



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015114241, 02.08.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.08.2013

Дата регистрации:
22.11.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
17.09.2012 DE 10 2012 216 589,4

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2016 Бюл. № 31

(45) Опубликовано: 22.11.2017 Бюл. № 33

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 17.04.2015

(86) Заявка РСТ:
EP 2013/066289 (02.08.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/040797 (20.03.2014)

Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

БАРВИГ Юрген (DE),
ЭНСМИНГЕР Штеффен (DE),
МАУХЕР Ульрих (DE),
ШМИД Маттиас (DE)

(73) Патентообладатель(и):

МАЛЕ ИНТЕРНЭШНЛ ГМБХ (DE)

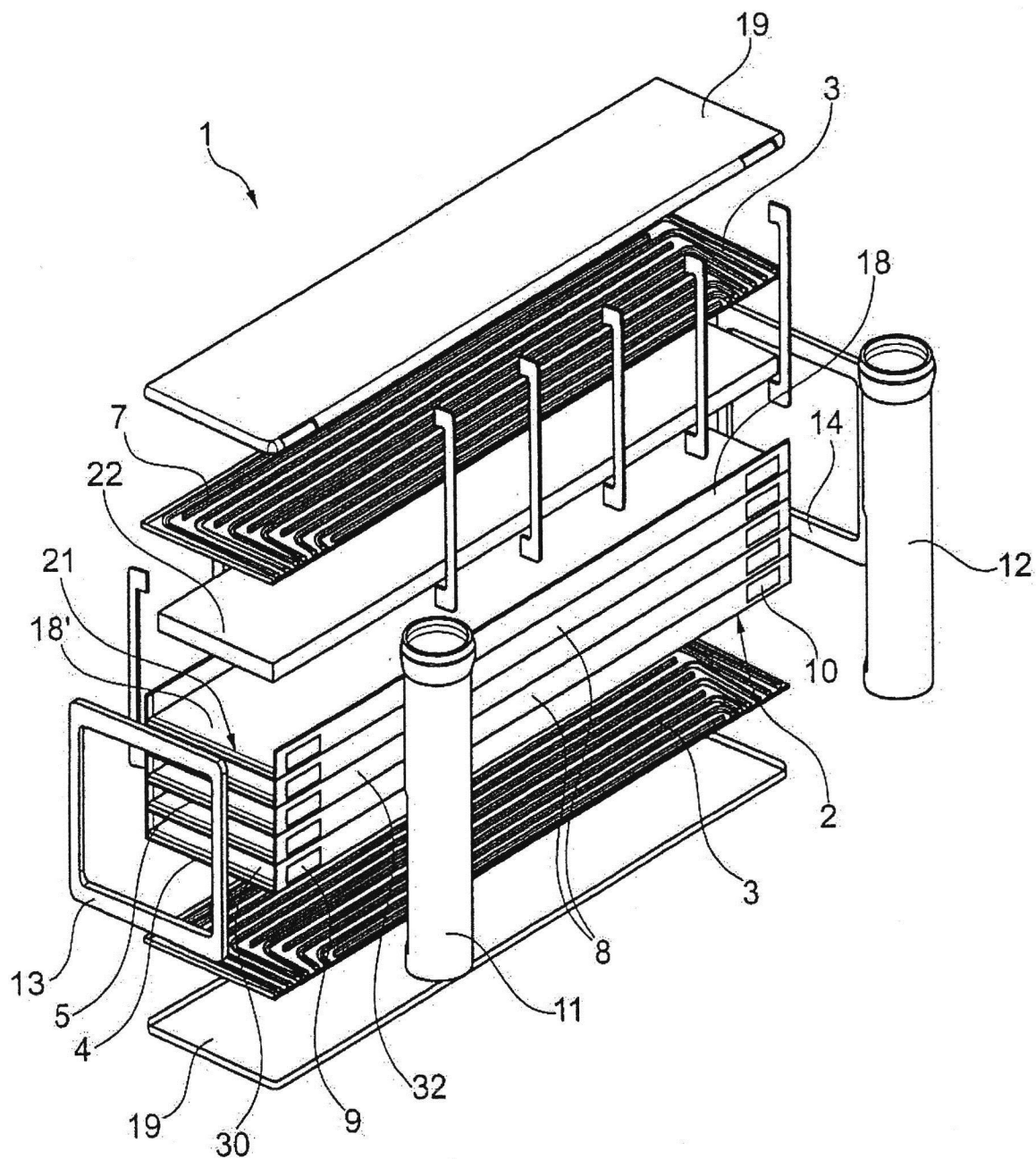
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: DE 102011077154 A1 29.11.2012. RU
2403523 C2 10.11.2010. EP 1762807 A1
14.03.2007. US 6164372 A 26.12.2000. US
2006032621 A1 16.02.2006.

(54) ТЕПЛООБМЕННИК

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплообменнику, в частности, охладителю газообразных отходов или охладителю наддувочного воздуха, содержащему пакет (2) пластин, состоящий из нескольких продолговатых пар (32) пластин, причем соответственно соединенные друг с другом две пластины (18, 18') образуют между собой второй канал (4) рабочей среды, а между

двумя парами пластин образован первый канал (30) рабочей среды, причем первый канал (30) рабочей среды охвачен двумя вторыми каналами (4) рабочей среды, причем каждый второй канал (4) рабочей среды присоединен, по меньшей мере, к одному сборному каналу (11, 12) охлаждающего агента. 15 з.п. ф-лы, 21 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015114241, 02.08.2013**(24) Effective date for property rights:
02.08.2013Registration date:
22.11.2017

Priority:

(30) Convention priority:
17.09.2012 DE 10 2012 216 589,4(43) Application published: **10.11.2016** Bull. № 31(45) Date of publication: **22.11.2017** Bull. № 33(85) Commencement of national phase: **17.04.2015**(86) PCT application:
EP 2013/066289 (02.08.2013)(87) PCT publication:
WO 2014/040797 (20.03.2014)Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"

(72) Inventor(s):

BARVIG Yurgen (DE),
ENSMINGER Shteffen (DE),
MAUKHER Ulrikh (DE),
SHMID Mattias (DE)

(73) Proprietor(s):

MALE INTERNESHNL GMBKH (DE)(54) **HEAT EXCHANGER**

(57) Abstract:

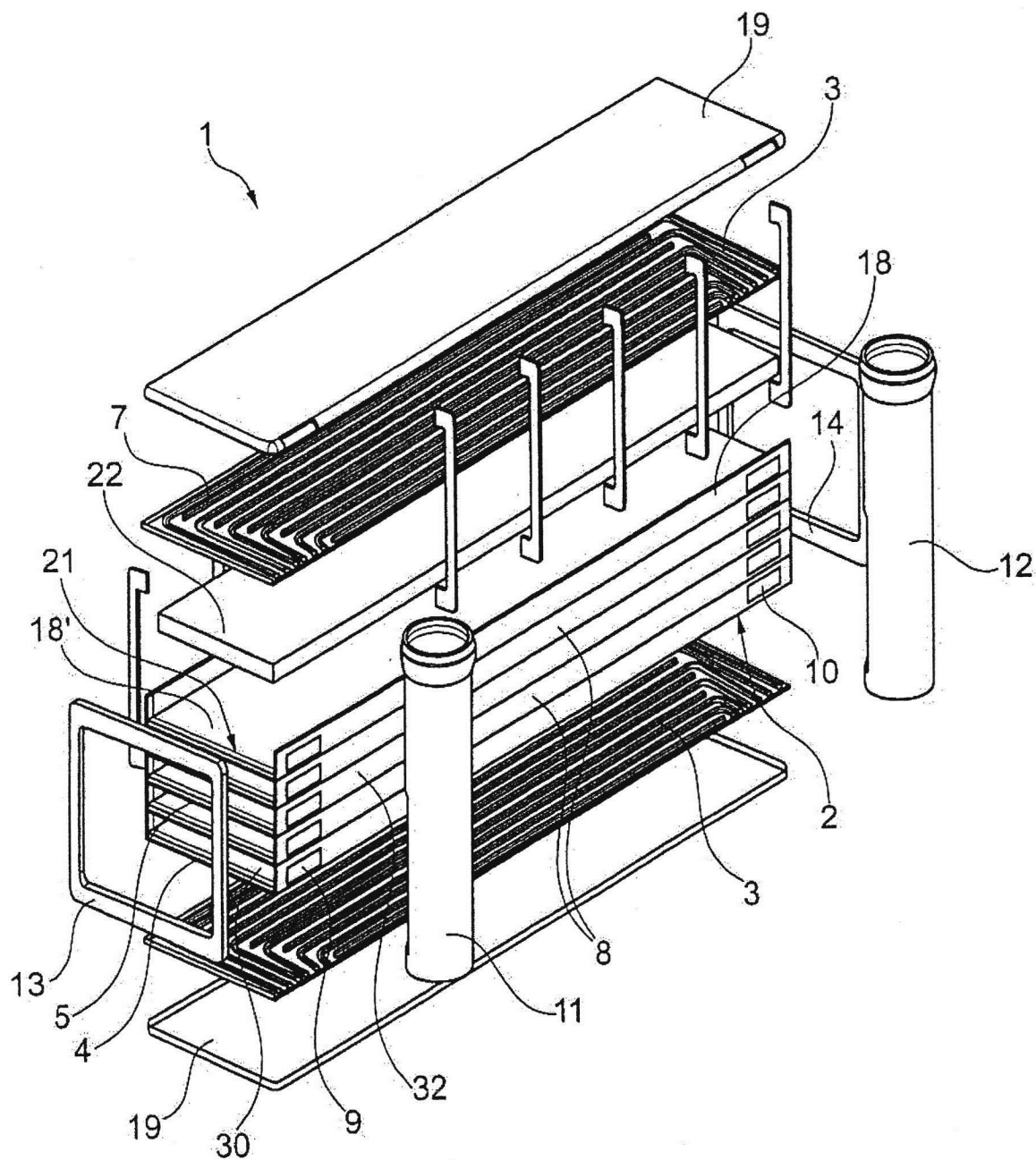
FIELD: heating system.

SUBSTANCE: invention relates to waste gas cooler or a charge air cooler comprising a plate package (2) consisting of several elongated plate pairs (32). Accordingly, two plates (18, 18') connected to each other form a second working medium channel (4), and a first working medium channel (30) is formed between

the two pairs of plates, wherein the first working medium channel (30) is surrounded by two second working medium channels (4). Each second working medium channel (4) is connected to at least one collecting channel (11, 12) of the cooling agent.

EFFECT: increase of heat transfer.

16 cl, 21 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к теплообменнику, в частности, к охладителю наддувочного воздуха или к охладителю газообразных отходов для автомобиля согласно родовому понятию пункта 1 формулы изобретения.

Из публикации EP 1348924 B1 известен теплообменник отработавшего газа, состоящий из окруженного корпусом пакета, образованного плоскими трубами, при этом каждая плоская труба содержит завихритель, а по каждой плоской трубе протекает отработавший газ. Соответственно между двумя плоскими трубами сформирован канал для охлаждающего агента, выполненный с элементами дефлектора, через которые проходит охлаждающий агент, воспринимающий тепло отработавшего газа.

Для лучшего выравнивания растущих температур отработавшего газа, в публикации DE 102006005362 A1 описан теплообменник отработавшего газа, элементы дефлектора которого состоят из рифленой пластины. В этой пластине выполнены каналы со своим входом и выходом, продолжающиеся в продольном или в поперечном направлении теплообменника отработавшего газа. В обоих решениях каналы отработавшего газа окружены направляющим охлаждающий агент корпусом, имеющим значительный вес и вызывающим значительные издержки при изготовлении теплообменника отработавшего газа.

В EP 1762807 B1 опубликован теплообменник с парами пластин, соответственно образующими один канал рабочей среды, причем через канал рабочей среды протекает отработавший газ. Между парами пластин образуются отдельные каналы, проводящие охлаждающий агент, причем проводящие отработавший газ каналы рабочей среды ограничивают теплообменник наружу, а горячие каналы рабочей среды образуют вследствие этого наружную стенку теплообменника. Для проведения подающих охлаждающий агент каналов рабочей среды сбоку наружу необходимо иметь в проводящих отработавший газ участках стенки канала рабочей среды гофрирования, уменьшающие поперечное сечение потока канала рабочей среды, проводящего отработавший газ.

Задача изобретения состоит в создании такого теплообменника, который обеспечивает максимально допустимую температурную нагрузку, несмотря на минимизированный расход материала и вес.

Задача решается признаками пункта 1 формулы изобретения.

Пример выполнения изобретения относится к теплообменнику, в частности, к охладителю газообразных отходов или к охладителю наддувочного воздуха, содержащему пакет пластин, состоящий из нескольких продолговатых пар пластин, причем соответственно соединенные друг с другом две пластины образуют между собой второй канал рабочей среды, а между двумя парами пластин образован первый канал рабочей среды, причем первый канал рабочей среды охвачен двумя вторыми каналами рабочей среды, а каждый второй канал рабочей среды присоединен, по меньшей мере, к одному сборному каналу рабочей среды. Тем самым, второй канал рабочей среды ограничивает пакет пластин наружу, а вследствие этого проводящий вторую среду канал с более низкими температурами ограничивает пакет пластин наружу.

При этом предпочтительно, если соединенные друг с другом две пластины одной пары пластин образуют между собой U-образный второй канал рабочей среды или Z-образный второй канал рабочей среды. В частности, при наложении друг на друга двух пар пластин можно создать один замкнутый вторыми каналами рабочей среды первый канал рабочей среды.

При этом целесообразно, если U-образный второй канал рабочей среды накрыт

другим вторым каналом рабочей среды таким образом, что между обоими вторыми каналами рабочей среды располагается первый канал рабочей среды.

Также целесообразно, если первый канал рабочей среды охвачен с четырех сторон вторым каналом рабочей среды.

5 Предпочтительно также, если одна стенка второго канала рабочей среды ограничивает теплообменник снаружи.

Кроме того, целесообразно, если две соединенные друг с другом пластины пары пластин спаяны или сварены с двух сторон своими буртиками вдоль их продольного и/или поперечного продолжения.

10 Также целесообразно, если сформированный вертикально на нижней пластине и/или на верхней пластине буртик спаян с дном находящейся над ним нижней пластины.

Также целесообразно, если, по меньшей мере, в одном из сформированных буртиков выполнено, по меньшей мере, одно отверстие для соединения второго канала рабочей среды со сборным каналом охлаждающего агента.

15 Также целесообразно, если сборная труба проходит, почти вертикально перекрывая пакет пластин, и имеет находящийся напротив отверстий пакета пластин вырез для замены второй рабочей среды как охлаждающего агента.

Предпочтительно, если сборная труба выполнена в виде сегмента трубы. Этим достигается простое изготовление.

20 При этом целесообразно, если сборная труба охватывает в виде стяжного хомута, по меньшей мере, частично пакет пластин.

Также целесообразно, если на буртике пластины, рядом с входом и выходом первой рабочей среды, выполнено по одному отверстию, причем вход и выход первой рабочей среды образован узкими сторонами двух соединенных друг с другом пластин, а

25 отверстия нескольких соединенных друг с другом пар пластин, лежащих друг на друге, расположены почти друг над другом.

При этом целесообразно, если для закрывания самого верхнего второго канала рабочей среды предусмотрена защитная пластина без буртика или с буртиком. Кроме того, при этом может быть предпочтительно, если для закрывания самого нижнего

30 второго канала рабочей среды используют защитную пластину без буртика или с буртиком.

Особенно предпочтительно, если сборный канал охлаждающего агента выполнен в виде сборной трубы. Вследствие этого в примере выполнения может совсем отсутствовать или, по меньшей мере, частично отсутствовать дополнительный

35 трубопровод для охлаждающего агента.

Также предпочтительно, если сборная труба проходит, почти вертикально перекрывая пакет пластин, и имеет находящийся напротив отверстий пакета пластин вырез для замены второй рабочей среды как охлаждающего агента.

При этом целесообразно, если сборная труба выполнена в виде сегмента трубы.

40 Также предпочтительно, если сборная труба охватывает в виде стяжного хомута, по меньшей мере, частично пакет пластин. Вследствие этого сборная труба имеет другую функцию соединения пакета пластин.

Также предпочтительно, если сборный канал охлаждающего агента выполнен в виде короба для охлаждающего агента.

45 Также целесообразно, если каждый второй канал рабочей среды присоединен к коробу для охлаждающего агента, причем короб для охлаждающего агента имеет внешнее соединение для средства соединения, в частности, трубу, для подвода охлаждающего агента в короб для охлаждающего агента или для отвода охлаждающего

агента из короба для охлаждающего агента. Преимущество состоит в том, что средства соединения могут быть припаяны, благодаря чему сокращаются затраты на изготовление. Кроме того, применение в качестве средства соединения трубы экономически целесообразно и его можно формировать очень гибким.

5 Также целесообразно, если короб для охлаждающего агента выполнен в виде монолитного раструба. Преимущество состоит в том, что обеспечивается точная форма, так как не возникают, или возникают только небольшие перекосы при дополнительном процессе стыковки, в частности, не возникают сварочные поводки.

10 Кроме того, целесообразно, если сборный канал для охлаждающего агента в виде фланца, образованного из охватывающего пакет пластин, по меньшей мере, частично листа металла или литого элемента, или элемента из полимерного материала и имеет уплотнительную поверхность для соединения со средством соединения. Преимущество этого состоит в том, что фланец может непосредственно приставляться к отверстию, например, в закраине сборного канала охлаждающего агента, без необходимости
15 дополнительной разводки трубопроводов, что может обеспечить экономию затрат и простой монтаж.

При этом предпочтительно, если теплообменник изготовлен, по меньшей мере, частично из аустенитного и/или ферритового материала. Преимущество аустенитного материала состоит в том, что он имеет замечательную коррозионную стойкость и
20 возможность пластической деформации, а преимущество ферритовых материалов заключается в их низкой себестоимости и в очень хорошем соотношении между ценой и результативностью.

Он имеет лучшую теплопроводность, а вследствие этого - повышенную холодопроизводительность, меньшее тепловое расширение, а вследствие этого - меньшие
25 тепловые напряжения.

Также целесообразно, если все конструктивные элементы теплообменника могут припаиваться за один проход через печь. Это дает повышенную размероустойчивость за счет небольших поволодок, что является основой экономически целесообразного производства.

30 Другие предпочтительные варианты исполнения изобретения описаны посредством приведенных ниже фигур и следуют из зависимых пунктов формулы изобретения.

Далее приводится более подробное разъяснение изобретения со ссылкой, по меньшей мере, на один пример выполнения посредством чертежей. На них показаны:

35 фиг. 1. Первый пример выполнения согласно изобретению теплообменника, фигуры 2a-2e. Детализированное изображение первого примера выполнения согласно изобретению теплообменника,

фиг. 3a. Перспективный вид первой, нижней пластины пары пластин,

фиг. 3b. Увеличенный перспективный вид первой нижней пластины пары пластин,

фиг. 4a. Перспективный вид второй верхней пластины пары пластин,

40 фиг. 4b. Увеличенный перспективный вид второй верхней пластины пары пластин,

фиг. 5. Вид теплообменника в разрезе,

фиг. 6a. Перспективный вид концевой участка пакета пластин теплообменника,

фиг. 6b. Вид пакета пластин теплообменника,

фиг. 7a. Пример выполнения пары пластин в разрезе,

45 фиг. 7b. Другой пример выполнения пары пластин в разрезе,

фиг. 7c. Другой пример выполнения пары пластин в разрезе,

фиг. 7d. Другой пример выполнения пары пластин в разрезе,

фиг. 7e. Другой пример выполнения пары пластин в разрезе,

фиг. 7f. Другой пример выполнения пары пластин в разрезе,

фиг. 8a. Вид пакета пластин, и

фиг. 8b. Вид пакета пластин с соединительным фланцем.

На фиг. 1 показан первый пример выполнения согласно изобретению теплообменника

5 1, который может быть выполнен как охладитель газообразных отходов, или как охладитель наддувочного воздуха. Альтернативно теплообменник 1 может применяться также по другому предназначению. Предпочтительно, если в качестве первой рабочей среды используют газообразную рабочую среду. Для этого в качестве первой газообразной рабочей среды можно использовать отработавший газ или воздух в
10 качестве наддувочного воздуха. Также предпочтительно, если в качестве второй рабочей среды используют жидкую рабочую среду. Для этого можно использовать воду или смесь на основе воды в качестве охлаждающего агента или другой охлаждающий агент или хладагент.

Такой теплообменник 1 может использоваться как теплообменник отработавшего
15 газа в автомобиле. В рамках так называемой системы рециркуляции ОГ (система AGR) вытесненный из двигателя внутреннего сгорания автомобиля отработавший газ может при этом охлаждаться в теплообменнике, по меньшей мере, частично жидким охлаждающим агентом контура охлаждения и снова подводиться к всасывающему тракту двигателя внутреннего сгорания. Такой теплообменник 1 можно также
20 предпочтительно использовать как охладитель наддувочного воздуха в автомобиле. При этом наддувочный воздух охлаждается охлаждающим агентом.

Теплообменник 1 состоит из пакета 2 продолговатых пар 32 пластин, причем соответственно две лежащие друг на друге пластины 18, 18' спаяны друг с другом вдоль их продольного продолжения своими буртиками в продольном направлении.

25 При наложении друг на друга пар 32 пластин, образованных из пластин 18, 18', между соответствующими парами 32 пластин образуется первый канал 30 рабочей среды. При этом первый канал 30 рабочей среды образуется между верхней пластиной 18' нижней пары 32 пластин и нижней пластиной 18 верхней пары 32 пластин. При этом между обеими пластинами 18, 18' пары 32 пластин образуется второй канал 4 рабочей
30 среды. Первый канал 30 рабочей среды служит для протекания газообразной первой рабочей среды, причем второй канал 4 рабочей среды служит для протекания второй жидкой рабочей среды.

На узкой стороне 21 соединение пластин из обеих пластин 18, 18' выполнено открытым, вследствие чего образуется вход 5 или выход 6 для первой рабочей среды
35 первого канала рабочей среды. Для этого обе пластины соединены на узких сторонах так, что второй канал рабочей среды замкнут между обеими пластинами 18, 18' посредством гофрирования, фальцевания и/или спаивания.

Пара пластин 18, 18' имеет почти U-образный контур с похожей на прямоугольник внешней формой, причем пластины 18, 18' соединены друг с другом по двум продольным
40 буртикам и/или по двум продольным сторонам посредством пайки, причем пластины в спаянном состоянии выполнены на центральном участке на некотором расстоянии друг от друга.

Внутри каждой пары 32 пластин 18, 18' может быть интегрирована выполненная плоскостной на дне нижней пластины 18 или лежащая на нем компоновка 3 проведения
45 охлаждающего агента. Альтернативно также можно от нее отказаться. При этом эта компоновка 3 проведения охлаждающего агента может быть выдавлена в виде гофрирования или вмятин в дне 60 пластины 18 и/или в дне 61 пластины 18' так, чтобы рабочая среда, протекающая через образованный во внутренней полости пары пластин

18, 18' канал 4 рабочей среды, получала направление, а при необходимости канализировалась. Для этого, например, предусмотрены гофры в виде перемычки, выступающие во второй канал 4 рабочей среды между обеими пластинами 18, 18'.

Альтернативно компоновка 3 проведения охлаждающего агента может быть расположена также как отдельный элемент между пластинами 18, 18', имеющий гофры или структуры. При этом дном 61 пластины 18 или 18' является, по существу, ровный или плоский участок между при необходимости поднятыми буртиками пластины 18, 18'.

Между расположенной наверху пластиной 18' одной пары 32 пластин и соседней с ней пластиной 18 другой соседней пары 32 пластин расположен первый канал 30 рабочей среды. По этому каналу 30 рабочей среды протекает отработавший газ или наддувочный воздух в качестве первой рабочей среды. При этом второй канал 4 рабочей среды расположен между обеими пластинами 18, 18' пары 32 пластин. По этому каналу 4 рабочей среды течет, например, жидкий охлаждающий агент.

Подача первых рабочих сред к первым каналам 30 рабочей среды, например, отработавшего газа, происходит через вход 5 пакета 2 пластин, образованный открытым концом узких боковых участков 21 пар 32 пластин 18, 18'. Первая рабочая среда протекает по первому каналу 30 рабочей среды и выходит из пакета 2 пластин пары 32 пластин 32 с пластинами 18, 18' через выход 6, выполненный напротив входа 5.

Альтернативный пример выполнения может предусматривать также U-образное протекание через пакет 32 пластин, так чтобы выход 6 и вход 5 располагались на одной стороне пакета 32 пластин, а на противоположном этому входу и выходу 5, 6 конце пар 32 пластин 18, 18' предусмотрен поворот.

Компоновка 3 каналов для охлаждающего агента имеет множество проходящих в продольном направлении пластин 18 параллельных друг к другу перемычек 7, направляющих охлаждающий агент, образующих отдельные элементы канала, открытые концы которых проведены направленными около входа 5 или выхода 6 первой рабочей среды в направлении вертикально к входу 5 или выходу 6. Эти перемычки ведут расположенные между собой элементы канала к входу или выходу второй рабочей среды, предусмотренным в виде отверстий 9, 10 в боковых стенках или буртиках 8 пластины 18.

Каждая пластина 18 имеет с двух сторон по своей протяженности в длину согнутый вверх буртик 8 в виде фальца, продолжающийся вертикально в направлении находящегося над ним, идентично выполненной соседней пластины 18 (смотри фиг. 2с).

Пластина 18' также имеет с двух сторон поднятый соответствующий буртик 40, изогнутый вверх наподобие фальца, причем сбоку снаружи он снова изогнут вниз. Вследствие этого буртик 40 выполнен как бы двухслойным, причем между обоими слоями 41, 42 предусмотрен интервал. Пластина 18' располагается на пластине 18, а буртики 40 располагаются между буртиками 8. При этом расположенные снаружи стенки буртиков 40 или 8, в частности, слой 41 предпочтительно соприкасаются с буртиком 8.

В зависимости от необходимой холодопроизводительности в пакете 2 пластин может быть сложено друг на друга множество таких соединенных пар пластин 32 с пластинами 18, 18'. В продольном направлении пар 32 пластин, на концевом участке соответственно сведенных концов пластин 18, 18', в буртике 8 пластины 18, выполнено соответственно одно отверстие 9 или 10. Эти отверстия 9, 10 служат для выхода или входа второй рабочей среды в виде охлаждающего агента. Отверстия соответствующих пар пластин

расположены в пакете 2 пластин, находясь друг над другом. Находящиеся друг над другом отверстия 9 или 10 нескольких пар 32 пластин 18, 18' полностью перекрываются соответственно одним сборным каналом 11, 12 охлаждающего агента и гидравлически соединены. При этом соответствующий сборный канал 11, 12 охлаждающего агента
 5 может иметь не изображенный далее другой вырез, перекрывающий отверстия 9 или 10 с уплотнением. При этом сборный канал 11, 12 охлаждающего агента предпочтительно выполнен в виде детали, изготовленной глубокой вытяжкой или сегмента трубы и задвигается через отверстия 9 или 10 пластин 18.

На узкой стороне 21 пакет 2 пластин соответственно охвачен рамой 13, 14. На узких
 10 сторонах 21 пакета 2 пластин пластины 18 сформованы, кроме того, так что без рамы 13, 14 или опционально вместе с рамой 13, 14 создается непрерывный огибающий контур, на который можно припаять соответственно наставленный и уплотненный раструб 50, фланец или устройство сопряжения. Альтернативно выполнение рам 13, 14 может иметь также расположение отверстий, соответствующее расположенным на
 15 некотором расстоянии каналам рабочей среды.

Кроме того, предпочтительно, если, по меньшей мере, на одной или на обеих рамах предусмотрены соединение для проведения газа и/или зажимное устройство для фиксирования после состыковки.

Теплообменник 1 закрывается на верхней стороне при помощи защитной пластины
 20 19, имеющей или не имеющей буртик. Эта защитная пластина 19 может лежать на буртике 8 или между буртиками самой верхней пластины 18, или обеих пластин 18, 18', или располагаться между ними. Посредством защитной пластины 19 самый верхний канал рабочей среды 30, в частности, в виде канала для охлаждающего агента, закрыт без необходимости для этого дополнительных конструктивных элементов.

Со стороны дна пластина 20 основания также без буртика служит для придания
 25 устойчивости последней нижней пластине 18.

Второй канал 4 рабочей среды между обеими пластинами 18, 18' выполнен почти U-образным. При этом канал 4 рабочей среды занимает первый частичный участок 53, выполненный, по существу, плоским и параллельно проходящим к дну 60 пластины
 30 18. Кроме того, канал 30 рабочей среды занимает два боковых частичных участка 51, 52, выровненный, по существу, вертикально к плоскости дна 60 пластины 18. При этом частичные участки 51, 52 выполнены так, что канал 30 рабочей среды выровнен по буртикам выше, чем в среднем частичном участке 53 дна 60 пластины 18.

При наложении на выполненную таким способом пару 32 пластин другой одинаковой
 35 пары 32 пластин, нижняя пластина 18 верхней пары 32 пластин закрывает, в частности, первый канал 30 рабочей среды между нижней и верхней парой 32 пластин, укладываясь на буртики 8 нижней пластины 18 и/или верхней пластины 18' нижней пары 32 пластин.

На фиг. 2 показаны фрагменты изображенного на фиг. 1 теплообменника 1. На виде а) изображен смонтированный согласно изобретению теплообменник 1, в котором
 40 пакет 2 пластин фиксирован посредством проходящих вертикально к пластинам 18, 18' скоб 15. На вход 5 и выход 6 первой рабочей среды, например, отработавшего газа или наддувочного воздуха, соответственно надет раструб в качестве сборника 16, 17, причем соответственно рядом со сборником 16, 17 обе сборные трубы 11 или 12 для второй рабочей среды, например, охлаждающего агента, расположены на той же
 45 стороне пакета 2 пластин. Альтернативно к этому обе сборные трубы 11, 12 могут располагаться также на противоположных боковых сторонах пакета пластин. Имеется в виду, что одна сборная труба 11, 12 расположена, если смотреть в направлении потока первой рабочей среды, справа от пакета 2 пластин, а одна из сборных труб 12, 11 в

направлении потока первой рабочей среды - слева от пакета 2 пластин.

На видах b) и c) показан фрагмент теплообменника 1, в частности, на участке выхода 6 первой рабочей среды. Для уточнения структуры теплообменника изображены расположенные в канале 4 рабочей среды завихрители 22. Завихрители 22, называемые также ребрами или рифлеными ребрами, позиционированы на пластине 18' и закрываются находящейся выше над ними пластиной 18, посаженной на буртики 8, сформованные вертикально из находящейся внизу пластины 18 и/или из пластины 18', и припаянные к ней.

Отверстия 10 расположены в буртике 8 вдоль протяженности в длину буртиков 8, причем отверстия 10 почти занимают высоту буртика 8. При этом отверстия расположены со смещением вверх на одну перемычку дальше от дна пластины 18. Выше отверстия также расположена перемычка до верхнего буртика 8, поэтому отверстие ограничено перемычкой вверх и вниз, а, если смотреть сбоку в направлении потока первой рабочей среды, также ограничено материалом буртика 8.

На виде c) показаны соединенные пластины 18 и 18', образующие между собой U-образный второй канал рабочей среды.

Продолжающийся через отверстия 10 сборный канал 12 для охлаждающего агента можно использовать также, наряду с функцией проведения охлаждающего агента, в качестве стяжного хомута, как заменителя устройства для паяния или опоры при пайке. Сборный канал 12 охлаждающего агента также может выполнять другие функции, такие, как крепление трубопроводов на периферии двигателя или мест фиксации для охладителя (смотри вид d).

В предложенном теплообменнике 1 вторые каналы 30 рабочей среды, в частности, в качестве каналов для охлаждающего агента, выполнены, чередуясь с первыми каналами 4 рабочей среды, в частности, в качестве каналов для отработавшего газа. При этом вторые каналы 30 рабочей среды выполнены в сечении U-образными и охватывают первые каналы 4 рабочей среды с трех сторон, поэтому первые каналы 4 рабочей среды могут охлаждаться с трех сторон рабочей средой второго канала рабочей среды. Кроме того, второй канал рабочей среды расположенной выше него пары пластин, ограничивает первый канал рабочей среды, поэтому соседний второй канал рабочей среды ограничивает четвертую сторону первого канала рабочей среды, а протекающая по нему рабочая среда охлаждает первый канал рабочей среды. Пластины 18, 18' выполнены так, что продольная спайка осуществляется либо по широкому боковому паяльному шву, либо вертикально по уже разъясненному сформированному внутри буртику 8 пластин 18, 18'.

В противоположность к уровню техники буртик 8 отстоит, по существу, вертикально к дну пластин 18, 18' пары пластин, и, благодаря этому, ограничивает второй канал рабочей среды, частности, для охлаждающего агента наружу, поэтому наружная стенка теплообменника находится в контакте со второй рабочей средой, в частности, с охлаждающим агентом. Благодаря этому наружная стенка выполнена с возможностью охлаждения, что является большим преимуществом для окружающей среды теплообменника, так как эта среда не настолько нагревается, как первая рабочая среда. Кроме того, боковой контур буртика 8 образует гладкую боковую поверхность в пакете 2 пластин, поэтому сборные трубы могут хорошо фиксироваться, а пакет пластин может хорошо охватываться и, благодаря этому, затягиваться. Этим достигают хорошего уплотнения при пайке.

На фигурах 3a и 3b показана нижняя пластина 18 пары пластин, при этом пластина имеет почти прямоугольный продолговатый контур. На обеих противоположных

продольных сторонах пластины 18 буртик 8 загнут вверх и расположен почти под прямым углом от дна или от плоскости дна 60. На концах или рядом с концами пластины в буртике 8 выполнены отверстия 10 для поступления или выпуска рабочей среды. Для этого отверстия 10 выполнены, по существу, прямоугольными.

5 В дне 60 выдавлены в качестве компоновки для проведения охлаждающего агента 3 перемычки 7, служащие для образования элементов канала и определяющие путь потока между отверстиями 10. Для этого некоторые из перемычек 7 или перемычки 7 сформированы так, что они имеют прямоугольное продолжение от одного отверстия 10 к другому отверстию 10. На первом участке они проходят вертикально к основной ориентации 90 пластины 18; на среднем участке они проходят параллельно к основной ориентации 90 пластины 18, а на другом участке они снова проходят вертикально к основной ориентации 90 пластины 18.

10 Между сформированными таким образом перемычками 7 могут располагаться также вторые перемычки 7', ориентированные однако параллельно к основной ориентации 90.

На фиг. 4а и фиг. 4b показана верхняя пластина 18' пары пластин. При этом пластина 18' имеет почти прямоугольный продолговатый контур. На обеих противоположных продольных сторонах пластины 18' буртик 8' загнут вверх и расположен почти под прямым углом от дна или от плоскости дна 61. При этом буртик 8' выполнен с двойными стенками. На концах или рядом с концами пластины 18' во внешнем металлическом листе буртика 8' выполнены отверстия 10' для поступления или выпуска рабочей среды. При этом отверстия 10' выполнены, по существу, прямоугольными.

Дно 61 выполнено ровным или может иметь проходящие вниз во второй канал рабочей среды перемычки или иные гофрирования. В переднем и в заднем концевом 25 участке пластины 18' дно, а также буртики отштампованы так, что при наложении пластины 18' на пластину 18 образуется уплотненный концевой участок. При наложении пластины 18' на пластину 18 между обеими пластинами 18, 18' возникает второй канал 4 рабочей среды 4. Обе пластины 18, 18' соединены вплоть до отверстий 10 с уплотнением друг с другом.

30 На фиг. 5 показан разрез теплообменника 1, образованного при наложении пар пластин 32 друг на друга. При этом пары пластин образованы пластинами 18 и 18'. Между нижней пластиной 18 и верхней пластиной 18' образован канал 4 рабочей среды, в частности, для протекания охлаждающего агента. Между верхней пластиной 18' пары 32 пластин и нижней пластиной 18 соседней пары пластин расположен первый канал 35 30 рабочей среды. В первом канале 30 рабочей среды может быть установлен завихритель 22. На фиг. 5 видно, что второй канал 4 рабочей среды охватывает первый канал 30 рабочей среды. На сторонах пакета 2 пластин расположены вторые каналы 4 рабочей среды, ограничивающие пакет наружу.

На фиг. 6а и фиг. 6b показан концевой участок пакета 2 пары 32 пластин. При этом 40 видны только первые каналы 30 рабочей среды, так как вторые каналы рабочей среды закрыты на своих концевых участках фальцеванием или выдавливанием пластин 18'.

На фигурах 7а-7f показаны варианты выполнения пар 32 пластин в разрезе.

На фиг. 7а показан разрез пары 32 пластин согласно предыдущим фигурам. Пластина 18 как нижняя пластина пары 32 пластин выполнена, по существу, U-образной с ровным 45 дном 60 и отходящими от него почти под прямым углом буртиками 8. Пластина 18' также выполнена почти U-образной с ровным дном 61 и поднятыми буртиками 8'. При этом буртики 8' выполнены двустенными с внутренним участком 70 стенки и внешним участком 71 стенки и с верхней соединительной стенкой 72. При этом внешний участок

71 стенки прилегает внутри к буртику 8 пластины 18, причем буртики 8' расположены между буртиками 8. Между обеими пластинами 18, 18' выполнен второй канал 4 рабочей среды. Выше дна 61 и между противоположными буртиками 8' образуется первый канал рабочей среды при наложении двух пар пластин друг на друга.

5 На фиг. 7b показан разрез альтернативной пары пластин. Пластина 18, как нижняя пластина пары 32 пластин, выполнена, по существу, U-образной с ровным дном 60 и отходящими от него почти под прямым углом буртиками 8. Пластина 18' выполнена так же почти U-образной с ровным дном 61 и поднятыми буртиками 8'. При этом буртики 8' выполнены двустенными, с внутренним участком 70

10 участком 71 стенки и с верхней соединительной стенкой 72. При этом внешний участок 71 стенки прилегает снаружи к буртику 8 пластины 18. При этом буртик 8' частично охватывает буртик 8. Между обеими пластинами 18, 18' выполнен второй канал 4 рабочей среды. Выше дна 61 и между противоположными буртиками 8' образуется первый канал рабочей среды при наложении двух пар пластин друг на друга.

15 На фиг. 7c показан разрез другой альтернативной пары 32 пластин. Пластина 18, как нижняя пластина пары 32 пластин, выполнена, по существу, ровной с ровным дном 60. При этом пластина 18' выполнена почти U-образной с ровным дном 61 и поднятыми буртиками 8'. При этом буртики 8' выполнены двустенными с внутренним участком 70 стенки и внешним участком 71 стенки и с верхней соединительной стенкой 72. При этом

20 внешняя стенка имеет внизу обращенный вовнутрь другой участок 73 стенки, прилегающий к ровному дну 60 пластины 18. Между обеими пластинами 18, 18' выполнен второй канал 4 рабочей среды. Выше дна 61 и между противоположными буртиками 8' образуется первый канал рабочей среды при наложении двух пар пластин друг на друга.

25 На фиг. 7d показан разрез другой альтернативной пары 32 пластин. Пластина 18 как нижняя пластина пары 32 пластин выполнена, по существу, ровной с ровным дном 60. При этом пластина 18' выполнена почти U-образной, с ровным дном 61 и поднятыми буртиками 8'. При этом буртики 8' выполнены двустенными с внутренним участком 70 стенки и внешним участком 71 стенки и с верхней соединительной стенкой 72. При этом

30 внешняя стенка имеет внизу обращенный вовнутрь другой участок 73 стенки, захватывающий снизу ровное дно 60 пластины 18 и прилегающий к нему снизу. Между обеими пластинами 18, 18' выполнен второй канал 4 рабочей среды. Выше дна 61 и между противоположными буртиками 8' образуется первый канал рабочей среды при наложении двух пар пластин друг на друга.

35 На фиг. 7e показан разрез другой альтернативной пары 32 пластин. Пластина 18 как нижняя пластина пары 32 пластин выполнена по существу U-образной с ровным дном 60 и с отходящими от него почти под прямым углом буртиками 8. Пластина 18' выполнена так же почти U-образно с ровным дном 61 и поднятыми буртиками 8'. При этом буртики 8' выполнены двустенными с внутренним участком 70 стенки и внешним

40 участком 71 стенки и с верхней соединительной стенкой 72. Внешний участок 71 стенки имеет на своем нижнем участке поворот 74, прилегающий при этом внутри к буртику 8 пластины 18. Между обеими пластинами 18, 18' образован второй канал 4 рабочей среды. Выше дна 61 и между противоположными буртиками 8' образуется первый канал рабочей среды при наложении двух пар пластин друг на друга.

45 На фиг. 7f показан разрез другой альтернативной пары 32 пластин. Пластина 18 как нижняя пластина пары 32 пластин выполнена по существу U-образной с ровным дном 60 и отходящими от него почти под прямым углом буртиками 8. Пластина 18' также выполнена почти U-образной с ровным дном 61 и поднятыми буртиками 8'. При этом

буртики 8' выполнены двустенными с внутренним участком 70 стенки и внешним участком 71 стенки и с верхней соединительной стенкой 72. Буртик 8 имеет на своем верхнем участке поворот 75, прилегающий при этом внутри к участку 71 стенки пластины 18'. Между обеими пластинами 18, 18' образован второй канал 4 рабочей среды. Выше дна 61 и между противоположными буртиками 8' образуется первый канал рабочей среды при наложении двух пар пластин друг на друга.

Далее описываются характерные варианты выполнения согласно изобретению теплообменника 1 отработавшего газа, не изображенные подробно на чертежах. Сначала рассмотрим "1-Flow", в частности, прямолинейное протекание, для двух контуров охлаждения. Для этого пластины дополнительно имеют два боковых входа или выхода после разъединения канала для охлаждающего агента между передней и задней частями канала для охлаждающего агента. Такой вариант выполнения особенно подходит для наложения высокотемпературного и низкотемпературного контура охлаждения. При этом разъединение канала для охлаждающего агента может осуществляться с полным уплотнением или, допуская небольшие утечки массы между частью высокотемпературного и низкотемпературного охлаждающего агента. При необходимости аналогично может быть также более чем два контура охлаждения.

При "U-Flow", в частности, с повернутым протеканием, вместо раструба на поворотном конце расположен закрытый кожух, причем на стороне входа первой рабочей среды, в частности, отработавшего газа, уплотнение потоков осуществляется посредством установки разделительной плоскости в виде листа металла или литой стенки между входом и выходом для первой рабочей среды на участке передней кромки канала рабочей среды для второй рабочей среды, причем при необходимости могут допускаться небольшие утечки массы первой рабочей среды. Альтернативно потоки могут разделяться в каждом канале для отработавшего газа посредством непрерывного ребра, например, гладкого ребра, рифленого или димпельного ребра без пересекающихся перемычек или посредством вставленного в каждую плоскость в ребро перемычки разделительного листа металла. В этом случае уплотнение между обоими потоками происходит непосредственно в ребре, причем разделительная плоскость должна получить контур ребер или контур пластин пакета пластин. При этом вставленный в ребро разделительный лист металла может получить также контур пластины для возможности более простого геометрического выполнения разделительной плоскости между входом и выходом отработавшего газа.

"U-Flow" с двумя контурами охлаждения достигается тогда, когда насаженные сборники охлаждающего агента содержат перегородку, разделяющую сборники охлаждающего агента на соответствующем конце на соответственно два сегмента. Соответственно в одном сегменте происходит ввод или отвод охлаждающего агента из одного или из другого контура. Альтернативно два сборника охлаждающего агента могут надеваться друг над другом. Кроме того, щелевидный разрез каналов для охлаждающего агента для высокотемпературного контура может осуществляться на одной стороне теплообменника отработавшего газа, а для низкотемпературного контура - соответственно на другой стороне теплообменника отработавшего газа. Суммарно в этом случае требуются четыре сборника охлаждающего агента для входа и выхода обеих сред. Наконец, можно комбинировать возможности, когда на конце теплообменника отработавшего газа расположен комбинированный короб с перегородкой, а на другом конце - разделенные сборники охлаждающего агента на обеих сторонах теплообменника отработавшего газа. В этом случае, при необходимости, также может быть аналогично выполнено более чем два контура охлаждения.

При выполнении двух параллельно проходящих контуров охлаждения канал для охлаждающего агента разделяется продольно с уплотнением или с допуском небольшой негерметичности гофрами на два или большее количество потоков, по которым среда может быть проведена U-образно или в форме прямоугольника несколькими петлями.

5 При этом вторые потоки могут эксплуатироваться также с двумя разными средами, поскольку возможно раздельное снабжение потоков с одной или с другой стороны охладителя газообразных отходов.

На основе представленного решения возможна компоновка с уменьшенным весом и конструктивным размером теплообменника отработавшего газа или охладителя наддувочного воздуха с возможностью высокой температурной нагрузки.

На фиг. 8а показан фрагмент теплообменника 1. На фиг. 8а изображен согласно изобретению теплообменник 1, с созданным пакетом 2 пластин при помощи пластин 18, 18'. На фиг. 8а показан фрагмент теплообменника 1, в частности, на участке выхода 6 первой рабочей среды. Для иллюстрации структуры теплообменника изображены 15 расположенные в канале 4 рабочей среды завихрители 22. Завихрители 22, также называемые ребрами или рифлеными ребрами, позиционированы на пластине 18' и закрываются расположенной над ними пластиной 18, посаженной на буртики 8, сформованных вертикально из находящейся внизу пластины 18 и/или из пластины 18', и спаянной с ней.

20 Вдоль протяженности в длину буртиков 8 в буртике 8 расположены отверстия 10, причем отверстия 10 почти занимают высоту буртика 8. При этом отверстия расположены на одну перемычку дальше от дна пластины 18 со смещением вверх. Выше отверстия также расположена перемычка до верхнего буртика 8, поэтому отверстие ограничено перемычкой вверх и вниз и также ограничено сбоку материалом 25 буртика 8, если смотреть в направлении потока первой рабочей среды.

На фиг. 8b показан пакет 2 пластин, в котором в качестве соединительного фланца 100 предусмотрен изогнутый лист металла. Изогнутый лист металла 100 выполнен в виде U-образного листа металла с верхним и нижним концевым торцевым участком 102, 103, причем между этими обоими торцевыми участками 102, 103 предусмотрен 30 средний участок 104, имеющий окно 101. Это окно 101 расположено так, что оно сообщается с отверстиями 10. Стрелка 110 показывает вход газа в каналы 4 рабочей среды, а стрелка 111 - вход или выход охлаждающего агента через окно 101.

Окно 101 окружено рамой 120, выполненной преимущественно ровной и как поверхность прилегания для соединения со стороны транспортного средства для 35 охлаждающего агента и функционирующей в качестве уплотнительной поверхности.

Соединительный фланец может быть выполнен в виде изогнутой детали из листового металла или альтернативно также как литой или подобный ему элемент.

Предпочтительно, если между раструбом и коробом для охлаждающего агента на стороне входа газа имеется соединение с замыканием материала. Это способствует 40 тепловой разгрузке.

Также предпочтительно, если соединение с замыканием материала выполнено между раструбом и матрицей охладителя, в частности, между каналами 4 рабочей среды, на всех сторонах, за исключением стороны короба для охлаждающего агента.

Также предпочтительно, если при перекрытии стенок можно предусмотреть 45 сокращение толщины стенки материалов и листов металла. При этом толщина листа металла стенки может быть предусмотрена от 0,2 мм до 0,5 мм, предпочтительно от 0,2 мм до 0,3 мм.

Высота канала для охлаждающего агента как канала рабочей среды составляет

преимущественно менее или равна 2 мм.

Интервал гофр 7, в частности, в канале рабочей среды составляет преимущественно меньше или равен 3 мм - 15 мм, предпочтительно 4 мм - 8 мм.

Также предпочтительно, если первый и/или второй канал рабочей среды имеет
5 вкладку завихрителей. Вкладка завихрителей служит для повышения производительности и/или увеличения прочности и для опоры в процессе пайки.

(57) Формула изобретения

1. Теплообменник, в частности, охладитель газообразных отходов или охладитель
10 наддувочного воздуха, содержащий пакет (2) пластин, состоящий из нескольких продолговатых пар (32) пластин, причем соответственно соединенные друг с другом две пластины (18, 18') образуют между собой второй канал (4) рабочей среды, а между двумя парами пластин образован первый канал (30) рабочей среды, причем первый канал (30) рабочей среды охвачен двумя вторыми каналами (4) рабочей среды, а каждый
15 второй канал (4) рабочей среды присоединен, по меньшей мере, к одному сборному каналу (11, 12) охлаждающего агента, при этом две соединенные друг с другом пластины (18, 18') пары (32) пластин спаяны или сварены с двух сторон своими буртиками (8) вдоль их продольного и/или поперечного продолжения и по меньшей мере, в одном из сформированных буртиков (8) выполнено, по меньшей мере, одно отверстие (9, 10) для
20 соединения второго канала (4) рабочей среды со сборным каналом (11, 12) охлаждающего агента.

2. Теплообменник по п. 1, отличающийся тем, что соединенные друг с другом две пластины (18, 18') одной пары (32) пластин образуют между собой U-образный второй канал (4) рабочей среды или Z-образный второй канал рабочей среды.

3. Теплообменник по п. 1, отличающийся тем, что первый канал (30) рабочей среды
25 охвачен с четырех сторон вторым каналом рабочей среды.

4. Теплообменник по п. 1, отличающийся тем, что сформированный вертикально на нижней пластине (18) и/или на верхней пластине (18') буртик (8) спаян с дном находящейся над ним нижней пластины (18).

5. Теплообменник по п. 1, отличающийся тем, что в буртике (8) пластины (18), рядом с входом (5) и выходом (6) первой рабочей среды, выполнено по одному отверстию (9, 10), причем вход (5) и выход (6) первой рабочей среды образован узкими сторонами (21) двух соединенных друг с другом пластин (18, 18'), а отверстия (9, 10) нескольких соединенных друг с другом пар (32) пластин, установленных друг на друге, расположены
35 почти друг над другом.

6. Теплообменник по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что для закрывания самого верхнего второго канала (4) рабочей среды предусмотрена защитная пластина (19), не имеющая буртика или имеющая буртик.

7. Теплообменник по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что сборный канал охлаждающего агента выполнен в виде сборной трубы.
40

8. Теплообменник по п. 7, отличающийся тем, что сборная труба проходит, почти вертикально перекрывая пакет пластин, и имеет находящийся напротив отверстий пакета пластин вырез для замены второй рабочей среды как охлаждающего агента.

9. Теплообменник по п. 8, отличающийся тем, что сборная труба выполнена в виде
45 сегмента трубы.

10. Теплообменник по п. 8 или 9, отличающийся тем, что сборная труба охватывает в виде стяжного хомута, по меньшей мере частично, пакет пластин.

11. Теплообменник по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что сборный канал

охлаждающего агента выполнен в виде короба для охлаждающего агента.

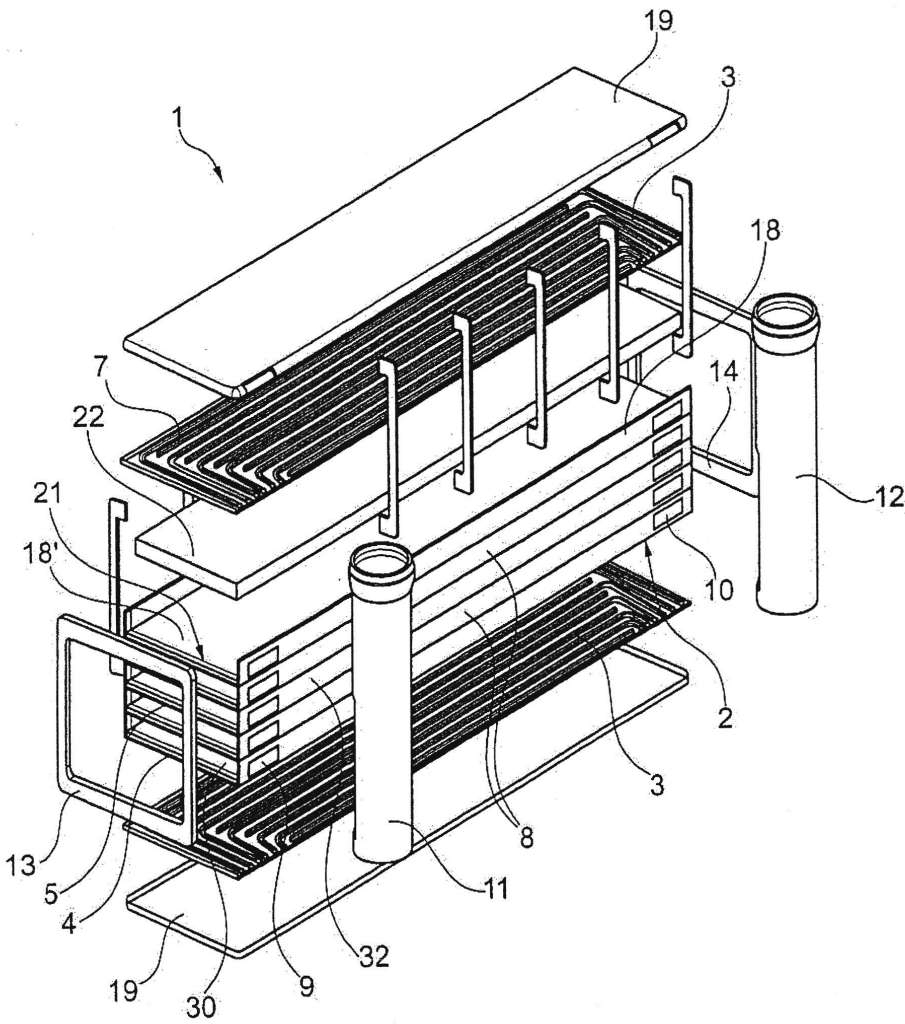
12. Теплообменник по п. 11, отличающийся тем, что каждый второй канал рабочей среды присоединен к коробу для охлаждающего агента, причем короб для охлаждающего агента имеет внешнее соединение для средства соединения, в частности, трубу, для подвода охлаждающего агента в короб для охлаждающего агента или для отвода охлаждающего агента из короба для охлаждающего агента.

13. Теплообменник по п. 12, отличающийся тем, что короб для охлаждающего агента выполнен в виде монолитного раструба.

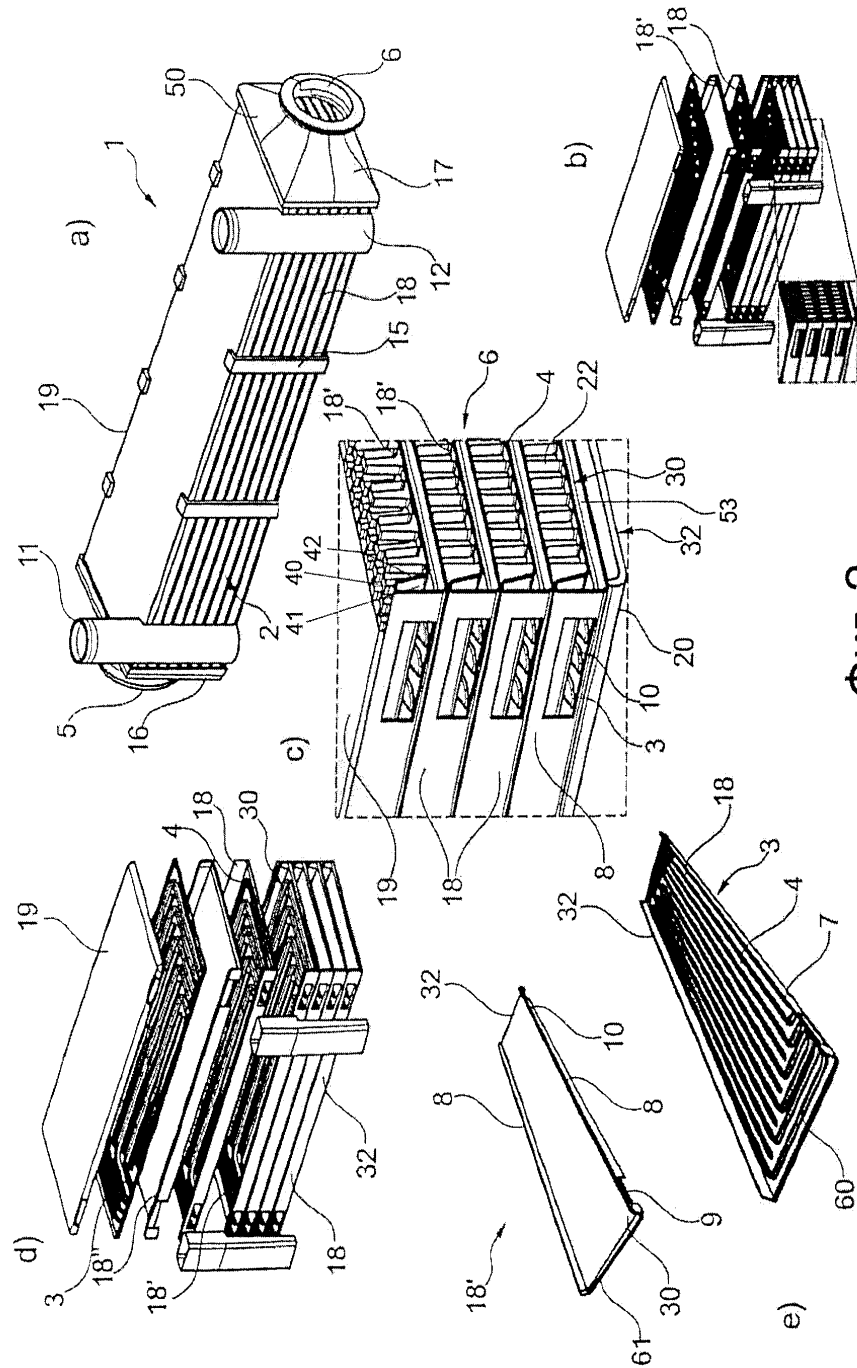
14. Теплообменник по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что сборный канал для охлаждающего агента выполнен в виде фланца, образованного из охватывающего пакета пластин, по меньшей мере, частично листа металла или литого элемента, или элемента из полимерного материала и имеет уплотнительную поверхность для соединения со средством соединения.

15. Теплообменник по любому из пп. 1-5, 8, 9, 12, 13, отличающийся тем, что теплообменник изготовлен, по меньшей мере, частично из аустенитного и/или ферритового материала.

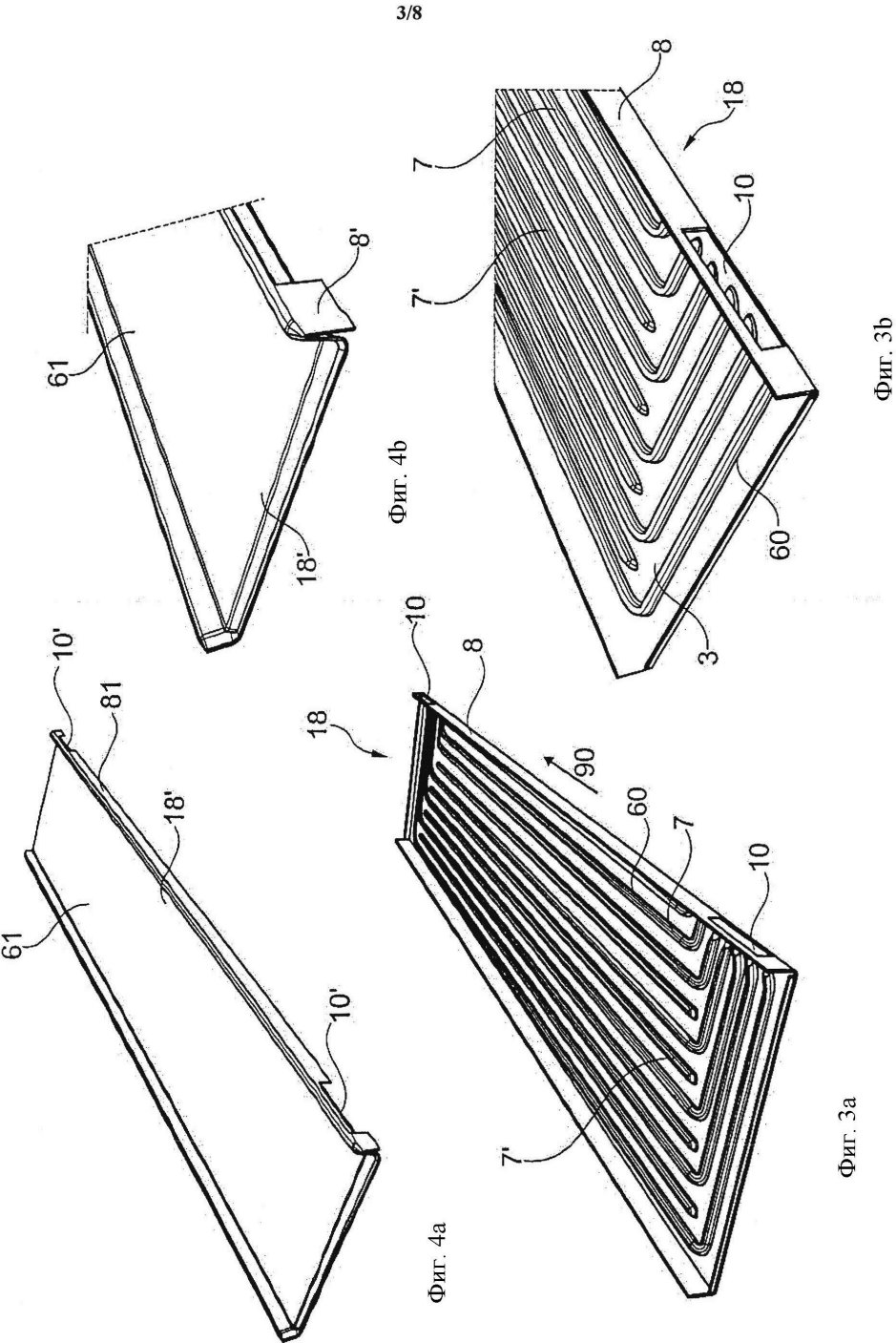
16. Теплообменник по любому из пп. 1-5, 8, 9, 12, 13, отличающийся тем, что все конструктивные элементы теплообменника могут припаиваться за один проход через печь.

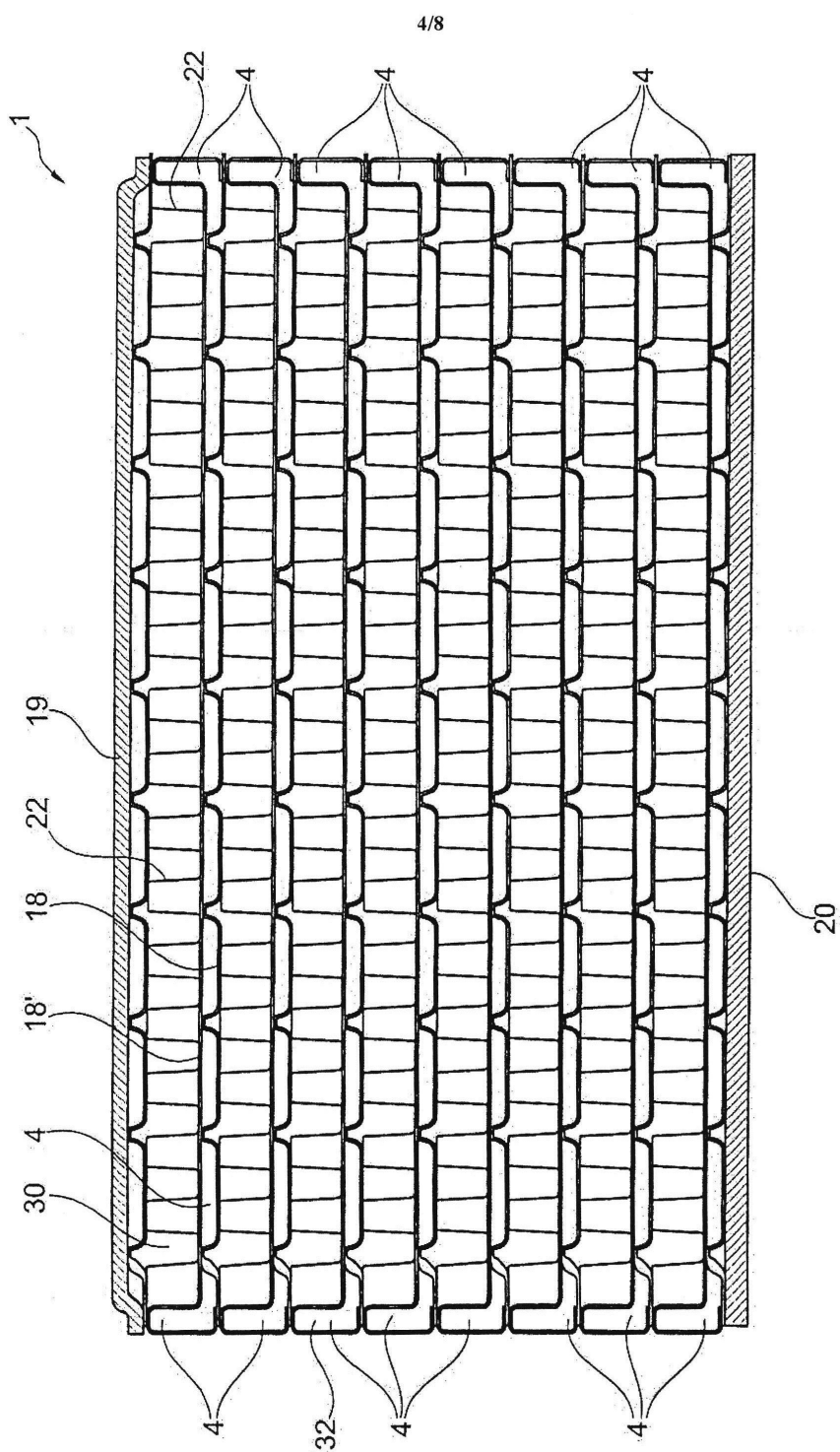


Фиг. 1

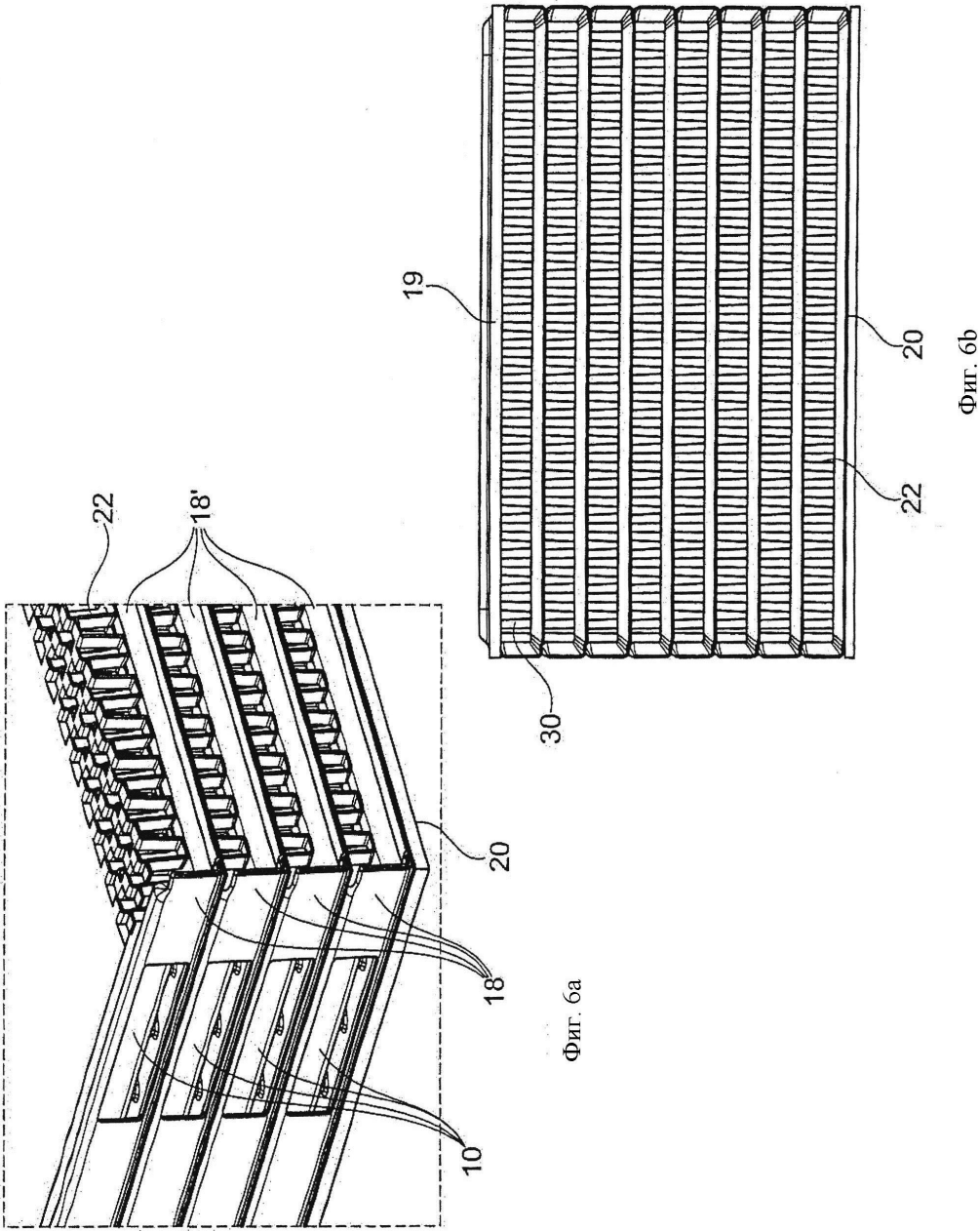


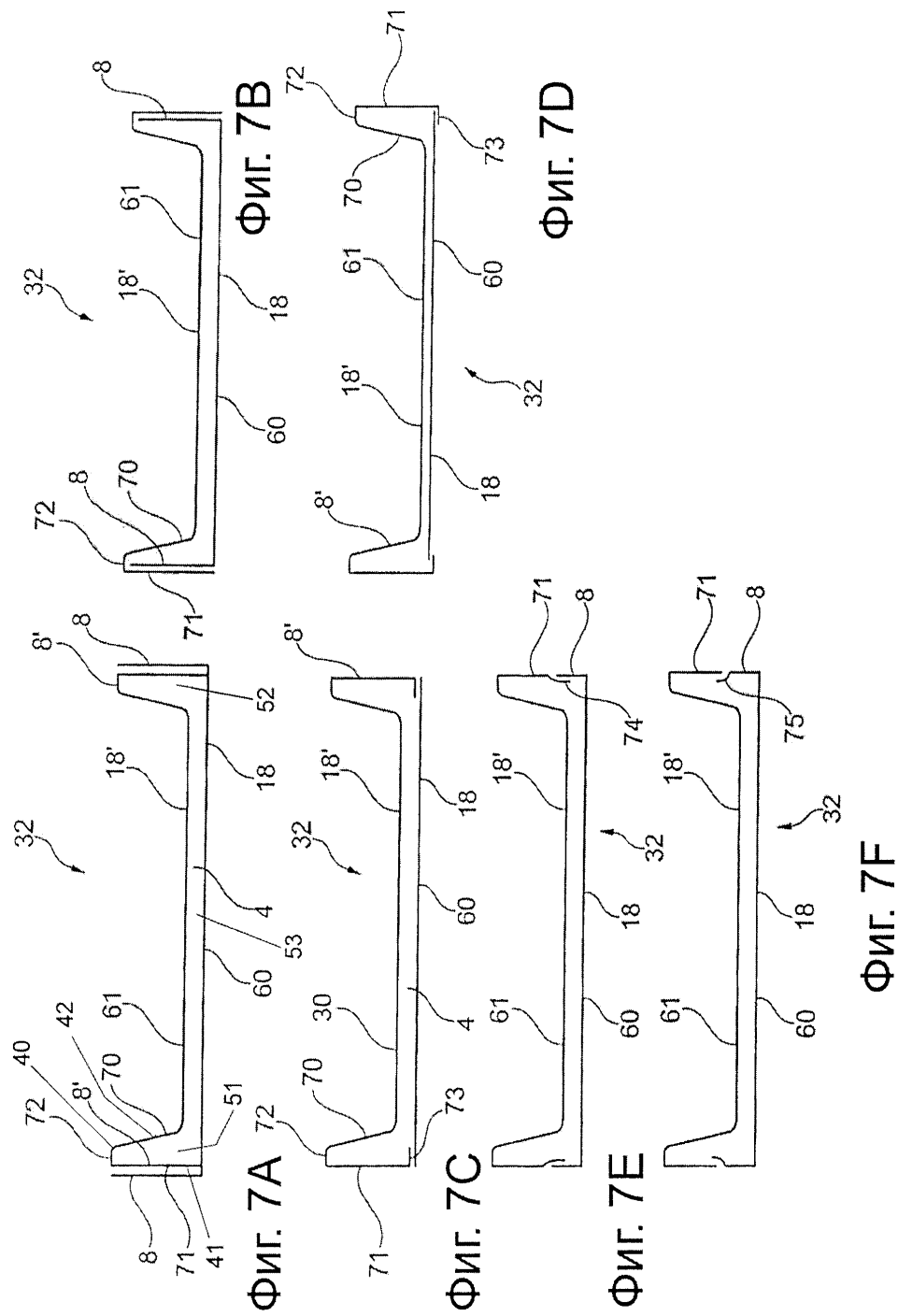
ФИГ. 2



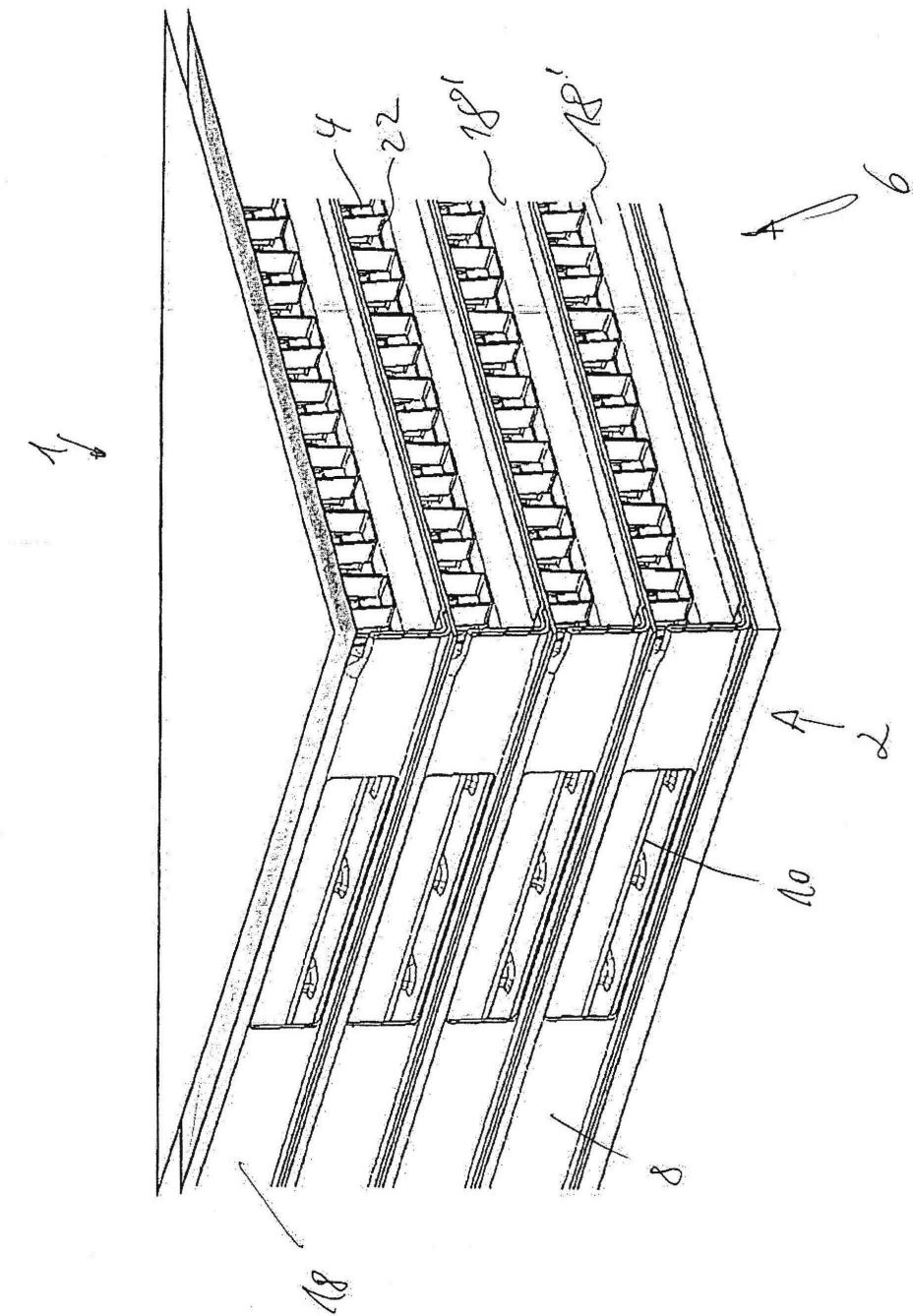


Фиг. 5

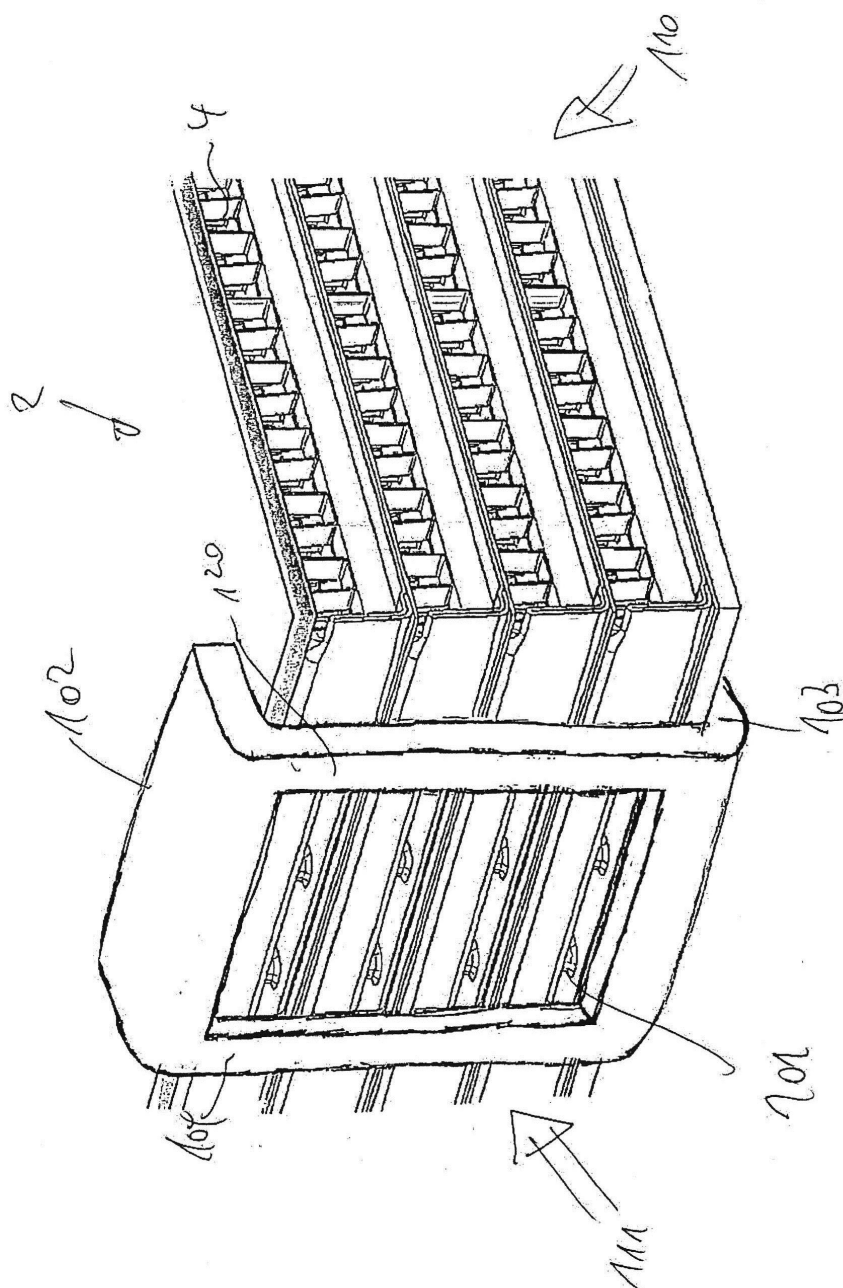




7/8



Фиг. 8а



Фиг. 8b