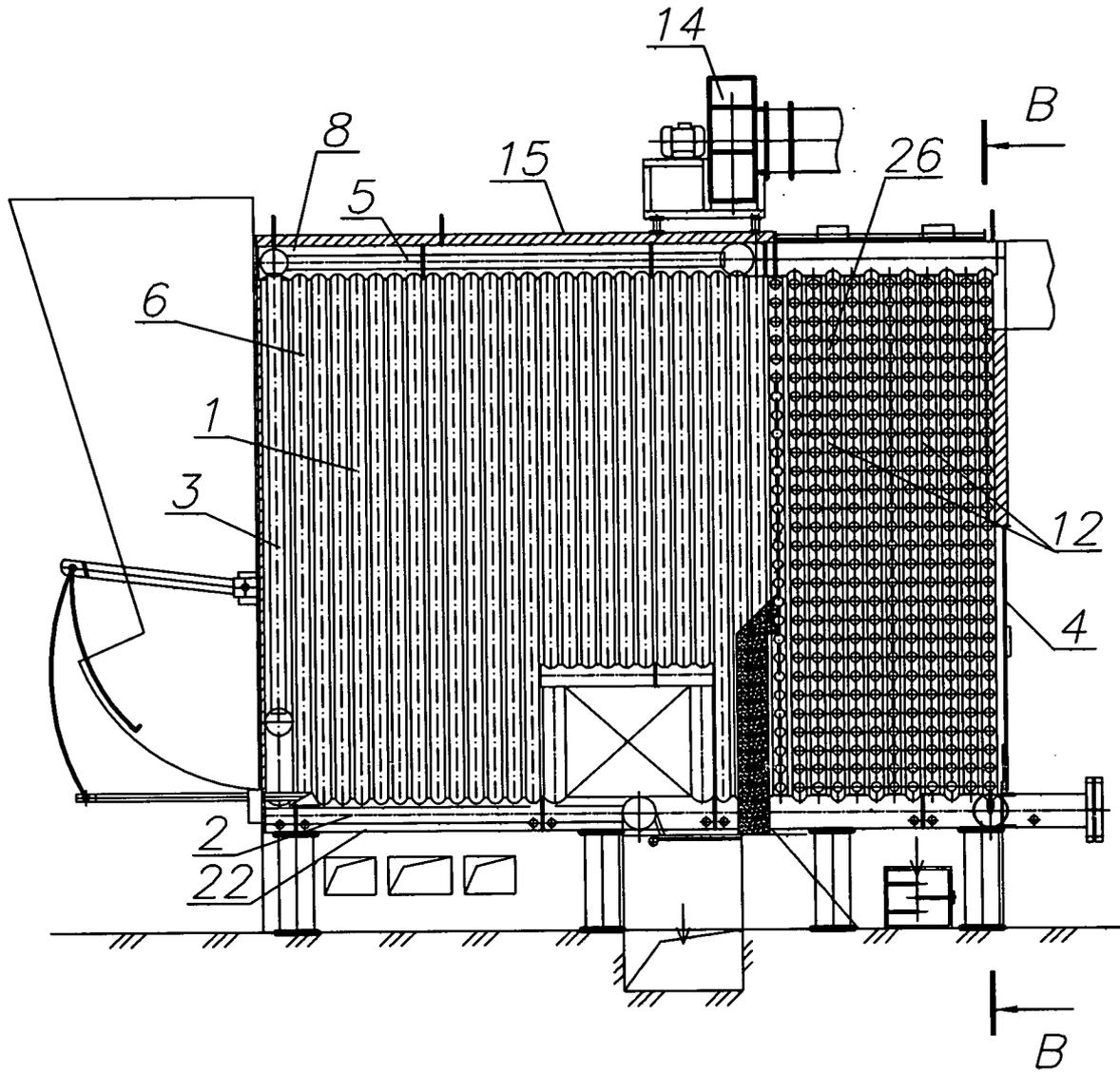
45

A-A



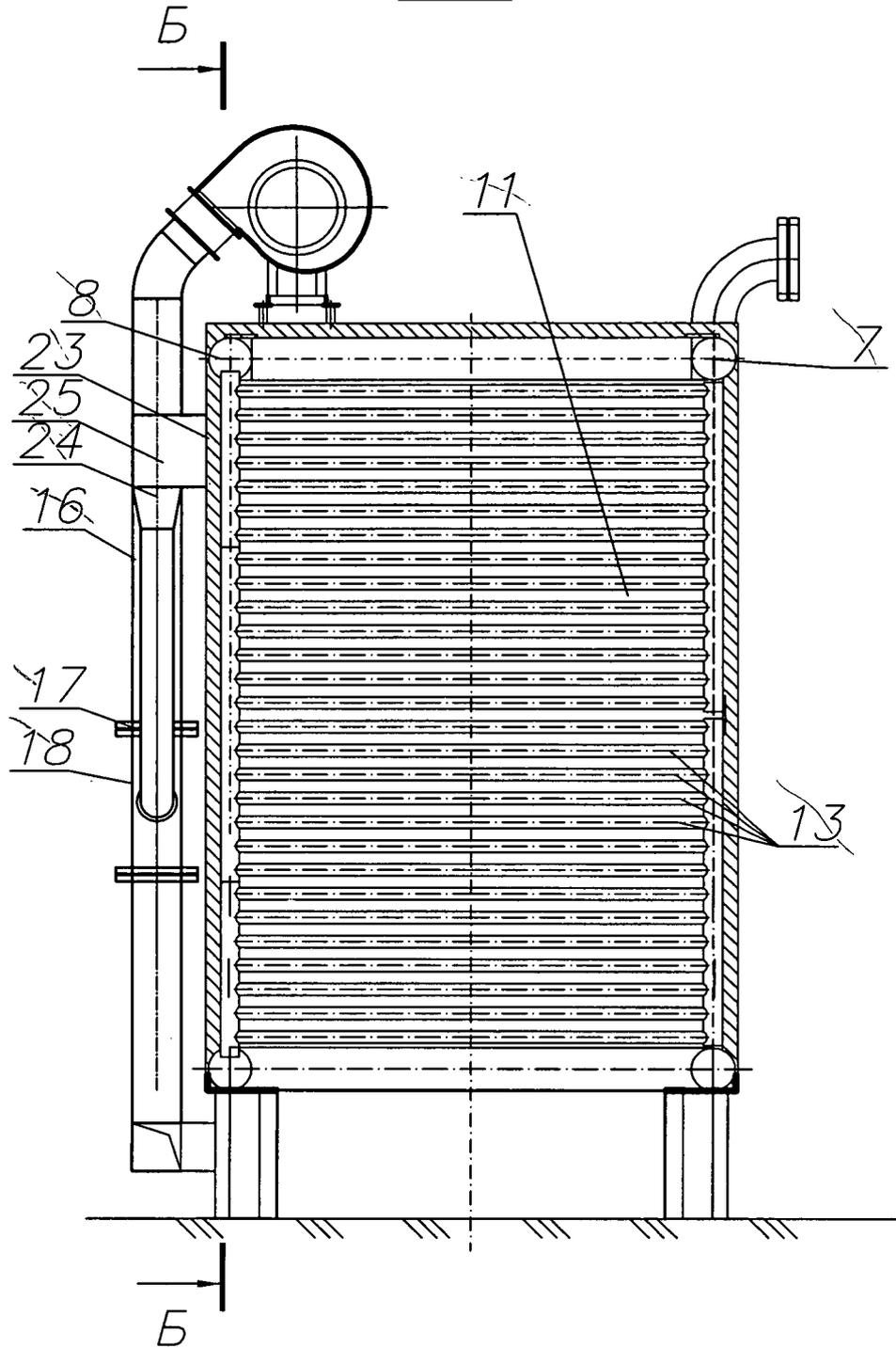
Фиг. 2

Б-Б



Фиг. 3

B-B



Фиг. 4