



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F23L 15/04 (2020.01); F23D 14/66 (2020.01)

(21)(22) Заявка: 2019117605, 13.10.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.10.2017

Дата регистрации:
21.07.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
07.11.2016 IT 102016000111870

(45) Опубликовано: 21.07.2020 Бюл. № 21

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 07.06.2019

(86) Заявка РСТ:
IV 2017/056363 (13.10.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2018/083559 (11.05.2018)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**БАЙО, Андреа (IT),
ДАЛЬФОВО, Милко (IT)**

(73) Патентообладатель(и):
ЭСА С.П.А. (IT)

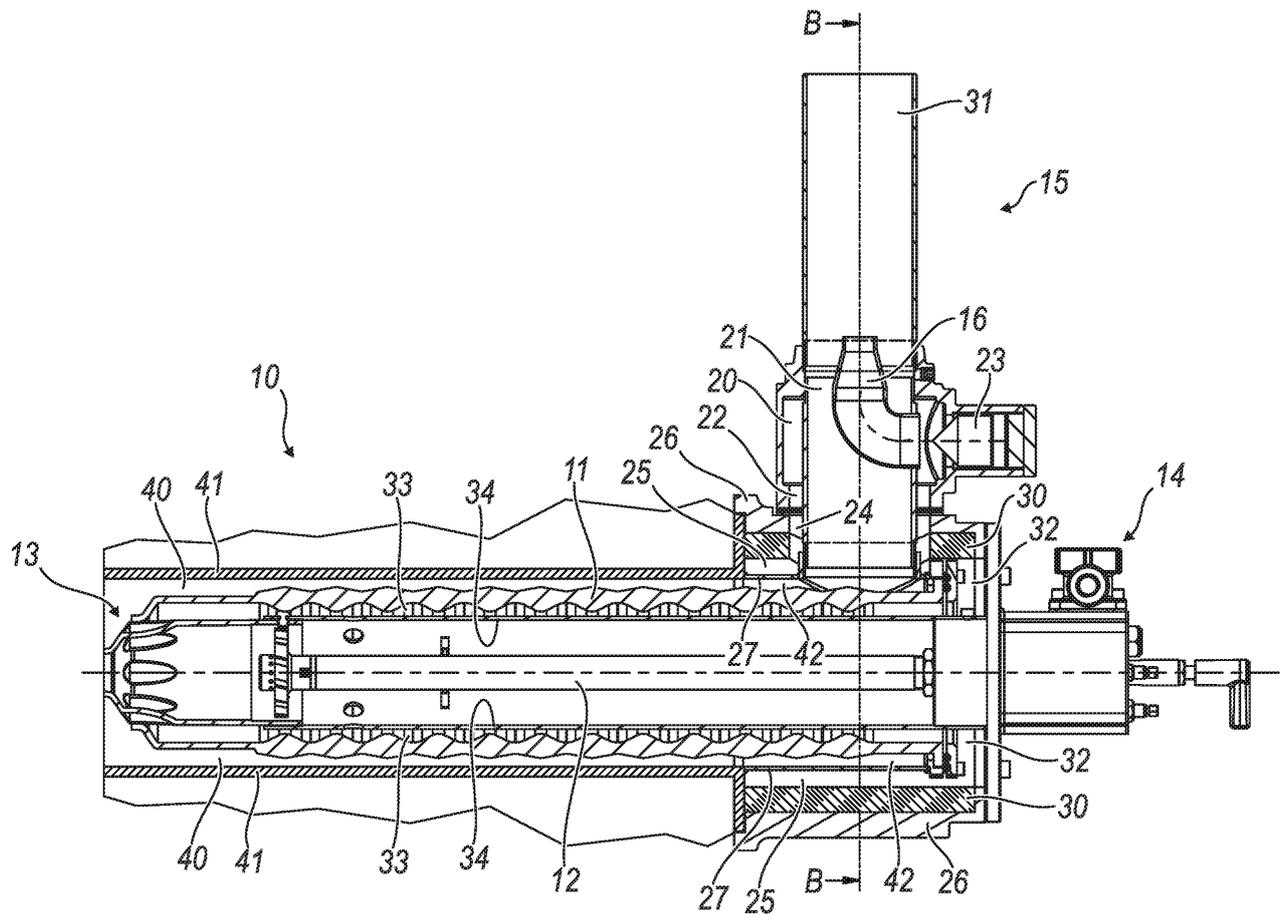
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2011/0168065 A1, 14.07.2011. US
3468616 A, 23.09.1969. SU 1267109 A1, 30.10.1986.
RU 2406026 C1, 10.12.2010. RU 2378573 C1,
10.01.2010.

(54) РЕКУПЕРАТИВНАЯ ГОРЕЛКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области энергетики. Рекуперативная горелка содержит корпус, имеющий теплообменник, который содержит первый канал, предназначенный для воздуха для сжигания, и второй канал, предназначенный для отходящих газов, и содержит по меньшей мере одну первую трубку для выпуска отходящих газов. Горелка содержит канал для впуска воздуха, ведущий в первую кольцевую камеру, ось симметрии которой совпадает с осью симметрии по меньшей мере одной первой трубки для выпуска отходящих газов, причем первая кольцевая камера также соединена с трубкой

Вентури, расположенной внутри по меньшей мере одной первой трубки для выпуска отходящих газов. Первая кольцевая камера соединена со второй кольцевой камерой, ось симметрии которой совпадает с осью симметрии теплообменника. Вторая кольцевая камера сообщена с первым проходом, контактирующим с теплообменником, причем первый проход расположен между теплообменником и первой трубкой, соосной теплообменнику и расположенной внутри теплообменника. Изобретение позволяет повысить качество сжигания топлива. 9 з.п. ф-лы, 5 ил.



ФИГ. 1

RU 2727303 C1

RU 2727303 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F23L 15/04 (2006.01)
F23D 14/66 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F23L 15/04 (2020.01); F23D 14/66 (2020.01)

(21)(22) Application: **2019117605, 13.10.2017**

(24) Effective date for property rights:
13.10.2017

Registration date:
21.07.2020

Priority:

(30) Convention priority:
07.11.2016 IT 102016000111870

(45) Date of publication: **21.07.2020** Bull. № 21

(85) Commencement of national phase: **07.06.2019**

(86) PCT application:
IB 2017/056363 (13.10.2017)

(87) PCT publication:
WO 2018/083559 (11.05.2018)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):
**BAIO, Andrea (IT),
DALFOVO, Milco (IT)**

(73) Proprietor(s):
ESA S.P.A. (IT)

(54) **RECUPERATIVE BURNER**

(57) Abstract:

FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: invention relates to the field of power engineering. Recuperative burner comprises housing with heat exchanger, which includes first channel intended for combustion air, and second channel intended for exhaust gases, and comprises at least one first tube for outlet of off-gas. Burner comprises air inlet channel leading to first annular chamber, axis of symmetry of which coincides with axis of symmetry of at least one first tube for outlet of exhaust gases, wherein first annular chamber is also connected to Venturi tube located inside at least one

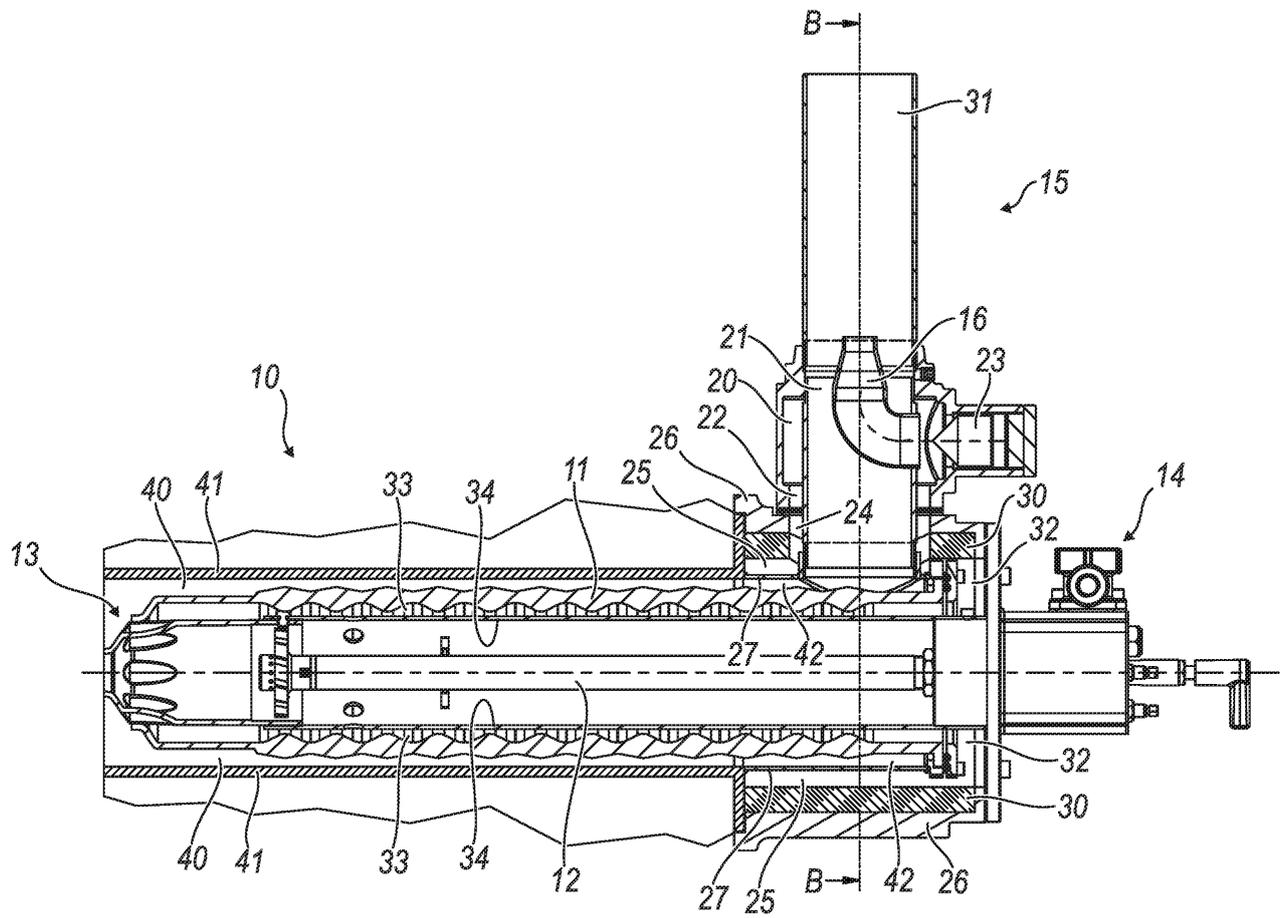
first tube for exhaust gases outlet. First annular chamber is connected to the second annular chamber, axis of symmetry of which coincides with axis of symmetry of heat exchanger. Second annular chamber communicates with the first passage contacting the heat exchanger. First passage is located between the heat exchanger and the first tube coaxial to the heat exchanger and located inside the heat exchanger.

EFFECT: invention allows to improve the quality of fuel combustion.

10 cl, 5 dwg

RU 2 727 303 C1

RU 2 727 303 C1



ФИГ. 1

RU 2727303 C1

RU 2727303 C1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к рекуперативной горелке.

Уровень техники

5 В настоящее время рекуперативные горелки имеют основной корпус, в который подаются воздух для сжигания и топливо, и из которого вытекают отходящие газы.

В рекуперативной горелке воздух и отходящие газы заставляют перемещаться по каналам в противоположных направлениях, в результате чего воздух для сжигания нагревается перед смешиванием с топливом, что дает большие преимущества в плане экономии энергии и эффективности сжигания.

10 Для выпуска отходящих газов, с учетом потери давления в теплообменнике, на стороне отходящих газов горелка снабжена эжектором Вентури, который создает разрежение, равное потере давления в теплообменнике, что обеспечивает выпуск 100% отходящих газов из горелки.

Поэтому в воздушной магистрали имеется предустановленный компонент с общим 15 впускным отверстием и двумя отдельными каналами, один из которых предназначен для воздуха для сжигания, и другой - для воздуха, подаваемого в эжектор, с соответствующими клапанами регулирования расхода.

Помимо дополнительной стоимости, этот предустановленный компонент, так как он содержит соединения труб и клапаны, которые должны быть собраны в единый 20 узел, также имеет значительные габариты, располагаясь снаружи горелки. Эти габариты иногда создают трудности для инженеров-проектировщиков при проектировании трубопроводов в системе сжигания, так как они должны обеспечить дополнительное пространство для размещения средств впуска воздуха и выпуска отходящих газов.

Задача настоящего изобретения - предложить рекуперативную горелку, являющуюся 25 более простой в изготовлении, чем известные в данной области техники.

Другая задача - предложить рекуперативную горелку, имеющую меньшие размеры по сравнению с известными в данной области техники.

Еще одна задача - предложить рекуперативную горелку, которая легче известных в данной области техники.

30 Следующая задача - предложить рекуперативную горелку, обеспечивающую лучший теплообмен по сравнению с известными в данной области техники.

Раскрытие сущности изобретения

Согласно настоящему изобретению, эти и другие задачи решаются посредством рекуперативной горелки, содержащей корпус горелки, имеющий теплообменник, 35 который содержит первый канал, предназначенный для воздуха для сжигания, и второй канал, предназначенный для отходящих газов, и содержащей по меньшей мере одну, первую трубку для выпуска отходящих газов, отличающейся тем, что она содержит канал для впуска воздуха, ведущий в первую кольцевую камеру, ось симметрии которой совпадает с осью симметрии по меньшей мере одной первой трубки для выпуска 40 отходящих газов, причем первая кольцевая камера также соединена с трубкой Вентури, расположенной внутри по меньшей мере одной, первой трубки для выпуска отходящих газов.

Согласно одному варианту осуществления предложена горелка, отличающаяся тем, что первая кольцевая камера соединена со второй кольцевой камерой, ось симметрии 45 которой совпадает с осью симметрии теплообменника.

Согласно ещё одному варианту осуществления предложена горелка, отличающаяся тем, что вторая кольцевая камера сообщена с первым проходом, контактирующим с теплообменником, причем первый проход расположен между теплообменником и

первой трубкой, соосной теплообменнику и расположенной внутри теплообменника.

Согласно ещё одному варианту осуществления предложена горелка, отличающаяся тем, что содержит второй проход, контактирующий с теплообменником и предназначенный для возврата отходящих газов, причем второй проход расположен между теплообменником и второй трубкой, соосной теплообменнику и расположенной снаружи теплообменника.

Согласно ещё одному варианту осуществления предложена горелка, отличающаяся тем, что содержит вторую трубку для выпуска отходящих газов, соединенную с концом первой трубки для выпуска отходящих газов и расположенную по ходу после трубки Вентури.

Согласно ещё одному варианту осуществления предложена горелка, отличающаяся тем, что она содержит третью трубку для выпуска отходящих газов, соединенную с концом первой трубки для выпуска отходящих газов и расположенную по ходу перед трубкой Вентури.

Согласно ещё одному варианту осуществления предложена горелка, отличающаяся тем, что первая кольцевая камера обменивается теплом с по меньшей мере одной, первой трубкой для выпуска отходящих газов.

Согласно ещё одному варианту осуществления предложена горелка, отличающаяся тем, что первая кольцевая камера и вторая кольцевая камера образованы внешней оболочкой и внутренней оболочкой, которая первой установлена вокруг части теплообменника.

Согласно ещё одному варианту осуществления предложена горелка, отличающаяся тем, что внешняя оболочка изготовлена из алюминия или чугуна, и внутренняя оболочка изготовлена из стали.

Согласно ещё одному варианту осуществления предложена горелка, отличающаяся тем, что содержит изолирующий материал, прикрепленный к внешней оболочке посредством термической адгезии.

Данное решение обеспечивает различные преимущества по сравнению с известными решениями.

Это новое решение позволяет исключить внешний предустановленный компонент, имеющий большие габариты, за счет помещения средств управления подачей воздуха внутрь клапана распределения воздуха.

Этот клапан одновременно обеспечивает подачу воздуха для сжигания и подачу воздуха в эжектор.

Что касается количества эжектируемого воздуха, то им управляют посредством регулирующего винта, который изменяет размер впускного отверстия во вставленном элементе-эжекторе: изменение площади сечения впускного отверстия увеличивает или уменьшает разрежение, которое вставленный элемент Вентури создает в канале для выпуска отходящих газов, имеющемся в основном корпусе, что увеличивает или уменьшает долю отходящих газов, отводимых из горелки.

Подачей воздуха для сжигания теперь управляют посредством модулирующего клапана, расположенного в магистрали, находящейся вне горелки: этот воздух для сжигания теперь будет поступать в корпус горелки в пространство, ось симметрии которого совпадает с осью симметрии канала для выпуска отходящих газов. За счет той же оси симметрии, что и у трубки для отходящих газов, извлечение энергии будет обеспечиваться уже при впуске воздуха в корпус клапана. Это приводит к повышению эффективности горелки, так как теплообмен с отходящими газами начинается вне корпуса горелки.

Это решение также позволяет увеличить протяженность такого участка внутри клапана для увеличения поверхности, на которой происходит теплообмен, и, как следствие, эффективности (например, посредством подходящих модулей, вставленных между клапаном для впуска воздуха и основным корпусом горелки, для примера: 5 дополнительного металлического теплообменника, который извлекает энергию из паров, которые уже прошли через основной теплообменник).

В примененном решении используются два корпуса с одной осью симметрии, изготовленные из разных материалов, внутренний - из теплостойкой стали, чтобы не потребовалась защитная изоляция. Внешний корпус может быть изготовлено из более 10 легких и менее теплостойких материалов, так как оно контактирует с воздухом для сжигания, который все еще является холодным. За счет этого повышается общая эффективность горелки, так как внутренний корпус работает как дополнительный теплообменник: окружающий его воздух, предназначенный для сжигания топлива, предварительно нагревается перед контактом с основным теплообменником, что 15 позволяет повысить итоговую температуру предварительного нагрева.

Краткое описание чертежей

Особенности и преимущества настоящего изобретения станут очевидными после ознакомления с приведенным далее подробным описанием варианта его осуществления, который в качестве примера, не накладывающего ограничений на это изобретение, 20 показан на сопровождающих чертежах, из которых:

на Фиг.1 рекуперативная горелка, соответствующая настоящему изобретению, показана сбоку и в разрезе;

на Фиг.2 рекуперативная горелка, соответствующая настоящему изобретению, показана снизу и в разрезе;

на Фиг.3 рекуперативная горелка, соответствующая настоящему изобретению, показана сзади и в разрезе;

на Фиг.4 показана сбоку и в разрезе трубка Вентури в рекуперативной горелке, соответствующей настоящему изобретению;

на Фиг.5 сбоку и в разрезе показан альтернативный вариант трубки Вентури в 30 рекуперативной горелке, соответствующей настоящему изобретению.

Описание вариантов осуществления изобретения

Если обратиться к приложенным чертежам, рекуперативная горелка, соответствующая настоящему изобретению, имеет корпус 10 горелки, содержащий теплообменник 11, внутри которого расположена трубка 12 для подачи газа, и в 35 концевой части этой горелки расположена головка 13.

В задней части эта горелка содержит узел 14, содержащий канал для впуска газа и служащий опорой теплообменнику 11 и трубке 12 для подачи газа.

Рядом с начальной частью теплообменника 11 проходит вверх трубка 15 для выпуска отходящих газов; внутри этой трубки находится трубка 16 Вентури, и снаружи находится 40 отверстие 17 для забора воздуха, которое может быть расположено с правой или левой стороны от теплообменника 11, так как обеспечены два расположенных друг против друга впускных канала, которые можно использовать на выбор.

Отверстие 17 для забора воздуха соединено с первой кольцевой камерой 20, окружающей первую трубку 21 для выпуска отходящих газов. Первая кольцевая камера 45 20 соединена непосредственно с впускным отверстием трубки 16 Вентури.

Отверстие 17 для забора воздуха и первая кольцевая камера 20 созданы в одном элементе 22, окружающем первую трубку 21.

Напротив впускного отверстия трубки 16 Вентури обеспечен клапан 23,

регулирующий поступление воздуха в эту трубку.

Первая кольцевая камера 20, проходящая вниз, в направлении теплообменника 11, соединена со второй кольцевой камерой 24 (с первой трубкой 21), которая связана с третьей кольцевой камерой 25, окружающей теплообменник 11.

5 Вторая кольцевая камера 24 и третья кольцевая камера 25 образованы внешней оболочкой 26 и внутренней оболочкой 27, которая первой установлена вокруг части теплообменника 11.

Внешняя оболочка 26 изготовлена из алюминия или чугуна, и внутренняя оболочка 27 изготовлена из стали или какого-либо другого теплостойкого материала.

10 К внешней оболочке 26 за счет адгезии прикреплен изолятор 30; этот изолятор ограничивает (с внешней стороны) третью кольцевую камеру 25, чтобы гарантировать температуру снаружи на уровне приблизительно 50°C.

Первая трубка 21 прикреплена к внутренней оболочке 27 посредством муфты с кольцевой прокладкой.

15 Вторая, верхняя трубка 31 привинчена к концу первой трубки 21.

Третья кольцевая камера 25 содержит проход 32, перпендикулярный теплообменнику 11, и сообщается с проходом 33, который контактирует с теплообменником 11 и расположен между этим теплообменником и трубкой 34, соосной теплообменнику и расположенной внутри этого теплообменника.

20 Отходящие газы, возвращающиеся от головки 13, проходят по проходу 40, который расположен снаружи теплообменника 11, контактирует с этим теплообменником и ограничен с внешней стороны дополнительной трубкой 41. Когда отходящие газы перемещаются ближе к трубке 15 для выпуска отходящих газов, они поступают в кольцевую камеру 42, сообщающуюся с первой трубкой 21, и перемещаются вдоль
25 трубки 16 Вентури, чтобы достичь второй трубки 31.

В альтернативном варианте трубки 16 Вентури, первая кольцевая камера 20, вместо ее непосредственного соединения с впускным отверстием трубки 16 Вентури, соединена с дополнительной кольцевой камерой 50, расположенной внутри первой трубки 21. Кольцевая камера 50 в верхней части уменьшается в объеме и образует вертикальное
30 кольцевое пространство 51, которое ведет во вторую трубку 31, это пространство заменяет трубку 16 Вентури и работает как эта трубка.

Отходящие газы, поступающие из кольцевой камеры 42, проходят с внутренней стороны кольцевой камеры 50, находящейся внутри первой трубки 21, и продолжают свое перемещение в направлении второй трубки 31.

35 В первом случае трубка 16 Вентури расположена внутри, и отходящие газы протекают с ее внешней стороны, во втором случае соответствующая трубка 51 Вентури расположена снаружи, и отходящие газы протекают с ее внутренней стороны.

То, что канал для впуска воздуха для сжигания соосен каналу для выпуска отходящих газов, будет делать возможным извлечение энергии уже при впуске воздуха в корпус
40 клапана. Помимо этого, данное решение также позволяет, при необходимости, устанавливать до трубки Вентури еще одну вертикальную теплообменную трубку, что увеличит протяженность участка, на котором происходит теплообмен, и увеличит эффективность горелки.

45 Количество воздуха для сжигания регулируется посредством внешнего клапана, который не показан.

Для рекуперативной горелки можно использовать любые материалы, и ее можно изготавливать любого размера, в соответствии с требованиями и уровнем техники.

В рассмотренную горелку можно вносить различные модификации и изменения,

которые не выходят за пределы сущности изобретения; кроме того, любой элемент может быть заменен технически ему эквивалентным.

(57) Формула изобретения

5 1. Рекуперативная горелка, содержащая корпус горелки, имеющий теплообменник, который содержит первый канал, предназначенный для воздуха для сжигания, и второй канал, предназначенный для отходящих газов, и содержащая по меньшей мере одну первую трубку для выпуска отходящих газов, отличающаяся тем, что содержит канал для впуска воздуха, ведущий в первую кольцевую камеру, ось симметрии которой
10 совпадает с осью симметрии по меньшей мере одной первой трубки для выпуска отходящих газов, причем первая кольцевая камера также соединена с трубкой Вентури, расположенной внутри по меньшей мере одной первой трубки для выпуска отходящих газов.

15 2. Горелка по п. 1, отличающаяся тем, что первая кольцевая камера соединена со второй кольцевой камерой, ось симметрии которой совпадает с осью симметрии теплообменника.

3. Горелка по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что вторая кольцевая камера сообщена с первым проходом, контактирующим с теплообменником, причем первый проход расположен между теплообменником и первой трубкой, соосной
20 теплообменнику и расположенной внутри теплообменника.

4. Горелка по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что содержит второй проход, контактирующий с теплообменником и предназначенный для возврата отходящих газов, причем второй проход расположен между теплообменником и второй трубкой, соосной теплообменнику и расположенной снаружи теплообменника.

25 5. Горелка по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что содержит вторую трубку для выпуска отходящих газов, соединенную с концом первой трубки для выпуска отходящих газов и расположенную по ходу после трубки Вентури.

30 6. Горелка по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что она содержит третью трубку для выпуска отходящих газов, соединенную с концом первой трубки для выпуска отходящих газов и расположенную по ходу перед трубкой Вентури.

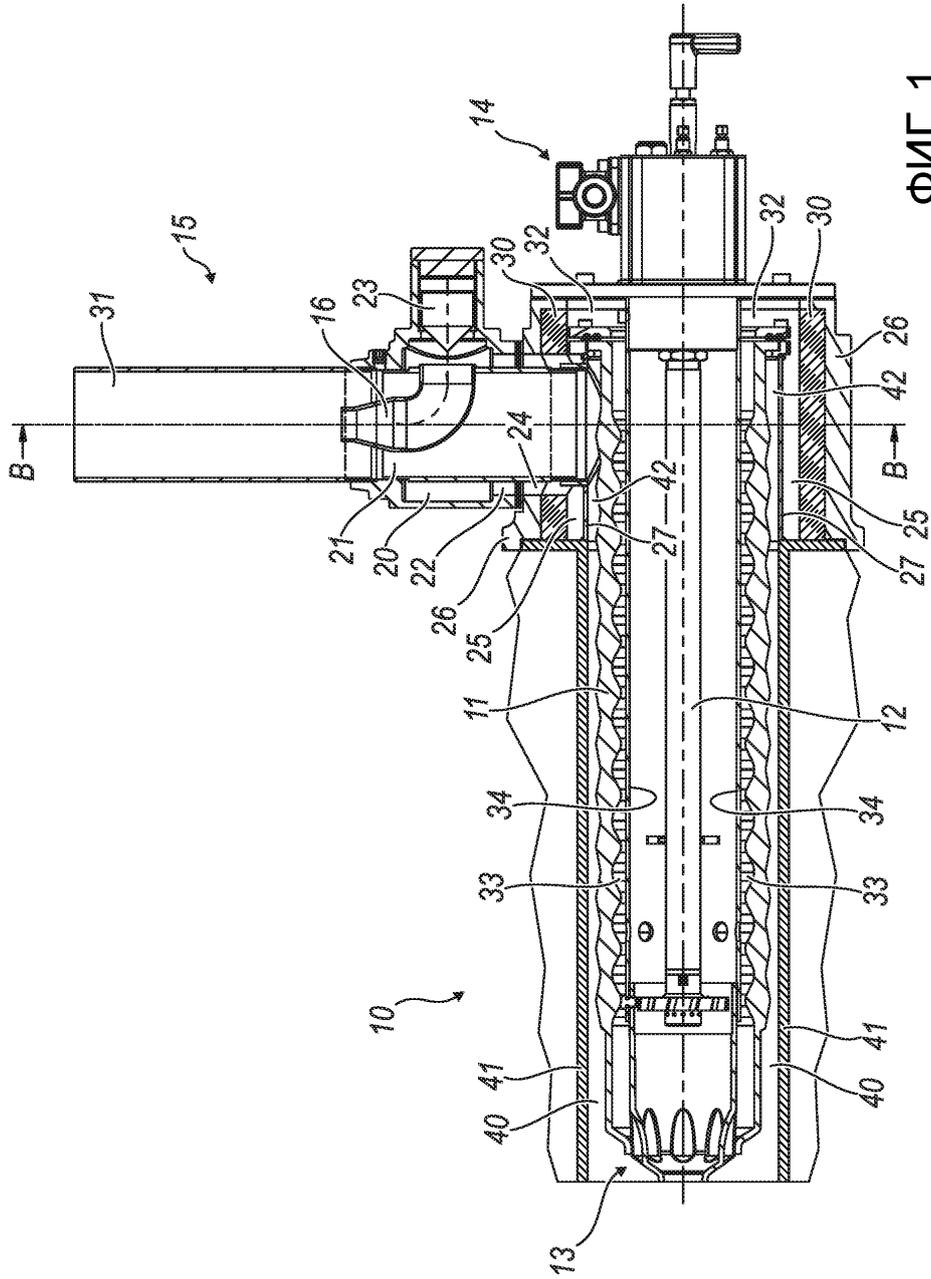
7. Горелка по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что первая кольцевая камера обменивается теплом с по меньшей мере одной первой трубкой для выпуска отходящих газов.

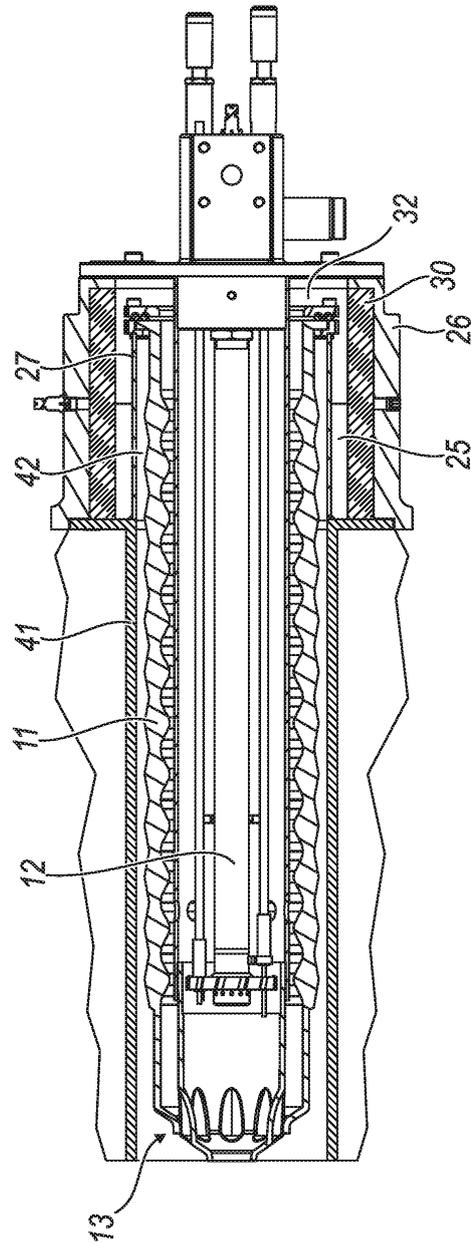
35 8. Горелка по п. 2, отличающаяся тем, что первая кольцевая камера и вторая кольцевая камера образованы внешней оболочкой и внутренней оболочкой, которая первой установлена вокруг части теплообменника.

9. Горелка по п. 8, отличающаяся тем, что внешняя оболочка изготовлена из алюминия или чугуна, и внутренняя оболочка изготовлена из стали.

40 10. Горелка по п. 8, отличающаяся тем, что содержит изолирующий материал, прикрепленный к внешней оболочке посредством термической адгезии.

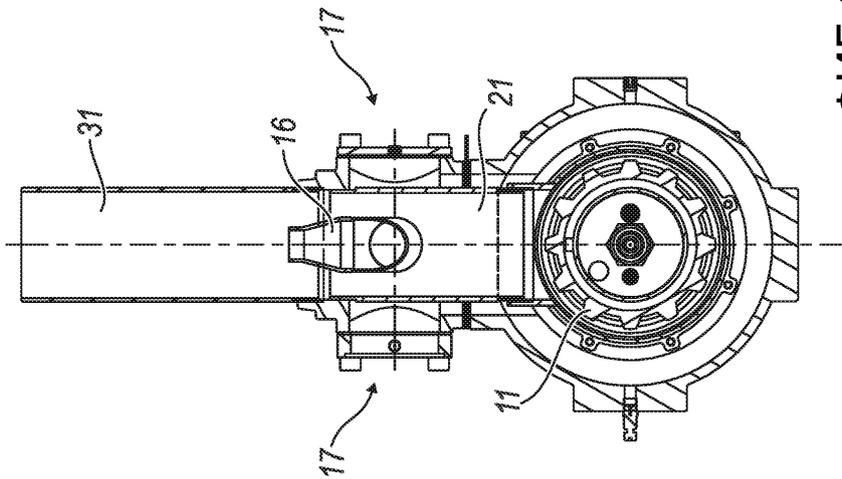
1/4





ФИГ. 2

3/4



4/4

