РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 454 603** (13) **C2**

(51) МПК
F23D 14/12 (2006.01)
F23C 3/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2010133446/06, 30.01.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.01.2009

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
01.02.2008 JP 2008-022976

(43) Дата публикации заявки: **20.03.2012** Бюл. № 8

(45) Опубликовано: **27.06.2012** Бюл. № **18**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **JP 05-90119 U, 07.12.1993. JP 02-150608 A, 08.06.1990. JP 6213408 A, 02.08.1994. JP 53-146337 A, 20.12.1978. RU 2202736 C1, 20.04.2003.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **01.09.2010**

(86) Заявка PCT:
JP 2009/051642 (30.01.2009)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2009/096554 (06.08.2009)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364

(72) Автор(ы):
КАТО Соитиро (JP),
ТАКАХАСИ Кацуйоси (JP),
МИЗУТАНИ Таку (JP)

(73) Патентообладатель(и):
АйЭйчАй КОРПОРЕЙШН (JP)

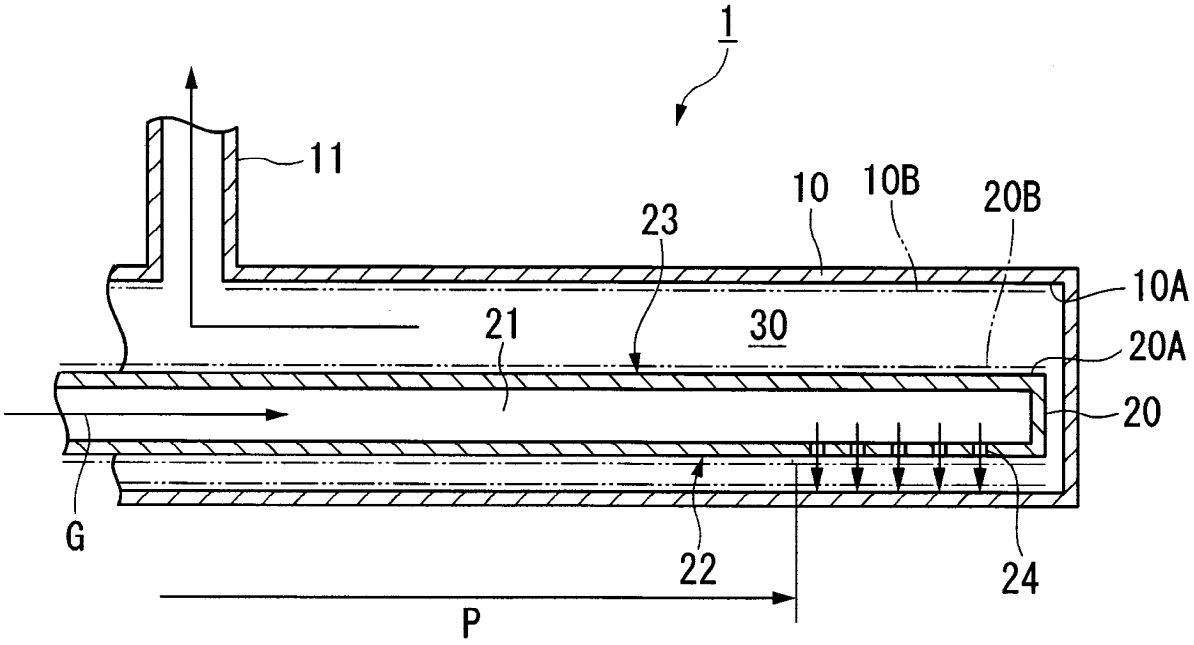
(54) ПЛАМЕННЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ

(57) Реферат:

Изобретение относится к пламенному нагревателю. Пламенный нагреватель содержит внутреннюю трубку, имеющую подающий канал для горючего газа во внутренней части, и внешнюю трубку, расположенную для образования отделенного пространства сгорания на внешней периферии внутренней трубки, при этом на стенке внутренней трубки сформировано отверстие для выброса горючего газа, а на внешней периферии внутренней трубки расположена поверхность, способствующая излучению, и поддерживающая пластина, установленная ближе к дистальному концу, чем указанное отверстие внутренней трубки, и ориентированная перпендикулярно к осевому направлению внутренней трубки, причем поддерживающая пластина поддерживается с возможностью свободного смещения в осевом направлении внешней трубки. Изобретение позволяет повысить эффективность обогрева. 7 з.п. ф-лы, 19 ил.

RU 2454603 C2

RU 2454603 C2



Фиг.1A

RU 2454603 C2

RU 2454603 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 454 603** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
F23D 14/12 (2006.01)
F23C 3/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010133446/06, 30.01.2009**

(24) Effective date for property rights:
30.01.2009

Priority:
(30) Convention priority:
01.02.2008 JP 2008-022976

(43) Application published: **20.03.2012** Bull. 8

(45) Date of publication: **27.06.2012 Bull. 18**

(85) Commencement of national phase: **01.09.2010**

(86) PCT application:
JP 2009/051642 (30.01.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/096554 (06.08.2009)

Mail address:
129090, Moskva, ul.B.Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364

(72) Inventor(s):
KATO Soitiro (JP),
TAKAKhASI Katsujosi (JP),
MIZUTANI Taku (JP)

(73) Proprietor(s):
AjEhjchAj KORPOREJShN (JP)

RU 2454603 C2

(54) FIRED HEATER

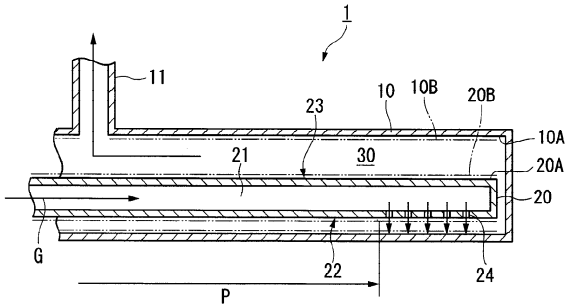
(57) Abstract:

FIELD: power industry.

SUBSTANCE: fired heater includes inner tube having the combustible gas supply channel in inner part, and external tube located for formation of separated combustion space on external periphery of inner tube; at that, on wall of inner tube there formed is combustible gas discharge hole, and on external periphery of inner tube there located is surface contributing to radiation and support plate installed closer to distal end than the above hole of inner tube, and oriented perpendicular to axial direction of inner tube; at that, support plate is supported with possibility of free movement in axial direction of outer tube.

EFFECT: increasing heating efficiency.

8 cl, 17 dwg



Фиг.1A

RU 2454603 C2

Область изобретения

Настоящее изобретение относится к пламенному нагревателю, который сжигает заранее смешанный газ, состоящий из горючего газа и воздуха для горения. В настоящей заявке испрашивается приоритет по японской заявке на патент № 2008-22976, поданной в Японии 1 февраля 2008 года и все содержание которой включено в настоящее описание путем отсылки.

Уровень техники

Известна излучающая трубчатая горелка, в которой предварительно полученная газовая смесь, состоящая из горючего газа и воздуха для горения, сжигается в жаростойкой трубке круглого сечения (излучающей трубке), чтобы использовать полученное пламя для разогрева излучающей трубки докрасна. Такая горелка используется как удлиненный источник теплоты без открытого пламени в нагревательных печах и отопителях. Кроме того, известна пламенная горелка, в которой горючий газ сжигают во внутренней трубке и направление потока изменяют за счет столкновения струи горючего газа с поверхностью экрана, расположенной ортогонально к ней, для извлечения теплоты из излучающей трубки.

В пламенном нагревателе такого типа, поскольку сгорание завершается в середине излучающей трубки, недостатком является тот факт, что трудно получить равномерное распределение температуры по всей длине трубки, а также то, что образуется большое количество оксидов азота (NOx). В патентном источнике 1 раскрывается пламенный нагреватель, который содержит пористую трубку, имеющую внутреннюю секцию, действующую как подающий канал для подачи предварительно смешанного газа, и излучающую трубку, расположенную соосно с внешней окружностью пористой трубки. Предварительно смешанный газ выбрасывается из пористой трубки радиально и формирует ламинарный поток. На цилиндрической поверхности между излучающей трубкой и пористой трубкой происходит сгорание в среде излучающей трубки и пористой трубки, при этом скорость потока предварительно смешанного газа балансирует скорость распространения пламени, что позволяет получить более равномерную температуру на всей излучающей трубке и способствует генерированию большого количества теплоты с образованием небольшого количества NOx.

Патентный источник 1: заявка на патент Японии, первая публикация № 6-241419

Краткое описание изобретения

[Проблема, решаемая изобретением]

Известные технологии влекут за собой следующие проблемы.

Поскольку внутренняя трубка, расположенная внутри внешней трубки, образующей радиатор, разогревается горючим газом, текущим по ее внешней поверхности, до очень высокой температуры, существует вероятность того, что температура несгоревшего газа, текущего по внутренней трубке, станет чрезмерно высокой, и несгоревший газ, являющийся смесью топлива и окислителя, может воспламениться, и такое спонтанное воспламенение может нанести ущерб.

Кроме того, под действием теплоты внутренняя трубка может деформироваться, например изогнуться, в результате чего не будут достигнуты предпочтительные характеристики сгорания (характеристики обогрева).

Настоящее изобретение предлагается ввиду вышеперечисленных проблем, и его целью является создание пламенного нагревателя, в котором предотвращается избыточное повышение температуры во внутренней трубке, что повышает эффективность обогрева.

[Средства решения проблемы]

Для достижения поставленной цели предлагается настоящее изобретение, описанное ниже.

Пламенный нагреватель по настоящему изобретению содержит внутреннюю трубку, имеющую во внутренней части подающий канал для горючего газа, и внешнюю трубку, расположенную для образования отдельного пространства сгорания на внешней периферии внутренней трубки. В стенке внутренней трубки сформировано отверстие для выброса горючего газа. На внешней периферии внутренней трубки расположена поверхность, способствующая излучению теплоты.

Поскольку пламенный нагреватель по настоящему изобретению создает теплоту в форме лучистой теплоты (излучаемой теплоты) от внешней трубки, которая нагревается и претерпевает повышение температуры, чрезмерное повышение температуры во внутренней трубке можно предотвратить. Кроме того, поскольку внешняя трубка нагревается лучистой теплотой, излучаемой внутренней трубкой, кпд нагрева внешней трубки можно повысить. Когда внутренняя трубка имеет низкую температуру, поскольку величина теплопереноса путем излучения невелика, практически никакого ущерба от нагрева горючего газа (несгоревшего газа) в подающем канале не возникает (теплоперенос лучистой теплотой пропорционален четвертной степени величины температуры).

Поверхность, способствующая излучению, предпочтительно имеет конструкцию, согласно которой на внешней периферийной поверхности внутренней трубки имеется покрытие.

Таким образом, настоящее изобретение способствует формированию поверхности, способствующей излучению, путем нанесения материала, способствующего излучению, в форме покрытия, краски и т.п., на внешнюю периферийную поверхность внутренней трубки.

Кроме того, в настоящем изобретении предпочтительно применяется конструкция, в которой поверхность, способствующая излучению, имеется на внутренней периферийной поверхности внешней трубки.

Таким образом, в настоящем изобретении, лучистая теплота от внутренней трубки (поверхности, способствующей излучению) и лучистая теплота от пламени в пространстве сгорания могут эффективно поглощаться внешней трубкой для повышения кпд нагрева внешней трубки.

В вышеописанной конструкции предпочтительно используется конструкция, в которой поверхность, способствующая излучению, является слоем, нанесенным на внутреннюю периферийную поверхность.

Таким образом, настоящее изобретение способствует формированию поверхности, способствующей излучению, путем нанесения материала, способствующего излучению, в форме покрытия, краски и т.п. на внутреннюю периферийную поверхность внешней трубки.

Поверхность, способствующая излучению, может быть сформирована путем использования материала, способствующего излучению, для формирования не слоя покрытия, а внутренней трубки и внешней трубки.

Поверхность, способствующая излучению, предпочтительно сформирована с использованием керамического связующего вещества.

В настоящем изобретении предпочтительно используется конструкция, в которой имеется элемент передачи теплоты для соединения внутренней трубки и внешней трубки в пространстве сгорания и для передачи теплоты между внешней трубкой и

внутренней трубкой.

Таким образом, в настоящем изобретении, поскольку теплота из внутренней трубки может передаваться на внешнюю трубку через элемент передачи теплоты, можно предотвратить чрезмерное повышение температуры во внутренней трубке, и повысить тепловой кпд внешней трубки.

В настоящем изобретении предпочтительно используется конструкция, в которой внешняя периферийная поверхность внутренней трубки имеет первую область, в которой расстояние до внутренней периферийной поверхности внешней трубки является наименьшим, и вторую область, в которой расстояние больше, чем в первой области, при этом в первой области расположено отверстие, образующее точку торможения горючего газа на внешней периферийной поверхности внешней трубки.

В пламенном нагревателе формирование и поддержание стабильного пламени облегчается (другими словами, не влечет увеличения себестоимости) за счет воспламенения (поджига) горючего газа на периферии точки торможения, где скорость потока приблизительно равна нулю. В обычном примере скорость потока газа должна быть увеличена для формирования точки торможения. Поэтому нельзя гарантировать точное поддержание выходного пути горючего газа и существует вероятность распространения пламени на внутреннюю периферийную поверхность внешней трубки, и пламя будет формироваться только на обоих осевых концах. В отличие от этого настоящее изобретение позволяет сформировать и поддерживать стабильное пламя на внутренней периферийной поверхности внешней трубки, обращенной к отверстию, за счет того что отверстие расположено во второй области, в которой расстояние для внутренней периферийной поверхности внешней трубки невелико. Кроме того, выпускной путь горючего газа можно сохранить между внутренней периферийной поверхностью внешней трубки и второй областью, включая область на противоположной стороне первой области.

Кроме того, в настоящем изобретении, поскольку пламя формируется и удерживается в точке торможения на внутренней периферийной поверхности внешней трубки, внешняя трубка обеспечивает эффективный нагрев.

Внутренняя трубка предпочтительно расположена эксцентрично относительно внешней трубки и предпочтительно имеет конструкцию, при которой отверстие сформировано во внешней периферийной поверхности внутренней трубки в направлении эксцентриситета.

Таким образом, согласно настоящему изобретению легко можно сформировать первую область, в которой расстояние между внутренней периферийной поверхностью внешней трубки и внешней периферийной поверхностью внутренней трубки является небольшим.

Когда внутренняя трубка расположена эксцентрично относительно внешней трубки, предпочтительно применяется конструкция, при которой вокруг центральной оси внешней трубки расположено множество внутренних трубок с интервалом в периферийном направлении.

Таким образом, согласно настоящему изобретению, можно сформировать множество языков пламени и удерживая их с интервалом в периферийном направлении относительно внутренней периферийной поверхности внешней трубки, тем самым обеспечивая более эффективный нагрев.

Кроме того, в настоящем изобретении можно использовать конструкцию, при которой внешняя трубка и внутренняя трубка расположены концентрически.

В настоящем изобретении предпочтительно используется конструкция, при которой

поддерживающий элемент поддерживает дистальный конец внутренней трубки, то есть используется консольное крепление базового конца между внутренней трубкой и внешней трубкой, и поддерживает интервал между периферийной поверхностью внутренней трубки и внутренней периферийной поверхностью внешней трубки. Поддерживающий элемент может быть пластинчатым или стержневидным и может быть подвешен между внешней трубкой и внутренней трубкой.

Таким образом, согласно настоящему изобретению можно предотвратить возникновение вибраций на дистальном конце внутренней трубки, которые приводят к нарушению фиксированного интервала между внешней периферийной поверхностью внутренней трубки и внутренней периферийной поверхностью внешней трубки на конце основания и на дистальном конце и, тем самым, можно обеспечить фиксированный интервал между первой областью, в которой выполнено отверстие, и внутренней периферийной поверхностью внешней трубки. Следовательно, точки торможения можно формировать непрерывно и стабильно, и появляется возможность формирования и поддержания стабильного и непрерывного пламени.

В настоящем изобретении предпочтительно используется конструкция, в которой имеется элемент формирования точки торможения, обращенный к отверстию в осевом направлении пространства сгорания для формирования точки торможения горючего газа, выбрасываемого из отверстия.

Таким образом, в пламенном нагревателе по настоящему изобретению формирование и поддержание стабильного пламени облегчается (другими словами, не влечет повышения себестоимости) путем поджига (воспламенения) горючего газа на периферии точки торможения, сформированной на поверхности элемента формирования точки торможения, и в которой скорость потока приблизительно равна нулю. В обычном примере для формирования точки торможения требуется высокая скорость потока газа и, следовательно, путь выпуска для горючего газа невозможно поддерживать и существует вероятность, что пламя достигнет внутренней периферийной поверхности внешней трубки, и что пламя будет формироваться на обоих осевых концах. В отличие от этого в настоящем изобретении стабильное пламя формируется и поддерживается на поверхности элемента формирования точки торможения, обращенного к отверстию, и путь выпуска можно поддерживать в области, в которой внутренняя поверхность трубки и элемент формирования точки торможения не обращены друг к другу.

Предпочтительно используется конструкция, в которой элемент формирования точки торможения расположен соосно с внешней трубкой, а внутренняя трубка содержит множество отверстий, ориентированных к центральной оси и расположенных вокруг центральной оси.

Таким образом, согласно настоящему изобретению можно формировать и поддерживать вокруг центральной оси внешней трубки стабильное пламя и точку торможения горючего газа, что обеспечивает нагрев внешней трубки, в то же время предотвращая распространение температуры.

В настоящем изобретении предпочтительно используется конструкция, которая содержит поддерживающий элемент, который поддерживает дистальный конец элемента формирования точки торможения и внутреннюю трубку, которая консольно закреплена базовым концом, во внешней трубке, и поддерживает интервал между внешней периферийной поверхностью внутренней трубки и элемента формирования точки торможения, и внутренней периферийной поверхностью внешней трубки. Поддерживающий элемент может быть плоским или стержневидным, и подвешен

между внешней трубкой и внутренней трубкой.

Таким образом, в настоящем изобретении можно предотвратить возникновение вибраций дистального конца внутренней точки и элемента формирования точки торможения, что привело бы к потере фиксированного интервала между внешней периферийной поверхностью элемента формирования точки торможения и внешней трубки и внутренней периферийной поверхностью внешней трубки у конца основания и у дистального конца.

Можно обеспечить фиксированный интервал между отверстием и внутренней периферийной поверхностью внешней трубки и элемента формирования точки торможения. Следовательно, точки торможения можно формировать непрерывно и стабильно и, следовательно, появляется возможность формировать и поддерживать стабильное и непрерывное пламя.

В настоящем изобретении предпочтительно используется конфигурация, в которой поддерживающий элемент расположен ближе к дистальному концу, чем ближайшее к дистальному концу отверстие, и поддерживающий элемент имеет размер, охватывающий все пространство сгорания.

Таким образом, в настоящем изобретении можно предотвратить появления угарного газа, образующегося в результате сохранения и несгорания горючего газа на низкотемпературном дистальном конце внешней трубки.

Поддерживающая пластина предпочтительно имеет конструкцию, позволяющую ей свободно перемещаться в осевом направлении относительно внешней трубки.

Таким образом в настоящем изобретении, даже при наличии большой разницы в тепловом расширении, особенно в осевом направлении, из-за разницы температур между внутренней трубкой и внешней трубкой, благодаря тому, что поддерживающая пластина смещается относительно внешней трубки, деформации поддерживающей пластины не происходит, и можно поддерживать интервал между внешней периферийной поверхностью внутренней трубки и внутренней периферийной поверхностью внешней трубки.

В настоящем изобретении предпочтительно используется конструкция, в которой в положении, отделенном от точки торможения во внутренней трубке, выполнено второе отверстие для выброса горючего газа.

Таким образом, в настоящем изобретении обеспечивается возможность распространения пламени, сформированного и поддерживаемого в точке торможения, на горючий газ, подаваемый через второе отверстие. Следовательно, в настоящем изобретении можно избежать падения давления, которое возникает при использовании пористого тела. Кроме того, поскольку количество производимой теплоты можно увеличить, не увеличивая длину внутренней трубки и внешней трубки, можно предотвратить увеличение габаритов устройства, вызванное, например, увеличением длины внутренней трубки и внешней трубки. Поскольку падения давления не происходит, устройство по настоящему изобретению можно применять на коммунальных газопроводах низкого давления.

Второе отверстие предпочтительно имеет конфигурацию, при которой второе отверстие расположено на обеих сторонах, охватывающих первую область, или расположено, чередуясь с отверстием вдоль первой области, или конфигурацию, в которой второе отверстие расположено на обеих сторонах, охватывающих область, обращенную к элементу формирования точки торможения, и расположено, чередуясь с отверстием вдоль первой области.

Таким образом, настоящее изобретение позволяет формировать и поддерживать

пламя и равномерное распространение пламени.

Кроме того, в настоящем изобретении предпочтительно используется конструкция, в которой подающий канал во внутренней трубке закрыт на дистальном конце.

Таким образом, согласно настоящему изобретению предлагается компактный недорогой пламенный нагреватель, в который подают горючий газ с конца основания и в котором обеспечивается выпуск продуктов сгорания.

[Эффекты изобретения]

Согласно настоящему изобретению предотвращается чрезмерное повышение температуры во внутренней трубке и кпд нагрева можно повысить.

Краткое описание чертежей

Фиг.1A - продольное сечение пламенного нагревателя 1 согласно первому варианту настоящего изобретения.

Фиг.1B - поперечное сечение пламенного нагревателя 1 согласно первому варианту настоящего изобретения.

Фиг.2A - вид сверху внутренней трубки со стороны первой области.

Фиг.2B - поперечное сечение пламенного нагревателя, содержащего внутреннюю трубку.

Фиг.3A - продольное сечение пламенного нагревателя 1 согласно третьему варианту настоящего изобретения.

Фиг.3B - поперечное сечение пламенного нагревателя 1 согласно третьему варианту настоящего изобретения.

Фиг.4 - подробный вид основных компонентов пламенного нагревателя согласно четвертому варианту.

Фиг.5 - диаграмма расположения внешней трубки и внутренних трубок согласно пятому варианту настоящего изобретения.

Фиг.6A - продольное сечение пламенного нагревателя согласно шестому варианту настоящего изобретения.

Фиг.6B - поперечное сечение пламенного нагревателя согласно шестому варианту настоящего изобретения.

Фиг.6C - увеличенный вид основных компонентов пламенного нагревателя согласно шестому варианту настоящего изобретения.

Фиг.7A - продольное сечение пламенного нагревателя согласно седьмому варианту настоящего изобретения.

Фиг.7B - поперечное сечение пламенного нагревателя согласно седьмому варианту настоящего изобретения.

Фиг.7C - увеличенный вид основных компонентов пламенного нагревателя согласно седьмому варианту настоящего изобретения.

Фиг.7D - увеличенный вид основных компонентов пламенного нагревателя согласно седьмому варианту настоящего изобретения.

Фиг.8A - продольное сечение пламенного нагревателя согласно восьмому варианту настоящего изобретения.

Фиг.8B - поперечное сечение пламенного нагревателя согласно восьмому варианту настоящего изобретения.

Фиг.8C - увеличенный вид основных компонентов пламенного нагревателя согласно восьмому варианту настоящего изобретения.

Фиг.9 - подробный вид основных компонентов пламенного нагревателя, иллюстрирующий соосную ориентацию внутренней трубки и внешней трубки.

Подробное описание предпочтительных вариантов изобретения

Далее следует описание вариантов пламенного нагревателя согласно настоящему изобретению со ссылками на фиг.1-8. Поскольку на каждом чертеже, на который имеются ссылки в описании, каждый элемент показан в размере, который позволяет его распознать, в размеры каждого элемента можно вносить соответствующие модификации.

(Первый вариант)

На фиг.1А показано продольно сечение пламенного нагревателя 1 согласно первому варианту настоящего изобретения, а на фиг.1В - его поперечное сечение.

Пламенный нагреватель 1 схематически содержит внешнюю трубку 10, работающую как излучатель, выполненную из жаростойкого металла и закрытую на дистальном конце, и жаростойкую металлическую внутреннюю трубку 20, установленную консольно на поддерживающем средстве (не показано) концом основания (левым концом на фиг.1А), которая расположена внутри внешней трубки 10 и имеет подающий канал 21 для горючего газа G, проходящий внутри нее.

Горючий газ G содержит газообразную смесь топлива и газа, содержащего кислород. Топливом может быть метан, пропан и т.п. Кроме того, можно использовать предварительно испаренное жидкое топливо.

Внешняя трубка 10 имеет круглую цилиндрическую форму с нижней частью, закрытой на дистальном конце, и на конце основания соединена с выпускной трубкой 11, через которую выходят продукты горения. На внутренней периферийной поверхности 10А внешней трубки 10 сформирован слой 10В, способствующий излучению (поверхность, способствующая излучению). Слой 10В, способствующий излучению, будет описан ниже.

Внутренняя трубка 20 имеет круглую цилиндрическую форму с нижней частью, закрытой на дистальном конце, так же, как и у внешней трубки 10, и на конце основания соединена с механизмом подачи предварительно смешанного газа G (не показан). Например, весь предварительно смешанный газ может подаваться при избытке воздуха в 1,0-1,6 раза.

Внутренняя трубка 20 расположена эксцентрично на внутренней стороне внешней трубки 10 рядом с дистальным концом для формирования пространства 30 сгорания между внешней периферийной поверхностью 20А внутренней трубки 20 и внутренней периферийной поверхностью 10А внешней трубки 10. На внешней периферийной поверхности 20А внутренней трубки 20 сформирован слой 20В, способствующий излучению (поверхность, способствующая излучению), такой же, как и упомянутый выше слой 10В, который обращен к пространству сгорания 30. Слои 10В, 20В, способствующие излучению, сформированы путем напыления покрытия при высокой температуре на внутреннюю периферийную поверхность 10а или внешнюю периферийную поверхность 20а с использованием, например, керамического связующего вещества. Материал покрытия является жаростойким до температуры приблизительно 800°С. Кроме того, использование напыления при высокой температуре для нанесения слоев 10В, 20В, способствующих излучению, может обеспечить хорошую адгезию и долговечность.

Внешняя периферийная поверхность 20А внутренней трубки 20 имеет первую область 22, в которой расстояние до внутренней периферийной поверхности 10А внешней трубки 10 является наименьшим, и вторую область 23, в которой это расстояние больше, чем в области 22. Более конкретно, на внешней периферийной поверхности 20А первая область 22, которая имеет наименьшее расстояние до внутренней периферийной поверхности 10А внешней трубки 10, сформирована в

осевом направлении за счет эксцентриситета внутренней трубки 20 (см. нижнюю часть фиг.1B), а вторая область 23 сформирована на большем расстоянии до внутренней периферийной поверхности 10A, чем первая область 22.

В первой области 22 в стенке трубки в осевом направлении выполнено множество отверстий 24 (в данном примере - пять), которые разнесены друг от друга с определенным интервалом и расположены на дистальном конце внутренней трубки 20. Рядом с положением, обращенным к отверстиям 24 внутренней трубки 20, установлено устройство воспламенения (не показано).

Внешняя периферийная поверхность 20A, расположенная дальше к концу основания (левая сторона фиг.10A), чем область, в которой сформированы отверстия 24, является областью P предварительного подогрева горючего газа G в подающем канале 21, для которого используется сгораемый газ (пламя).

Далее следует описание операции сгорания в пламенном нагревателе 1.

Горючий газ G подается из механизма подачи предварительного смешанного газа в подающий канал 21 внутренней трубки 20 и выбрасывается через отверстие 24 к внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10.

Поскольку отверстие выполнено в первой области 22, в которой расстояние до внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10 мало, горючий газ, выбрасываемый из отверстия 24, сталкивается с внутренней периферийной поверхностью 10A внешней трубки 10 и образует точку S торможения на внутренней периферийной поверхности 10A, соответствующую каждому отверстию 24, и в каждой точке S торможения горючий газ расходится, распределяясь по внутренней периферийной поверхности 10A.

Воспламеняющее устройство поджигает горючий газ G рядом с точкой S торможения для формирования пламени. Горючий газ G, расходящийся в точке S торможения, течет из первой области 22, имеющей небольшую площадь сечения, в пространство сгорания, которое расположено на противоположной стороне от первой области 22 и имеет большую площадь сечения. Далее, как показано на фиг.1B, по обе стороны от внутренней трубки 20 в пространстве 30 сгорания возникает пламя F.

Поскольку скорость потока газа в точке S торможения в это время равна нулю, полученное пламя поддерживается стабильно, в результате циркулирующего потока, сформировавшегося рядом со струей, движущейся в направлении точки S торможения.

Горючий газ течет через пространство 30 сгорания и выходит через выпускную трубку 11. Однако возникает теплообмен с несгоревшим горючим газом G через стенку внутренней трубки 20 в области P предварительного подогрева на участке от пространства 30 сгорания до выпускной трубки 11.

Таким образом, горючий газ G выбрасывается из отверстия 24 в горячем подогретом состоянии и, тем самым, повышает стабильность пламени F. Поэтому, даже когда газ G выбрасывается в ограниченное пространство 30 сгорания, несгоревшие компоненты не образуются и поддерживается стабильное горение.

Хотя внутренняя трубка 20, в частности, в результате теплоты, выделяемой горючим газом, и теплоты пламени F нагревается до высокой температуры, поскольку на внешней периферийной поверхности 20A внутренней трубки 20 имеется слой 20B, способствующий излучению, теплоотдача (излучение) лучистой теплоты (теплоизлучения) увеличивается за счет увеличения коэффициента теплового излучения внутренней трубки 20A. С другой стороны, поскольку на внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10 нанесен слой 10B,

способствующий излучению, улучшается поглощение лучистой теплоты от пламени F и лучистой теплоты, излучаемой внутренней трубкой 20.

Согласно описанному выше аспекту настоящего изобретения излучение теплоты внутренней трубкой 20 в форме лучистой теплоты стимулируется наличием слоя 20B, способствующего излучению, нанесенного на внутреннюю трубку 20. Следовательно, можно предотвратить чрезмерное повышение температуры внутренней трубки 20, и большую часть теплоты внутренней трубки 20 можно использовать для нагрева (подогрева) горючего газа G во внутренней части, поскольку излучающая способность падает даже при низкой температуре, поэтому характеристика подогрева поддерживается. Следовательно, температуру подогрева для горючего газа G можно регулировать, регулируя структуру (материал, толщину, распределение и пр.) слоя 20B, способствующего излучению.

Лучистая теплота позволяет нагревать внешнюю трубку 10 и улучшает тепловой кпд внешней трубки 10. В частности, в настоящем варианте, поскольку слой 10B, способствующий излучению, также нанесен на внутреннюю периферийную поверхность 10A внешней трубки 10, теплота из пространства 30 сгорания эффективно поглощается внешней трубкой 10, и тепловой кпд внешней трубки 10 еще более повышается.

В настоящем варианте, поскольку горючий газ G выбрасывается из отверстия 24, сформированного в стенке внутренней трубки 20, и в точке S торможения сохраняется пламя F, можно избежать повышения стоимости, связанной с использованием пористой трубки, и формирование стабильного пламени можно поддерживать даже при изменении расхода газа. Кроме того, в настоящем варианте простое увеличение количества отверстий 24 позволяет увеличить количество сжигаемого газа. Таким образом, себестоимость производства пламенного нагревателя 1 можно сократить, используя всего несколько деталей и простую конструкцию. Нет необходимости существенно увеличивать давление подачи горючего газа G, как это происходит при использовании пористой трубки, и вполне допустимо применение коммунальных газопроводов низкого давления. Кроме того, в настоящем изобретении можно простым способом и с небольшими издержками формировать и поддерживать стабильное пламя F, просто формируя внешнюю поверхность 20A внутренней трубки 20 и первую область 22 на небольшом расстоянии от внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10, используя простую конструкцию, при которой внутренняя трубка 20 установлена эксцентрично относительно внешней трубки 10.

При использовании пористой трубки и повышенном давлении подаваемого газа существует вероятность, что пламя распространится на внешнюю рубку и погаснет, и, кроме того, маршрут выхода продуктов сгорания не сохранится. Однако в настоящем варианте в пространстве 30 сгорания сохраняется достаточный маршрут выхода, обращенный к области (второй области), расположенной напротив первой области 22.

В настоящем варианте, поскольку точка S торможения сформирована на внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10 и пламя F поддерживается вдоль внутренней периферийной поверхности 10A, выделению тепла ничто не препятствует, например, как это происходит, когда пламя в форме трубы отделяется от внешней трубки 10, поэтому тепловой кпд внешней трубки 10 повышается.

(Второй вариант)

Далее следует описание второго варианта пламенного нагревателя 1 со ссылками

на фиг.2.

На чертеже те компоненты, которые совпадают с компонентами первого варианта по фиг.1, обозначены теми же позициями и их описание не повторяется.

Отличие второго варианта от первого заключается в том, что отдельно от отверстия 24 имеется второе отверстие для снижения потери давления газа.

На фиг.2A приведен вид сверху внутренней трубки 20 со стороны области 22, а на фиг.2B представлено поперечное сечение пламенного нагревателя 1, содержащего внутреннюю трубку 20.

Как показано на фиг.2A, в стенке трубки в первой области 22 выполнены отверстия 24 и, дополнительно, имеются вторые отверстия 25, чередующиеся с первыми отверстиями 24 вдоль первой области 22 с обеих сторон, охватывающих первую область 22.

Как показано на фиг.2B, горючий газ G выбрасывается из вторых отверстий 25 в положение, отделенное от точки S торможения.

Вторые отверстия 25 расположены в положении стабильного распространения пламени F, сформированного в точке S торможения в горючем газе G, выброшенном из второго отверстия 25.

В остальном конструкция повторяет конструкцию первого варианта и содержит слой 20B, способствующий излучению на внешней периферийной поверхности 20A внутренней трубки 20, и слой 10B, способствующий излучению на внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10.

Пламенный нагреватель 1 вышеописанной конструкции работает так же, как и первый вариант, и дает тот же эффект, и пламя F, сформированное и поддерживаемое в точке S торможения, может распространяться на горючий газ G, выходящий из второго отверстия 25, что позволяет повысить расход газа. В результате в настоящем варианте потери давления, создаваемые, например, пористым телом, можно предотвратить. Кроме того, можно увеличить количество отдаваемой теплоты, не увеличивая длину внутренней трубки и внешней трубки, чтобы увеличить количество сжигаемого газа. В результате можно предотвратить увеличение габаритов устройства, например, в результате увеличения длины внутренней трубки 20 и внешней трубки 10. Поскольку в настоящем изобретении потерь давления можно предотвратить, его можно использовать на коммунальных газопроводах низкого давления.

В настоящем изобретении, поскольку отверстия 24 и отверстия 25 расположены в чередующемся порядке вдоль первой области 22, и вторые отверстия 25 расположены на обеих сторонах, охватывающих первую область 22, пламя F образуется и поддерживается стабильно, и распространяется так, что возникает по существу равномерное распределение пламени.

(Третий вариант)

Далее следует описание третьего варианта пламенного нагревателя со ссылками на фиг.3.

На чертеже те компоненты, которые совпадают с компонентами первого варианта по фиг.1, обозначены теми же позициями и их описание не повторяется.

Отличие третьего варианте от первого заключается в том, что на дистальном конце внутренней трубки 20 установлена поддерживающая пластина.

Как показано на фиг.3A, ближе к дистальному концу, чем отверстие 24 внутренней трубки 20, установлена поддерживающая пластина (поддерживающий элемент) 40, выполненная из жаростойкого металла или подобного материала и ориентированная

перпендикулярно к осевому направлению трубки. Как показано на фиг.3B, поддерживающая пластина 40 прикреплена и зафиксирована на внешней периферийной поверхности 20A внутренней трубки 20 с помощью сквозного отверстия 40A и поддерживается с возможностью свободного смещения в осевом направлении по внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10 своей внешней периферийной поверхностью 40B.

То есть поддерживающая пластина 40 выполнена как неотъемлемая часть с внутренней трубкой 20 и имеет размеры, которые позволяют закрыть все пространство 30 сгорания, и выполнена с возможностью свободного смещения в осевом направлении относительно внешней трубки 10.

В остальном конструкция остается такой же, что и в первом варианте, и содержит слой 20B, способствующий излучению, на внешней периферийной поверхности 20A внутренней трубки 20 и слой 10B, способствующий излучению, на внутренней периферийной поверхности 10B внешней трубки 10 (однако на увеличенных видах на фиг.3A и 3B слои 10B, 20B, способствующие излучению, опущены).

Пламенный нагреватель 1 вышеописанной конструкции работает так же, как и первый вариант, и дает тот же эффект, и поскольку дистальный конец внутренней трубки 20, которая консольно закреплена на стороне конца основания, поддерживается поддерживающей пластиной 20, между внешней периферийной поверхностью 20A внутренней трубки 20 и внутренней периферийной поверхностью 10A внешней трубки 10 можно поддерживать фиксированный интервал (т.е. первую область 22). Кроме того, даже когда находящаяся под высокой температурой внутренняя трубка 20 подвергается тепловому расширению под действием разницы температур между внешней трубкой 10 и внутренней трубкой 20, можно предотвратить ее деформацию или изгиб, поскольку поддерживающая пластина 40, которая выполнена как неотъемлемая часть с внутренней трубкой 20, может смещаться в осевом направлении относительно внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10.

Горючий газ G, который выбрасывается из отверстий 24, расположенных у дистального конца, сталкивается с внутренней периферийной поверхностью 10A противолежащей трубки 10, формирует точку S торможения на внутренней периферийной поверхности 10A у каждого отверстия 24, и расходится вдоль внутренней периферийной поверхности 10A в точках S торможения. Однако поскольку пространство 30 сгорания, которое расположено напротив первой области 22, закрыто поддерживающей пластиной 40, горючий газ G, отклонившийся в сторону поддерживающей пластины 40, сталкивается с ней и входит в пространство 30 сгорания, обращенное к противоположной стороне относительно первой области 22 (ко второй области 23). Следовательно, воспламенение периферийного горючего газа G облегчается за счет пламени, которое сохраняется в точке S торможения.

Далее, в настоящем варианте, поскольку пространство 30 сгорания разделено поддерживающей пластиной 40, можно предотвратить ситуацию, когда несгоревший горючий газ G накапливается в дистальном конце внешней трубки 10, который имеет относительно низкую температуру, что приводит к образованию угарного газа.

Хотя в вышеописанном варианте поддерживающий элемент сконфигурирован как плоская поддерживающая пластина 40, настоящее изобретение не ограничивается этим признаком и, например, в нем может применяться поддерживающий элемент, имеющий форму кольца, выполненный с возможностью свободного перемещения в осевом направлении по внутренней периферийной поверхности 10A внешней

трубки 10, и стержневидный элемент, который соединяет кольцевой элемент и внутреннюю трубку 20.

(Четвертый вариант)

Далее следует описание четвертого варианта пламенного нагревателя со ссылками на фиг.4.

На чертеже те компоненты, которые совпадают с компонентами третьего варианта по фиг.3, обозначены теми же позициями и их описание не повторяется.

Как показано на фиг.4, в этом варианте поддерживающие пластины 41 соответственно установлены на внешней периферийной поверхности 20A внутренней трубки 20 с обеих сторон в направлении линии отверстий 24 так, чтобы охватывать соответствующую отверстию 24 точку S торможения с обеих сторон, и расположены ближе к концу основания трубки, чем поддерживающая пластина 40. Поддерживающая пластина 41 имеет такие размеры, чтобы закрывать пространство 30 сгорания, обращенное к первой области. Более конкретно, каждая поддерживающая пластина не закрывает все пространство 30 сгорания, как это желает поддерживающая пластина 40, а закрывает только ту часть пространства 30 сгорания, которая расположена рядом с первой областью 22 так, чтобы горючий газ G, выбрасываемый из отверстий 24, мог течь в пространство 30 сгорания на противоположную сторону, и выходить через выпускную трубку 11. Кроме того, каждая поддерживающая пластина 41 выступает из стенки внутренней трубки 20 в сторону внешней трубки 10 только на периферии первой области 22, поэтому положение внутренней трубки 20 относительно внешней трубки 10 сохраняется, и поддерживающие пластины 41 имеют форму лопасти, например, поддерживаемой на внутренней периферийной поверхности 10A.

В остальном конструкция повторяет конструкцию третьего варианта и включает слой 20B, способствующий излучению, на внешней периферийной поверхности 20A внутренней трубки 20, и слой 10B, способствующий излучению, на внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10.

Пламенный нагреватель 1 вышеописанной конструкции работает так же, как и третий вариант, и дает тот же эффект, и горючий газ G, выпущенный из каждого отверстия 24 сталкивается с поддерживающей пластиной 41 и входит в пространство 30 сгорания на противоположной стороне от первой области (область 23). Следовательно, обеспечивается более эффективное воспламенение периферийного горючего газа G пламенем, которое поддерживается в точке S торможения.

(Пятый вариант)

Далее следует описание пятого варианта пламенного нагревателя со ссылками на фиг.5.

На фиг.5 представлен схематический вид внешней трубки 10 и внутренних трубок 20 по пятому варианту настоящего изобретения.

Как показано на чертеже, в пламенном нагревателе 1 по настоящему изобретению имеется множество внутренних трубок 20, расположенных с определенным интервалом в периферийном направлении вокруг центральной оси внешней трубки 10 в пространстве 30 сгорания. Каждая из множества внутренних трубок 20 (на фиг.5 показано шесть трубок с интервалом 60°) расположена эксцентрично относительно внешней трубки 10.

Кроме того, в каждой внутренней трубке 20 выполнено множество отверстий 24 (не показаны) с интервалом в осевом направлении, расположенных в первой области 22, в

которой расстояние между внешней периферийной поверхностью 20a и внутренней периферийной поверхностью 10A внешней трубки 10 является наименьшим.

В остальном конструкция повторяет конструкцию первого варианте и содержит слой 20B, способствующий излучению на внешней периферийной поверхности 20A внутренней трубки 20, и слой 10B, способствующий излучению, на внутренней периферийной поверхности 10A внутренней трубки 10.

В пламенном нагревателе описанной выше конструкции горючий газ G соответственно выбрасывается из отверстий множества внутренних трубок 20, и на внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10 при воспламенении горючего газа G образуются точки торможения для образования тем самым множества стабильных языков пламени, расположенных вокруг оси вдоль внутренней периферийной поверхности внешней трубки 10.

Таким образом, в дополнение к эффектам первого варианта этот вариант позволяет нагревать внешнюю трубку 10 до более высокой температуры.

(Шестой вариант)

Далее следует описание шестого варианта пламенного нагревателя со ссылками на фиг.6.

На чертеже те компоненты, которые совпадают с компонентами первого варианта по фиг.1, обозначены теми же позициями и их описание не повторяется.

Хотя во всех вариантах пламенного нагревателя, с первого по пятый, точка S торможения формируется на внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10, в шестом варианте она формируется на поверхности центрального тела (элемента формирования точек торможения и циркулирующего потока).

Как показано на фиг.6A, пламенный нагреватель 1 в этом варианте содержит множество внутренних трубок 20 и центральное тело (элемент формирования точек торможения и циркулирующего потока) 50, которые выполнены из жаростойкого металла и установлены консольно на поддерживающем элементе (не показан) базовым концом (левым концом на фиг.6A) в пространстве 30 сгорания внешней трубки 10. Во внутренних трубках 20 выполнен подающий канал 21 для подачи горючего газа G.

Как показано на фиг.6B, множество внутренних трубок 20 расположено с интервалом вокруг центральной оси внешней трубки 10 (на фиг.6 показано шесть внутренних трубок с интервалом 60°).

Каждая внутренняя трубка 20 имеет множество отверстий 24 (на чертеже - по пять отверстий), выполненных в трубке радиально с интервалами вдоль осевого направления в положении, обращенном к центральному телу 50 на дистальном конце, при этом отверстия ориентированы к центральной оси внешней трубки 10.

Осевая линия центрального тела 50 проходит соосно с центральной осью внешней трубки 10, а его окружность окружена внутренними трубками 20. В центральном теле 50 в осевом направлении вокруг осей внутренних трубок 20 выполнены углубления 50A, расположенные напротив каждой внутренней трубки 20 (отверстий 24).

В остальном конструкция повторяет первый вариант, включая слой 20B, способствующий излучению, на внешней периферийной поверхности 20A внутренних трубок 20, и слой 10B, способствующий излучению, на внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10 (однако на фиг.6B и 6C слои, способствующие излучению, опущены).

В пламенном нагревателе 1, имеющем конструкцию, показанную на фиг.6C,

горючий газ G, подаваемый по подающему каналу 21 внутренней трубки 20, выбрасывается из соответствующих отверстий 24 в сторону канавки 50A центрального тела 50.

Горючий газ G, выброшенный из отверстий 24, сталкивается с обращенными к отверстиям канавками 50A центрального тела 50, формирует точки S торможения в канавках 50A у каждого отверстия 24, и расходится вдоль канавок 50A у точки S торможения.

Воспламеняющее устройство поджигает горючий газ G рядом с точкой S торможения, в результате чего у точки S торможения формируется и поддерживается пламя. Поскольку скорость потока газа в точке S торможения приблизительно равна нулю, пламя, сформированное круглым потоком на периферии струи, направленной к точке S торможения, в точке S торможения поддерживается стабильно.

Горючий газ G, разошедшийся у точки S торможения, течет от центрального тела 50, где газ находится под высоким давлением, в пространство 30 сгорания, образованное внутренней периферийной поверхностью 10A внешней трубки 10, которая находится на противоположной стороне внутренней трубки 20 относительно центрального тела 50.

Горючий газ течет в пространство 30 сгорания и выводится через выпускную трубку 11. Теплообмен с горючим газом (несгоревшим газом) выполняется через стенку внутренней трубки 20 в области P подогрева внутренней трубки между пространством сгорания и выпускной трубкой 11.

Таким образом, горючий газ G в подающем канале 21, разогретом до высокой температуры, подогревается до высокой температуры и выбрасывается через отверстие 24, тем самым повышая стабильность пламени F. Следовательно, даже при ограниченном пространстве 30 сгорания не возникает несгоревших компонентов и обеспечивается стабильность горения.

В описанном выше варианте, поскольку горючий газ G выбрасывается из отверстия 24, сформированного в стенки внутренней трубки 20, в сторону канавки 50A центрального тела 50, и удерживает пламя F в точке S торможения, можно избежать повышения затрат, например, на установку пористой трубки, и формирование и поддержание стабильного пламени F обеспечивается даже при изменении расхода горючего газа. Таким образом, себестоимость пламенного отопителя 1 можно снизить за счет сокращения количества деталей и упрощения конструкции. Далее, не требуется существенно повышать давление горючего газа G в отличие от конструкции с пористой трубкой, и, следовательно, возможно использование пламенного отопителя по настоящему изобретению в коммунальных газопроводах низкого давления.

Кроме того, поскольку на внешней периферийной поверхности 20A каждой внутренней трубки 230 имеется слой 20B, способствующий излучению, а на внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10 имеется слой 10B, способствующий излучению, теплота из пространства 30 сгорания может эффективно поглощаться внешней трубкой 10, что еще более повышает тепловой кпд внешней трубки 10.

(Седьмой вариант)

Далее следует описание седьмого варианта пламенного нагревателя со ссылками на фиг.7.

На чертеже те компоненты, которые совпадают с компонентами шестого варианта, обозначены теми же позициями и их описание не повторяется.

Отличие седьмого варианта от шестого состоит в том, что на центральной оси

внешней трубки 10 расположена круглая трубка такая же, как и внутренние трубки 20.

Другими словами, как показано на фиг.7C, в этом варианте внутренняя трубка (элемент формирования точек торможения) 120 расположена соосно с центральной осью внешней трубки 10 с интервалом относительно внутренних трубок 20. Внутренняя трубка 120 является круглым цилиндром и ее дистальный конец закрыт. С концом основания внутренней трубки 120 соединен механизм подачи заранее смешанного горючего газа G для подачи газа в подающий канал 121. На внешней периферийной поверхности 120A внутренней трубки 120 нанесен слой 120B, способствующий излучению, такой же как и слой 20B.

Внутренняя трубка содержит отверстия 124 для выброса горючего газа G, которые соответственно сформированы в положениях, обращенных к каждой внутренней трубке 20, которые расположены вокруг ее окружности. Как показано на фиг.7D, осевое положение отверстий 124 смещено относительно отверстий 24 каждой внутренней трубки 20. Другими словами, отверстия 24 внутренних трубок 20 также обращены к внешней периферийной поверхности 120A и смещены в осевом направлении относительно отверстий 124 внутренней трубки 120.

В остальном конструкция повторяет шестой вариант настоящего изобретения и содержит слой 20B, способствующий излучению на внешней периферийной поверхности 20A внутренних трубок 20, и слой 10B, способствующий излучению на внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10 (однако на фиг.7B слои 10B, 20B и 120B опущены).

В пламенном нагревателе 1 вышеописанной конструкции горючий газ G, подаваемый механизмом подачи предварительно смешанного газа, проходит в подающий канал 21 внутренних трубок 20 и выбрасывается из соответствующих отверстий 24 в направлении внешней периферийной поверхности 120A внутренней трубки 120. Точка S торможения для горючего газа G формируется на внешней периферийной поверхности 120A. Горючий газ расходится в точке S торможения и течет вдоль внешней периферийной поверхности 120A.

С другой стороны, горючий газ G, подаваемый в подающий канал 121 внутренней трубки 120, выбрасывается через соответствующие отверстия 124 в направлении внутренних периферийных поверхностей 20A внутренних трубок 20. На внешних периферийных поверхностях 20A формируются точки S торможения, и горючий газ G расходится в точках S торможения и течет вдоль внешних периферийных поверхностей 20A. Другими словами, в настоящем варианте в дополнение к внутренней трубке 120, внутренние трубки 20 также работают как элементы формирования точек торможения.

Воспламенение горючего газа G рядом с точками S торможения позволяет формировать и поддерживать пламя в точке S торможения. Поскольку скорость потока газа в точке S торможения приблизительно равна нулю, полученное пламя в точке S торможения стабильно сохраняется.

Горючий газ, расходящийся в точке S торможения, течет в пространство 30 сгорания по внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10, и имеет относительно низкое давление. Горючий газ выводится через выпускную трубку 11.

В вышеописанном варианте, в дополнение к эффектам шестого варианта, поскольку горючий газ также подается через внутреннюю трубку 120, достигается более эффективный нагрев. Кроме того, поскольку точки S торможения также формируются на внешней периферийной поверхности 20A внутренних трубок 20, расположенных вокруг внутренней трубки 120, в которых формируется и

поддерживается пламя, можно формировать и поддерживать стабильное пламя в широком диапазоне.

Отверстия 24 внутренних трубок 20 и отверстия 124 внутренней трубки 120 могут быть расположены и напротив друг друга. Однако предпочтительно смещать эти отверстия относительно друг друга на внешней периферийной поверхности 120A, 20A, чтобы формировать более стабильные точки S торможения.

(Восьмой вариант)

Далее следует описание восьмого варианта пламенного нагревателя со ссылками на фиг.8.

На чертеже те компоненты, которые совпадают с компонентами шестого варианта по фиг.6, обозначены теми же позициями и их описание не повторяется.

Как показано на фиг.8B, в настоящем варианте множество внутренних трубок 20 размещено с определенным интервалом вокруг центральной оси (на чертеже показано шесть трубок с интервалом 60°) без наличия внутренней трубки на центральной оси внешней трубки 10.

Как показано на фиг.8C, каждая внутренняя трубка 20 содержит соответствующие отверстия 24, выбрасывающие горючий газ в направлении соседней внутренней трубки.

Как и в седьмом варианте, как показано на фиг.7D, осевое положение отверстий 24 на соседних внутренних трубках 20 является чередующимся, чтобы выбрасываемый горючий газ G сталкивался с внешней периферийной поверхностью 20A соседней внутренней трубки 20.

В остальном эта конструкция повторяет конструкцию шестого варианта, включая слой 20B, способствующий излучению на внешней периферийной поверхности 20A внутренних трубок 20, и слой 10B, способствующий излучению на внутренней периферийной поверхности 10A внешней трубки 10 (однако на фиг.8B слои 10B, 20B, способствующие излучению, опущены).

В пламенном нагревателе 1 вышеописанной конструкции, в дополнение к эффектам шестого варианта, поскольку точки S торможения формируются ближе к внешней трубке 10, которая служит трубкой, излучающей теплоту, облегчается отбор теплоты от внешней трубки 10 и тепловой кпд можно повысить.

Хотя выше были описаны предпочтительные варианты настоящего изобретения со ссылками на приложенные чертежи, очевидно, что настоящее изобретение этими примерами не ограничивается. Конфигурация или конструкция каждого элемента описанных примеров является чисто иллюстративной и в нее могут быть внесены различные изменения, зависящие от требований к конструкции и т.п., и находящиеся в пределах объема настоящего изобретения.

Например, во втором варианте, хотя была описана конструкция, в которой в дополнение к отверстиям 24 выполнены вторые отверстия 25, настоящее изобретение этим не ограничивается, и такая конструкция внутренней трубки, где в дополнение к отверстиям 24 выполнены вторые отверстия 25, может применяться в 3-8 вариантах.

Точно так же, хотя поддерживающая пластина 40 установлена на дистальном конце внутренней трубки 20 в третьем варианте, такую же конструкцию можно применять и в 4-8 вариантах, где на дистальном конце можно устанавливать поддерживающую пластину.

В вышеописанных вариантах использована конструкция, в которой первая область 22, имеющая наименьшее расстояние между внешней периферийной поверхностью 20A и внутренней периферийной поверхностью 10A, сформирована

путем установки внутренней трубки 20 эксцентрично относительно внешней трубки 10. Однако настоящее изобретение не ограничивается такой конструкцией и возможно использовать соосное положение внешней и внутренней трубок.

Хотя в вышеописанных вариантах была описана конструкция, в которой слой, способствующий излучению, нанесен и на внутреннюю периферийную поверхность 10A внешней трубки 10, и на внешнюю периферийную поверхность 20A внутренних трубок 20, изобретение этим не ограничивается и слой, способствующий излучению, может быть нанесен только на внешнюю периферийную поверхность 20A внутренних трубок 20.

В вышеописанных вариантах была описана конструкция, в которой поверхность, способствующая излучению, сформирована слоями 10B, 20B, способствующими излучению. Однако, дополнительно, внешняя трубка 10 и внутренние трубки 20, 120 могут быть выполнены из материала, который образует слои 10B, 20B, 120B, способствующие излучению, и внутренняя периферийная поверхность 10A и внешние периферийные поверхности 20B, 120B сами могут иметь характеристики, способствующие излучению.

В вышеописанных вариантах используется конструкция, в которой каждая внутренняя трубка 20 расположена эксцентрично относительно внешней трубки 10. Однако настоящее изобретение этим не ограничивается и, например, как показано на фиг.9, внутренняя трубка 20, содержащая отверстия 24, проходящие в радиальном направлении, и слой 20B, способствующий излучению, может быть расположена соосно с внешней трубкой 10, имеющей слой 10B, способствующий излучению.

Как описано выше, пламенный нагреватель по настоящему изобретению позволяет предотвратить чрезмерное повышение температуры внутренней трубки и повышает кпд нагревания.

Формула изобретения

1. Пламенный нагреватель, содержащий внутреннюю трубку, имеющую подающий канал для горючего газа во внутренней части, и внешнюю трубку, расположенную для образования отделенного пространства сгорания на внешней периферии внутренней трубки, при этом на стенке внутренней трубки сформировано отверстие для выброса горючего газа, а на внешней периферии внутренней трубки расположена поверхность, способствующая излучению и поддерживающая пластина, установленная ближе к дистальному концу, чем указанное отверстие внутренней трубки, и ориентированная перпендикулярно к осевому направлению внутренней трубки, причем поддерживающая пластина поддерживается с возможностью свободного смещения в осевом направлении внешней трубки.

2. Нагреватель по п.1, в котором поверхность, способствующая излучению, является слоем, нанесенным на внешнюю периферийную поверхность внутренней трубки.

3. Нагреватель по п.1, дополнительно содержащий поверхность, способствующую излучению на внутренней периферийной поверхности внешней трубки.

4. Нагреватель по п.3, в котором поверхность, способствующая излучению, является слоем, нанесенным на внутреннюю периферийную поверхность.

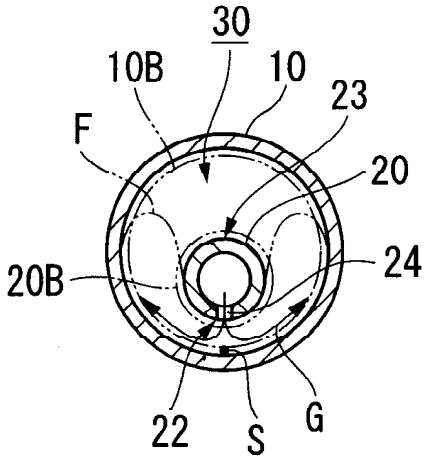
5. Нагреватель по п.1, в котором поверхность, способствующая излучению, сформирована с использованием керамического связующего вещества.

6. Нагреватель по п.1, в котором имеется передающий теплоту элемент для соединения внутренней трубки и внешней трубки в пространстве сгорания и для

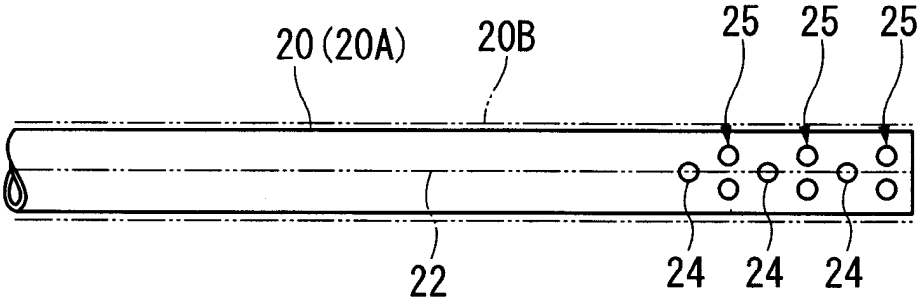
передачи теплоты между внешней трубкой и внутренней трубкой.

7. Нагреватель по п.1, в котором внутренняя трубка и внешняя трубка расположены концентрически.

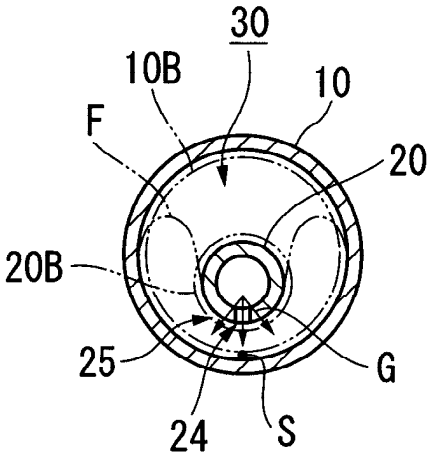
8. Нагреватель по п.1, в котором внутренняя трубка расположена эксцентрично относительно внешней трубки.



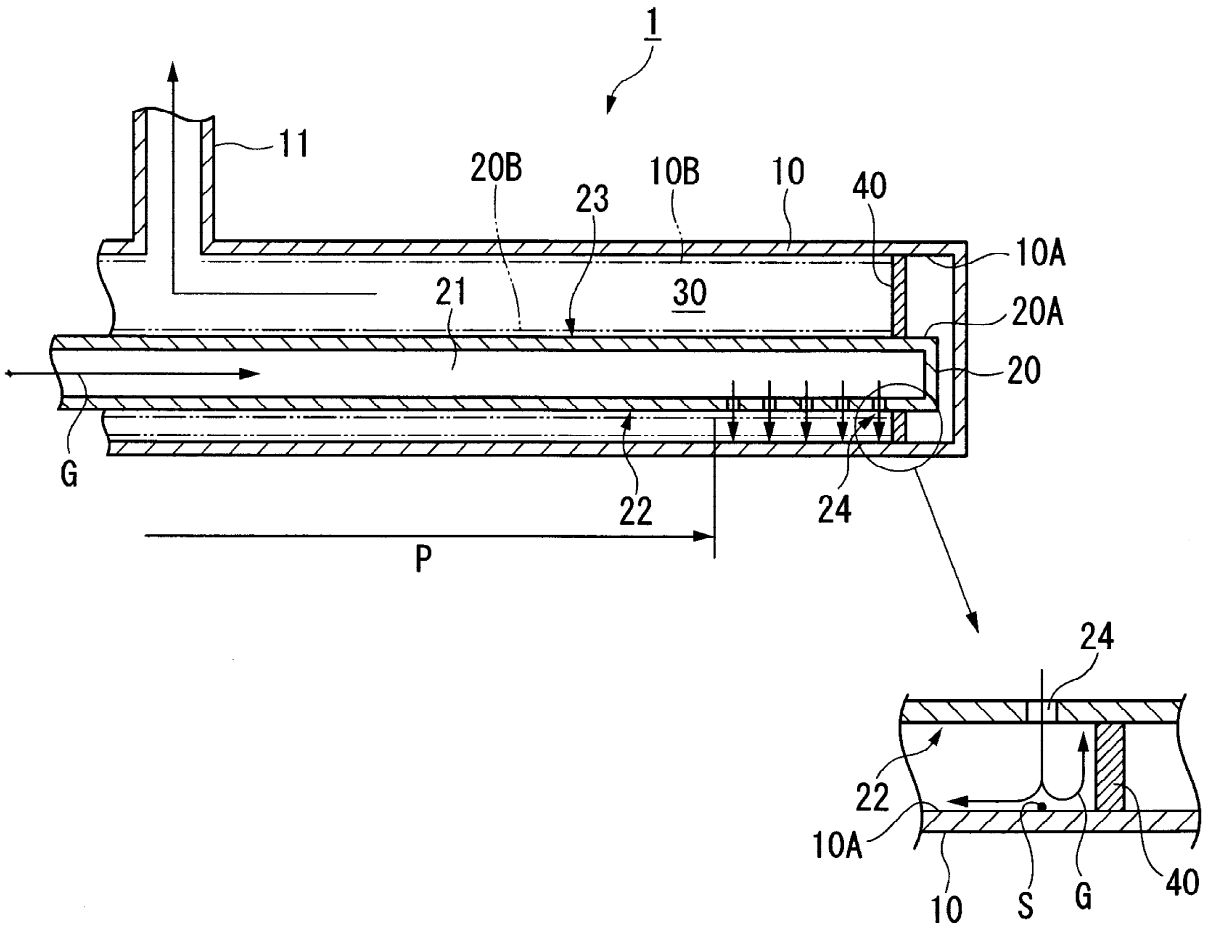
Фиг.1B



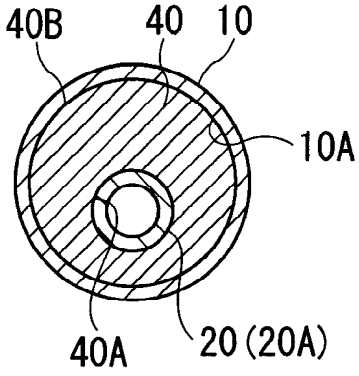
Фиг.2A



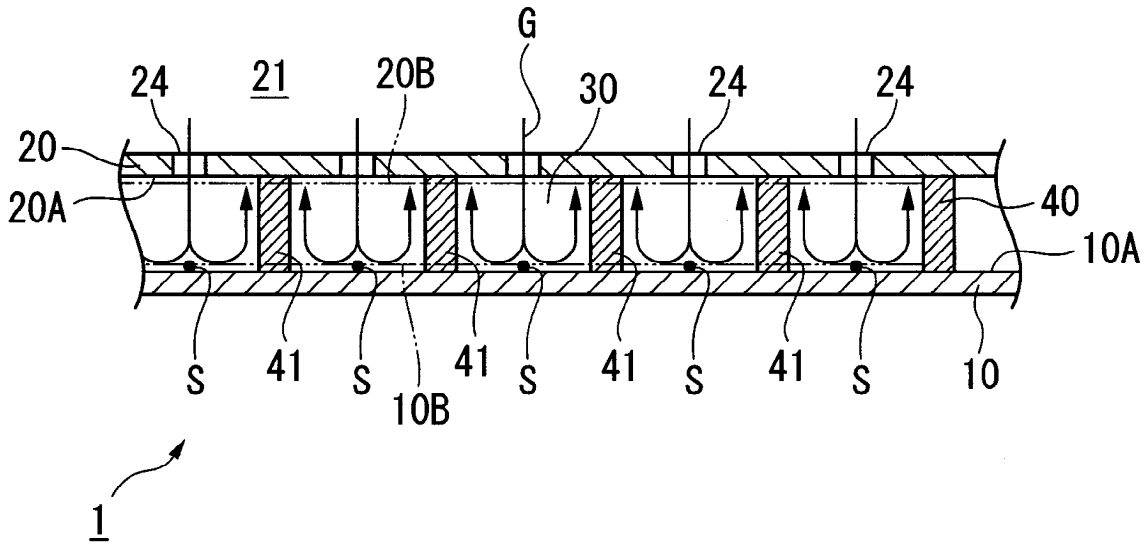
Фиг.2B


1
11
20B
23
10B
10
40
10A
21
30
20A
20
G
22
24
P
24
22
10A
10
S
G
40

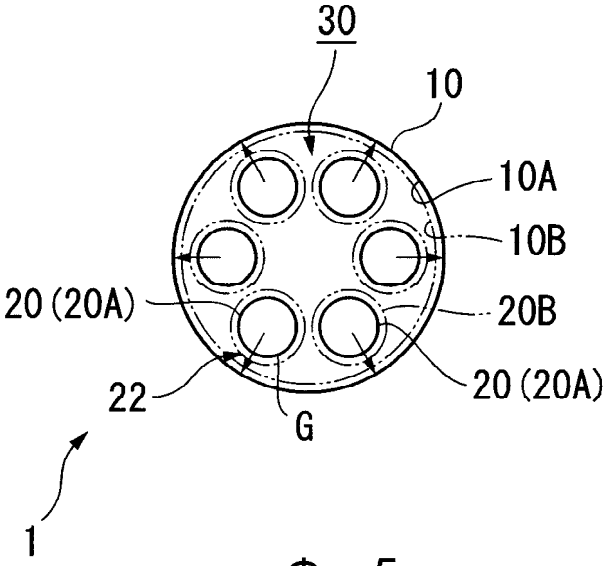
Фиг.3А


40B
40
10
10A
40A
20 (20A)

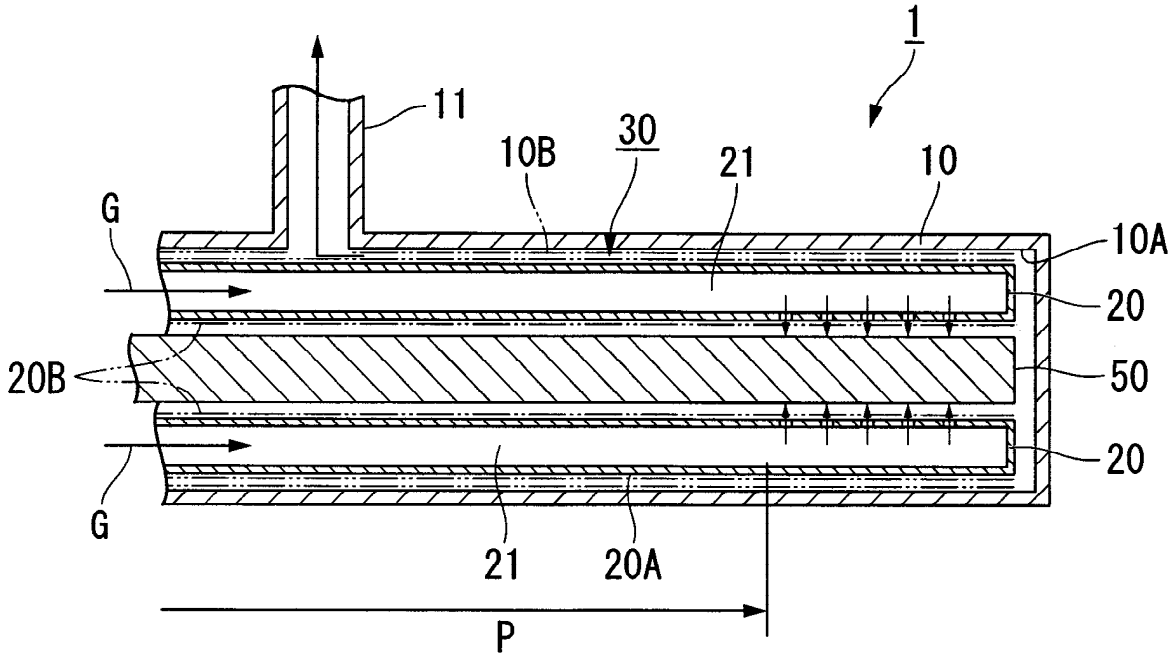
Фиг.3В



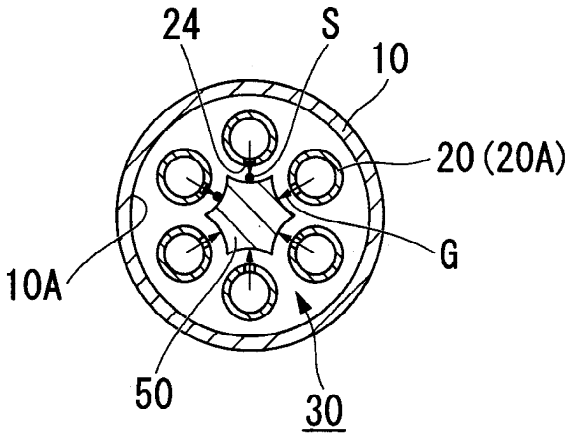
Фиг.4



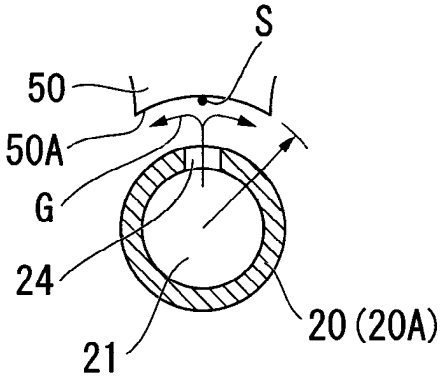
Фиг.5



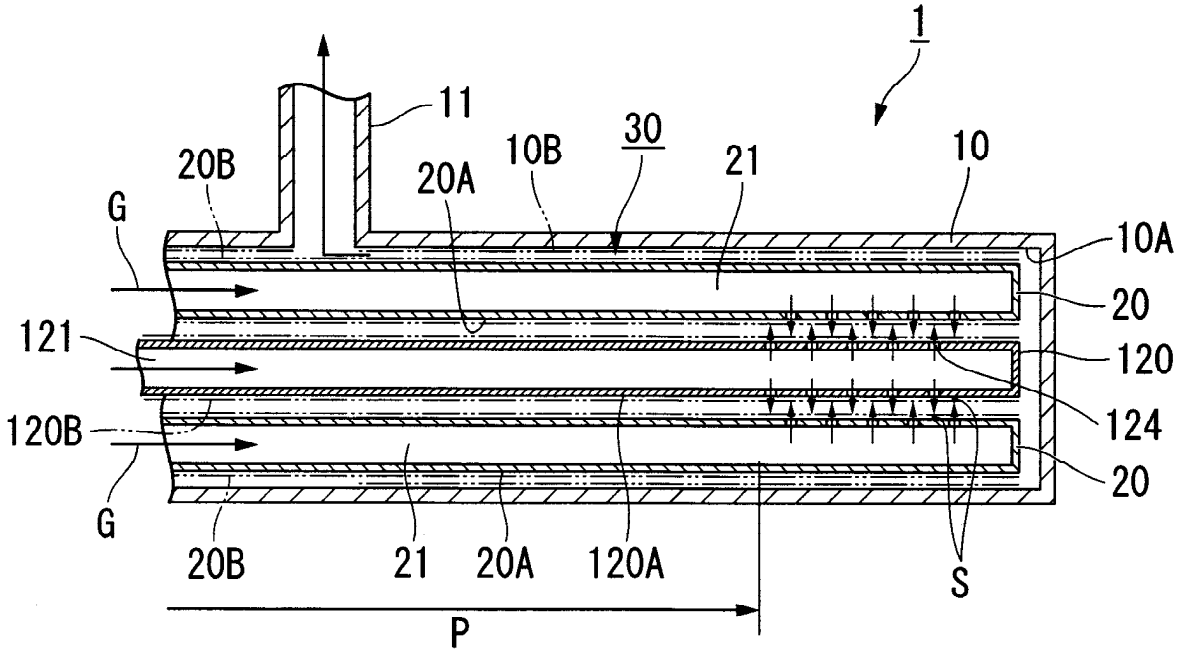
Фиг.6А



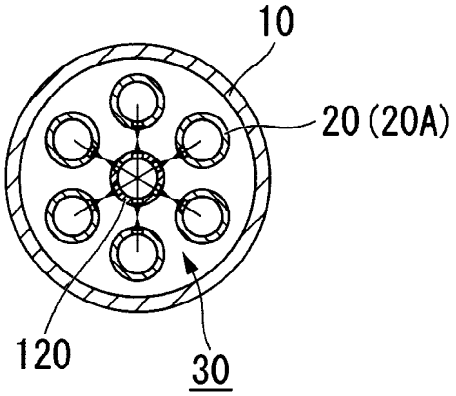
Фиг.6B



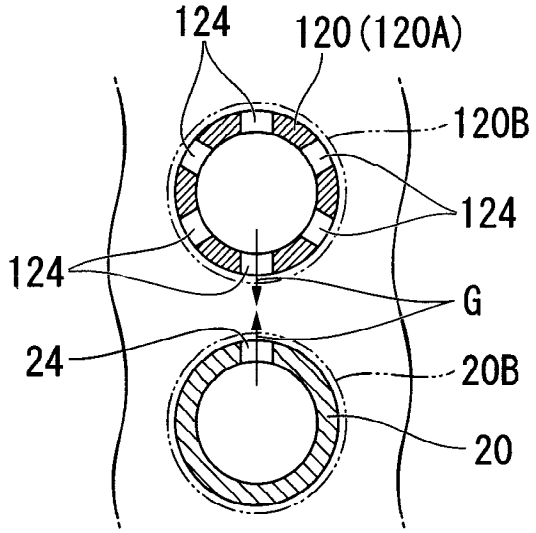
Фиг.6C



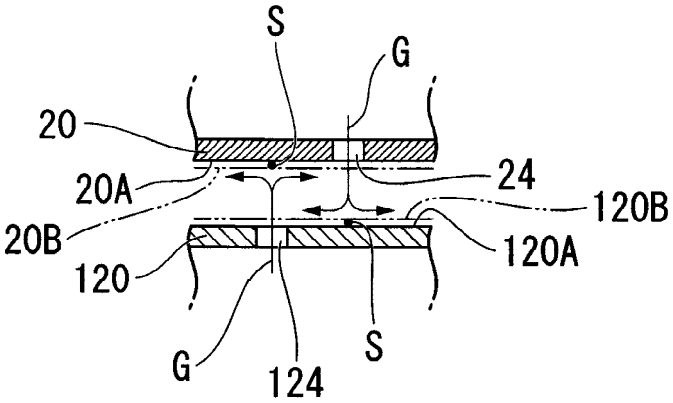
Фиг.7A



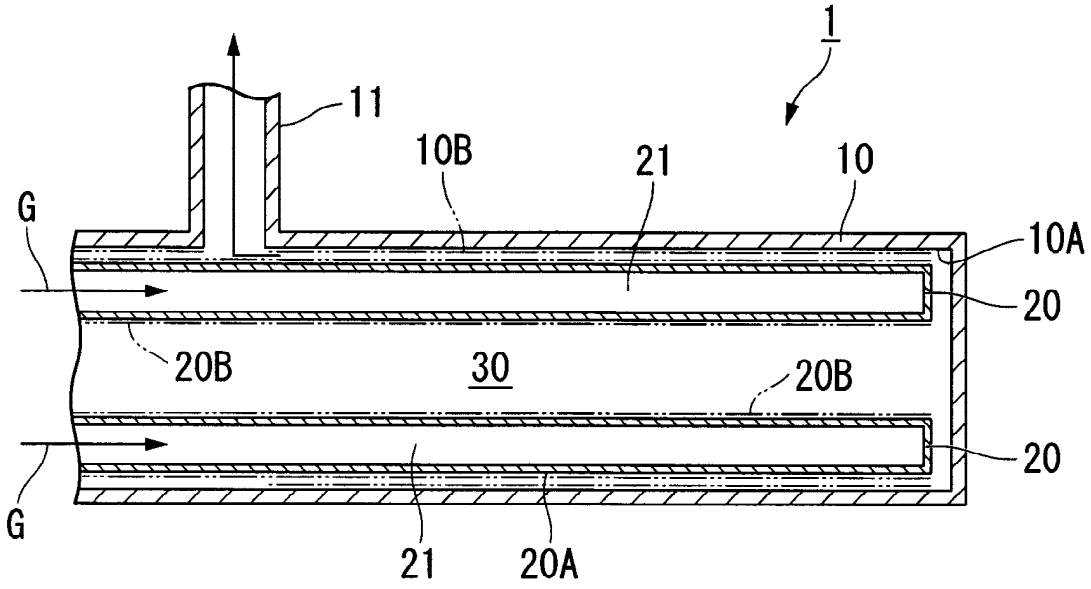
Фиг.7B



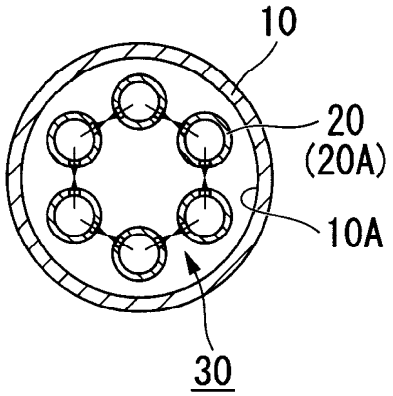
Фиг.7C



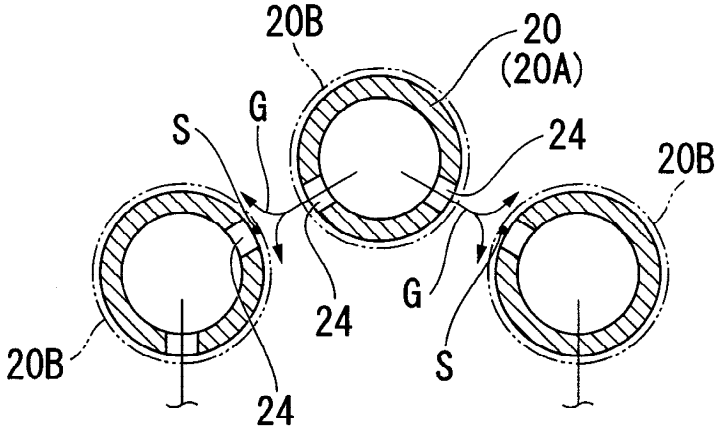
Фиг.7D



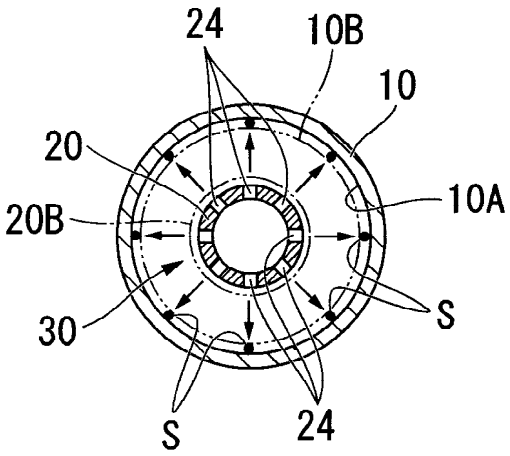
Фиг.8A



Фиг.8B



Фиг.8C



Фиг.9