



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: **2009123522/06**, 13.11.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**13.11.2007**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**20.11.2006 SE 0602464-0**

(43) Дата публикации заявки: **27.12.2010** Бюл. № 36

(45) Опубликовано: **27.11.2011** Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 5967227 A**, 19.10.1999. **US 5918664 A**, 06.07.1999. **RU 2287754 C1**, 20.11.2006. **RU 44806 U1**, 27.03.2005. **RU 2100732 C1**, 27.03.1997.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **22.06.2009**

(86) Заявка РСТ:  
**SE 2007/050839** (13.11.2007)

(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2008/063121** (29.05.2008)

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):

**БЕРМХУЛЬТ Рольф (SE)**

(73) Патентообладатель(и):

**АЛЬФА ЛАВАЛЬ КОРПОРЕЙТ АБ (SE)**

**(54) ПЛАСТИНЧАТЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК**

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплотехнике и может быть использовано при изготовлении пластинчатых теплообменников.

Пластинчатый теплообменник содержит множество первых и вторых теплообменных пластин, расположенных рядом друг с другом для формирования пакета пластин, имеющего окружающую краевую сторону и первые промежутки между пластинами для первой среды и вторые промежутки между пластинами для второй среды. Первая теплообменная

пластина формирует совместно со второй теплообменной пластиной пару теплообменных пластин. Пакет пластин содержит множество таких пар. Каждая теплообменная пластина имеет два отверстия, которые формируют проходы, проходящие через пакет пластин и сообщающиеся с первыми промежутками между пластинами. Вторые промежутки между пластинами открыты через окружающую краевую сторону. Каждая первая теплообменная пластина содержит первую загнутую часть, которая

взаимодействует с загнутой частью второй теплообменной пластины, для обеспечения того, что эти две теплообменные пластины займут заданное положение относительно друг друга. Каждое отверстие первой теплообменной пластины взаимодействует с соответствующим отверстием второй

теплообменной пластины для обеспечения того, что каждая пара займет заданное положение относительно смежных пар. Технический результат - упрощение монтажа теплообменника при обеспечении точности фиксации пластин. 1 н. и 13 з.п. ф-лы, 6 ил.

RU 2 4 3 5 1 2 3 C 2

RU 2 4 3 5 1 2 3 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009123522/06, 13.11.2007**(24) Effective date for property rights:  
**13.11.2007**

Priority:

(30) Priority:  
**20.11.2006 SE 0602464-0**(43) Application published: **27.12.2010 Bull. 36**(45) Date of publication: **27.11.2011 Bull. 33**(85) Commencement of national phase: **22.06.2009**(86) PCT application:  
**SE 2007/050839 (13.11.2007)**(87) PCT publication:  
**WO 2008/063121 (29.05.2008)**

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**BERMKhUL'T Rol'f (SE)**

(73) Proprietor(s):

**AL'FA LAVAL' KORPOREJT AB (SE)****(54) PLATE-TYPE HEAT EXCHANGER**

(57) Abstract:

FIELD: heating.

SUBSTANCE: plate-type heat exchanger includes multiple first and second heat exchange plates located near each other for formation of pack of plates, which has enveloping end side and the first gaps between plates for the first medium and the second gaps between plates for the second medium. The first heat exchange plate forms together with the second heat exchange plate a pair of heat exchange plates. Pack of plates includes a lot of such pairs. Each heat exchange plate has two holes which form passages passing through pack of plates and interconnected with the first gaps between plates.

The second gaps between plates are open through the enveloping end side. Every first heat exchange plate includes the first bent part that interacts with bent part of the second heat exchange plate in order to ensure that those two heat exchange plates will occupy the specified position relative to each other. Each hole of the first heat exchange plate interacts with the corresponding hole of the second heat exchange plate to ensure that each pair will occupy the specified position relative to adjacent pairs.

EFFECT: simpler erection of heat exchanger at providing the accuracy of plates attachment.

14 cl, 6 dwg

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к пластинчатому теплообменнику, содержащему множество теплообменных пластин, соответствующих преамбуле п.1. Такие пластинчатые теплообменники могут использоваться в различных областях, например, в проходе для газообразных продуктов сгорания мусоросжигательных заводов, для извлечения тепловой энергии из газообразных продуктов сгорания.

Предпосылки изобретения и описание предшествующего уровня техники

В пластинчатых теплообменниках упомянутого выше типа, которые открыты наружу к стороне окружающей кромки и которые не имеют какого-либо загнутого вниз фланца вдоль кромки каждой теплообменной пластины, трудно направлять теплообменные пластины в связи с монтажом пакета пластин. Следовательно, трудно обеспечивать правильное положение для каждой индивидуальной теплообменной пластины относительно других теплообменных пластин, когда пакет пластин монтируют, и в ходе присоединения теплообменных пластин друг к другу, например, в ходе последующей пайки твердым припоем пакета пластин. Направление расположения теплообменных пластин при существующих технических приемах требует использования внешних направляющих элементов различных типов.

Патент США № 5918664 описывает пластинчатый теплообменник указанного выше типа, который содержит множество теплообменных пластин. Каждая из теплообменных пластин проходит параллельно базовой плоскости протяженности. Теплообменные пластины расположены рядом друг с другом таким образом, что они формируют пакет пластин, имеющий окружающую краевую сторону и первые промежутки между пластинами для первой среды и вторые промежутки между пластинами для второй среды.

Каждая вторая теплообменная пластина сформирована первой из указанных теплообменных пластин, и остальные теплообменные пластины сформированы второй теплообменной пластиной таким образом, что такая первая теплообменная пластина вместе с такой второй теплообменной пластиной формируют пару теплообменных пластин, которые охватывают такой первый промежуток между пластинами, и пакет пластин содержит множество таких пар теплообменных пластин. Каждая из теплообменных пластин имеет, по меньшей мере, два формирующих проход отверстия, проходящих через пакет пластин и сообщающихся с первыми промежутками между пластинами. Теплообменные пластины конфигурированы таким образом, что вторые промежутки между пластинами открыты через окружающую краевую сторону.

Патент США № 5967227 описывает пластинчатый теплообменник другого типа, содержащий множество теплообменных пластин, каждая из которых проходит параллельно основной плоскости протяженности. Теплообменные пластины расположены рядом друг с другом в чередующемся порядке для формирования пакета пластин. Теплообменные пластины формируют первые промежутки между пластинами для первой среды и вторые промежутки между пластинами для второй среды. Первые и вторые промежутки между пластинами уплотнены при помощи окружающих прокладок. Каждая из теплообменных пластин имеет два отверстия, которые формируют проходы, проходящие через пакет пластин и сообщающиеся с первыми промежутками между пластинами, и два отверстия, которые формируют проходы, проходящие через пакет пластин и сообщающиеся с первыми промежутками между пластинами. Каждая теплообменная пластина содержит загнутую часть в каждом углу, которая взаимодействует с соответствующей загнутой частью смежных

теплообменных пластин в пакете пластин.

#### Сущность изобретения

Задачей настоящего изобретения является устранение указанных выше проблем и облегчение направления и расположения теплообменных пластин в связи с монтажом и соединением пакета пластин.

Эта задача достигнута благодаря пластинчатому теплообменнику указанного выше типа, который отличается тем, что каждое из отверстий такой первой теплообменной пластины выполнено таким образом, что оно взаимодействует с противоположным отверстием такой второй теплообменной пластины для обеспечения того, что каждая пара теплообменных пластин занимает заданное положение относительно смежных пар теплообменных пластин.

Благодаря двум таким загнутым частям, взаимодействующим друг с другом, когда первая теплообменная пластина уложена на вторую теплообменную пластину, может быть обеспечено то, что две теплообменные пластины будут направляться в правильное положение и что это положение будет поддерживаться в ходе всей установки и соединения пакета пластин и пластинчатого теплообменника. Когда две теплообменные пластины присоединены друг к другу, две загнутые части могут предотвращать их перемещение или вращение относительно друг друга в плоскости, параллельной плоскости протяженности. Кроме того, правильное расположение разных пар относительно друг друга облегчается благодаря тому факту, что отверстия предназначены для взаимодействия с соответствующим отверстием смежной пары в пакете пластин. Отверстия, таким образом, будут способствовать направлению пар теплообменных пластин к заданному положению относительно друг друга и поддержанию этого положения пар теплообменных пластин в ходе всего производственного процесса.

Согласно варианту осуществления изобретения каждая первая и вторая теплообменная пластина имеют полученную формованием под давлением структуру, которая выступает в направлении прессования относительно плоскости протяженности, в которой первая загнутая часть проходит в первом направлении относительно плоскости протяженности первой теплообменной пластины, и вторая загнутая часть проходит во втором направлении относительно плоскости протяженности второй теплообменной пластины и в которой второе направление проходит по линии прессования, но в направлении, противоположном первому направлению. Так как загнутые части проходят в различных направлениях относительно плоскости протяженности и относительно теплообменной структуры и областей отверстий формируемой прессованием пластины, загнутые части, предпочтительно, произведены посредством операции формования после основного формования структуры и областей отверстий пластины. Первое направление и второе направление могут тогда проходить поперек или по существу поперек плоскости протяженности. Кроме того, каждая вторая теплообменная пластина может быть повернута на 180° относительно каждой первой теплообменной пластины в собранном пакете пластин. Таким образом, первая загнутая часть и вторая загнутая часть будут проходить в одном направлении в собранном пакете пластин, что позволяет обеспечить надлежащее соответствие форм и надлежащее сопряжение форм между первыми и вторыми загнутыми частями и, таким образом, между первыми и вторыми теплообменными пластинами в каждой паре.

Согласно другому варианту осуществления изобретения каждая теплообменная пластина проходит вдоль продольной центральной линии, которая проходит через

загнутую часть. Кроме того, каждая вторая теплообменная пластина в пакете пластин может быть повернута на 180° вокруг центральной линии теплообменной пластины.

Согласно другому варианту осуществления изобретения первые и вторые теплообменные пластины постоянно соединены друг с другом в пакете пластин.

5 Такой постоянно соединенный пакет пластин может быть получен посредством пайки твердым припоем, склеивания или сварки.

Согласно другому варианту осуществления изобретения каждая первая теплообменная пластина содержит две первые загнутые части, и каждая вторая  
10 теплообменная пластина содержит две вторые загнутые части. Две такие загнутые части каждой теплообменной пластины достаточны для обеспечения указанного выше расположения теплообменных пластин относительно друг друга.

Согласно другому варианту осуществления изобретения две первые загнутые части  
15 расположены против друг друга вдоль соответствующей кромки первой теплообменной пластины, и две вторые загнутые части расположены против друг друга вдоль соответствующей кромки второй теплообменной пластины.

Согласно другому варианту осуществления изобретения каждое отверстие  
20 содержит окружающую отверстие область, в которой окружающая отверстие область вокруг первого отверстия каждой теплообменной пластины расположена на первом уровне относительно плоскости протяженности, и область отверстия вокруг второго  
из указанных отверстий каждой теплообменной пластины расположена на другом уровне относительно плоскости протяженности. Предпочтительно, окружающая  
25 отверстие область вокруг первого отверстия первой пары теплообменных пластин может быть выполнена таким образом, чтобы она взаимодействовала с окружающей отверстие областью вокруг второго отверстия смежной второй пары теплообменных  
пластин. Окружающая отверстие область вокруг второго отверстия первой пары  
теплообменных пластин тогда может быть выполнена таким образом, чтобы она  
30 взаимодействовала с окружающей отверстие областью вокруг первого отверстия смежной второй пары теплообменных пластин. Таким образом, отверстия могут содействовать направлению пар теплообменных пластин в заданное положение относительно друг друга и поддержанию этого положения пар теплообменных  
пластин в ходе всего производственного процесса.

35 Краткое описание чертежей

Теперь изобретение будет описано более подробно посредством описания не вносящих ограничений вариантов осуществления изобретения и со ссылками на прилагаемые чертежи.

40 Фиг.1 - вид в перспективе с пространственным разделением деталей пластинчатого теплообменника согласно варианту осуществления изобретения.

Фиг.2 - вид сверху пластинчатого теплообменника, показанного на фиг.1.

Фиг.3 - вид сечения пластинчатого теплообменника, выполненного по линии III-III на фиг.2.

45 Фиг.4 - вид сечения пластинчатого теплообменника, выполненного по линии IV-IV на фиг.2.

Фиг.5 - более подробный вид части кромочной области V пластинчатого теплообменника.

50 Фиг.6 - упрощенный вид в перспективе с пространственным разделением деталей пакета теплообменных пластин согласно изобретению.

Подробное описание различных вариантов осуществления изобретения

Со ссылками на фиг.1-5 описан вариант выполнения пластинчатого

теплообменника. Пластинчатый теплообменник содержит множество теплообменных пластин 1, 2. Теплообменные пластины 1, 2 состоят из первых теплообменных пластин 1 и вторых теплообменных пластин 2. Все теплообменные пластины 1, 2 выполняют функцию теплообмена в пластинчатом теплообменнике. Каждая теплообменная пластина 1, 2 проходит параллельно основной плоскости  $p$  протяженности, см. фиг.3. Плоскость  $p$  протяженности может рассматриваться как проходящая в базовой плоскости каждой теплообменной пластины 1, 2 и параллельно ей, и от которой каждая теплообменная пластина 1, 2 выполнена посредством формования под давлением известным способом для получения формованной структуры (формы), включающей в себя теплообменную структуру (форму) с гофрами и структуру (форму) области прохода.

Теплообменные пластины 1, 2 расположены рядом друг с другом таким образом, что они формируют пакет 3 пластин, имеющий краевую сторону 4, которая проходит вокруг пакета 3 пластин. Теплообменные пластины 1, 2 формируют в пакете 3 пластин первые промежутки 5 между пластинами для первой среды и вторые промежутки 6 между пластинами для второй среды, см. фиг.3. Теплообменные пластины 1, 2 также расположены таким образом в пакете 3 пластин, что каждая вторая теплообменная пластина представляет собой первую теплообменную пластины 1, и остальные теплообменные пластины представляют собой вторую теплообменную пластины 2. Как можно видеть, в частности на фиг.1 и 3, первая теплообменная пластина 1 и соседняя вторая теплообменная пластина 2 формируют пару теплообменных пластин в пакете 3 пластин таким образом, что эта пара теплообменных пластин ограничивает первое промежуточное пространство 5 между пластинами. Как можно видеть, пакет 3 пластин содержит в описанном варианте осуществления изобретения три таких пары теплообменных пластин 1, 2. Здесь следует отметить, что пластинчатый теплообменник, конечно, может содержать меньше или больше таких пар теплообменных пластин 1, 2 в зависимости от конкретного варианта применения пластинчатого теплообменника.

В описанном варианте осуществления изобретения каждая теплообменная пластина 1, 2 имеет два отверстия 8, 9, которые формируют проходы, проходящие сквозь пакет 3 пластин, и сообщаются с первыми пространствами 5 между пластинами. Одно из отверстий 8, 9, таким образом, формирует входной проход для первой среды в первое пространство 5 между пластинами, тогда как другое отверстие 9 формирует выходной проход для первой среды из первого пространства 5 между пластинами.

Теплообменные пластины 1, 2 выполнены таким образом, что вторые пространства 6 между пластинами открыты через окружающую краевую сторону 4. Вторая среда, таким образом, может свободно протекать сквозь краевую сторону 4 пластинчатого теплообменника во вторые пространства 6 между пластинами и наружу через краевую сторону 4. В зависимости от того, как пластинчатый теплообменник расположен относительно потока второй среды, может быть задано направление потока второй среды через пластинчатый теплообменник.

Каждое отверстие 8, 9 содержит окружающую область 10, 11. Окружающая отверстие область 10 вокруг первого отверстия 8 каждой теплообменной пластины 1, 2 расположена на первом уровне  $p'$  относительно плоскости  $p$  протяженности, и вторая окружающая отверстие область 11 вокруг второго отверстия 9 каждой теплообменной пластины 1, 2 расположена на втором уровне  $p''$  относительно плоскости  $p$  протяженности, см. фиг.3. В описанном варианте осуществления

изобретения обе окружающие отверстие области 10, 11 расположены на одной стороне плоскости  $p$  протяженности, при этом уровень  $p'$  расположен дальше от плоскости  $p$  протяженности, чем уровень  $p''$ .

5 Пластинчатый теплообменник также содержит каркасную пластину 13 и нажимную пластину 14, которые не выполняют каких-либо теплообменных функций. Нажимная пластину 14 не имеет в описанных вариантах осуществления изобретения отверстий, тогда как каркасная пластина 13 имеет отверстия, концентрические относительно отверстий 8 и 9 соответственно. С каркасной пластиной 13 соединены соединительные 10 трубы 15 и 16 для обеспечения сообщения с соответствующим одним из указанных выше проходов.

Каждая первая теплообменная пластина 1 содержит две первые загнутые части 21, и каждая вторая теплообменная пластина 2 содержит две вторые загнутые части 22. Первая загнутая часть 21 расположена для взаимодействия со второй загнутой 15 частью 22 каждой такой пары теплообменных пластин 1, 2 для обеспечения того, что теплообменные пластины 1 и 2 в каждой паре займут заданное положение относительно друг друга и что это положение будет поддерживаться в ходе всего процесса изготовления пластинчатого теплообменника.

20 В описанном варианте осуществления изобретения первые загнутые части 21 проходят в первом направлении относительно плоскости  $p$  протяженности первой теплообменной пластины 1 и, более точно, от плоскости  $p$  протяженности. Вторая загнутая часть 22 проходит во втором направлении относительно плоскости  $p$  протяженности второй теплообменной пластины 2, то есть от плоскости  $p$  25 протяженности. Второе направление противоположно первому направлению относительно плоскости  $p$  протяженности. В варианте осуществления изобретения, показанном на фиг.1-5, первое направление противоположно указанному выше направлению прессования. Вторая загнутая часть 22, таким образом, проходит в том же направлении или по существу том же направлении, как и полученные формованием 30 под давлением структура и области 10, 11 отверстий теплообменных пластин 1, 2. Первое направление и второе направление проходят поперек или по существу поперек плоскости  $p$  протяженности. Все теплообменные пластины 1, 2 в пакете 3 пластин, таким образом, идентичны, кроме загнутых частей 21, 22, проходящих в 35 противоположных направлениях.

Когда пластинчатый теплообменник монтируют, каждую вторую теплообменную пластину 2 поворачивают на  $180^\circ$  относительно каждой первой теплообменной пластины 1. После этого поворота вторых теплообменных пластин 2 первая загнутая 40 часть 21 и вторая загнутая часть 22 будут, таким образом, проходить в одном направлении в собранном пакете 3 пластин, см., в частности, фиг.5. Каждая теплообменная пластина 1, 2 проходит вдоль продольной центральной линии  $x$ , которая параллельна плоскости  $p$  протяженности. Вторые теплообменные пластины 2 находятся в пакете пластин, повернутом на  $180^\circ$  вокруг соответствующей 45 центральной линии  $x$ . На фиг.6 схематически и упрощенно показан пакет 3 пластин, имеющий две пары теплообменных пластин 1, 2, когда вторые теплообменные пластины 2 повернуты на  $180^\circ$  вокруг центральной линии  $x$ . Загнутые части 21, 22, таким образом, проходят в одном направлении в пакете 3 пластин.

50 Как можно видеть на фиг.1, 2 и 6, первые части 21 каждой первой теплообменной пластины 1 расположены напротив друг друга вдоль соответствующей кромки 23 первой теплообменной пластины 1. Более точно, каждая первая загнутая часть 21 расположена концентрически относительно продольной центральной линии  $x$  таким

образом, что центральная линия  $x$  проходит в центре через первую загнутую часть 21. Таким же образом, вторые части 22 каждой второй теплообменной пластины 2 расположены напротив друг друга вдоль соответствующей кромки второй теплообменной пластины 2. Более точно, каждая вторая загнутая часть 22

расположена концентрически относительно продольной центральной линии  $x$  таким образом, что центральная линия  $x$  проходит через центр второй загнутой части 22. Каждая теплообменная пластина имеет в варианте осуществления изобретения, показанном на фиг.1-5, две противоположные короткие кромки 23 и две

противоположные длинные кромки 24. Как можно видеть, первая и вторая части 21, 22 расположены на двух коротких кромках 23. Конечно, можно в качестве альтернативы двум загнутым частям каждой теплообменной пластины или выполнению четырех загнутых частей каждой теплообменной пластины выполнять загнутые части вдоль длинных кромок 24.

В описанном варианте осуществления изобретения у каждой теплообменной пластины 1, 2 есть кромочная область 25, смежная с короткой и длинной кромками 23, 24 и проходящая вокруг полученной формованием под давлением структуры и областей 10, 11 отверстий теплообменных пластин 1, 2. Кромочная

область 25 является по существу плоской и параллельной плоскости  $p$  протяженности. В описанном варианте осуществления изобретения плоскость  $p$  протяженности также находится в кромочной области 25. Как можно видеть на фиг.3, кромочная область 25

первой теплообменной пластины 1 примыкает в каждой паре теплообменных пластин 1, 2 к кромочной области 25 второй теплообменной пластины 2.

Пластинчатый теплообменник, таким образом, содержит указанные выше пары теплообменных пластин 1, 2. Эти пары расположены рядом друг с другом в пакете пластин. Каждое из отверстий 8, 9 первой теплообменной пластины 1 такой пары, таким образом, выполнено так, что оно взаимодействует с противоположным отверстием 8, 9 второй теплообменной пластины 2 такой смежной пары для обеспечения того, что каждая пара теплообменных пластин 1, 2 займет заданное положение относительно смежных пар теплообменных пластин 1, 2. Более конкретно, область 10 отверстия вокруг первого отверстия 8 первой пары теплообменных пластин 1, 2 выполнена таким образом, что она взаимодействует с областью 11

отверстия вокруг второго отверстия 9 смежной второй пары теплообменных пластин 1, 2. Область 11 отверстия вокруг второго отверстия 9 первой пары в этом случае выполнена таким образом, что она взаимодействует с областью 10 отверстия вокруг первого отверстия 8 второй пары. Благодаря направлению теплообменных пластин 1, 2, достигаемому благодаря загнутым частям 21, 22 и областям 10, 11 отверстий, все части пакета 3 пластин, то есть, по меньшей мере, все теплообменные пластины 1, 2 и, возможно, также каркасная пластина 13, нажимная пластина 14 и соединительные трубы 15, 16 могут быть установлены и расположены в их окончательном положении с пригодным

материалом твердого припоя между частями, после чего пакет 3 пластин располагают в печи и спаивают по существу известным способом. Также можно предусматривать припаивание в ходе первого этапа двух теплообменных пластин 1, 2 к указанным выше парам и в ходе второго этапа спаивание таким образом сформированных пар. Могут также использоваться другие способы соединения кроме пайки твердым припоем, например сварка или склеивание.

Согласно другому альтернативному варианту осуществления изобретения загнутые части 21 и 22 могут проходить в одном направлении от плоскости  $p$  протяженности.

Когда пакет 3 пластин монтируют, причем каждую вторую теплообменную пластину поворачивают на 180°, загнутые части 21, 22 теплообменных пластин 1, 2 в каждой паре будут проходить в противоположных направлениях друг к другу. Чтобы достигать фиксации положения, загнутые части 21, 22 тогда могут быть смещены от центральной линии х таким образом, чтобы они примыкали к центральной линии х. Эти варианты осуществления изобретения имеют преимущество, заключающееся в том, что все теплообменные пластины 1, 2 могут быть выполнены полностью идентичными. Возможно, фиксация положения может быть улучшена при наличии загнутых частей вдоль каждой кромки 23, 24.

Изобретение не ограничено описанными вариантами осуществления изобретения, но может быть изменено и модифицировано в рамках следующей формулы изобретения.

#### Формула изобретения

1. Пластинчатый теплообменник, содержащий множество теплообменных пластин (1, 2), каждая из которых проходит параллельно основной плоскости (р) протяженности, и которые расположены рядом друг с другом таким образом, что они формируют пакет (3) пластин, имеющий окружающую краевую сторону (4) и первые промежутки (5) между пластинами для первой среды и вторые промежутки (6) между пластинами для второй среды,

причем каждая вторая теплообменная пластина сформирована первой теплообменной пластиной (1), и остальные теплообменные пластины сформированы второй теплообменной пластиной (2) таким образом, что такая первая теплообменная пластина (1) совместно с такой второй теплообменной пластиной (2) формируют пару теплообменных пластин (1, 2), которые охватывают такой первый промежуток (5) между пластинами, при этом пакет (3) пластин содержит множество таких пар теплообменных пластин (1, 2),

причем каждая из теплообменных пластин имеет, по меньшей мере, два отверстия (8, 9), которые формируют проходы, проходящие через пакет (3) пластин, и сообщаются с первыми промежутками (5) между пластинами, причем теплообменные пластины (1, 2) выполнены таким образом, что вторые промежутки (6) между пластинами открыты через окружающую краевую сторону (4), причем каждая первая такая теплообменная пластина (1) содержит, по меньшей мере, первую загнутую часть (21), и каждая вторая такая теплообменная пластина (2) содержит, по меньшей мере, вторую загнутую часть (22), причем в каждой паре теплообменных пластин (1, 2) первая загнутая часть (21) расположена так, что она взаимодействует со второй загнутой частью (22) для обеспечения того, что две теплообменные пластины (1, 2) в каждой паре занимают заданное положение относительно друг друга, отличающийся тем, что каждое из отверстий (8, 9) такой первой теплообменной пластины (1) выполнено таким образом, что оно взаимодействует с противоположным отверстием (8, 9) такой второй теплообменной пластины (2) для обеспечения того, что каждая пара теплообменных пластин (1,2) занимает заданное положение относительно смежных пар теплообменных пластин (1,2).

2. Пластинчатый теплообменник по п.1, отличающийся тем, что каждая первая и вторая теплообменная пластина (1, 2) имеет полученную формованием под давлением структуру, которая выступает в направлении прессования относительно плоскости (р) протяженности, причем первая загнутая часть (21) проходит в первом направлении относительно плоскости (р) протяженности первой теплообменной пластины (1),

причем вторая загнутая часть (22) проходит во втором направлении относительно плоскости (р) протяженности второй теплообменной пластины (2), при этом второе направление проходит в том же направлении, что и направление прессования, но противоположно первому направлению.

5 3. Пластинчатый теплообменник по п.2, отличающийся тем, что первое направление и второе направление проходят поперек плоскости (р) протяженности.

4. Пластинчатый теплообменник по п.2, отличающийся тем, что каждая вторая теплообменная пластина (2) повернута на 180° относительно каждой первой теплообменной пластины (1) в сложенном пакете (3) пластин.

10 5. Пластинчатый теплообменник по п.3, отличающийся тем, что каждая вторая теплообменная пластина (2) повернута на 180° относительно каждой первой теплообменной пластины (1) в сложенном пакете (3) пластин.

15 6. Пластинчатый теплообменник по любому из пп.2-4, отличающийся тем, что первая загнутая часть (21) и вторая загнутая часть (22) проходят в одном направлении в сложенном пакете (3) пластин.

7. Пластинчатый теплообменник по любому из пп.1 и 2, отличающийся тем, что каждая теплообменная пластина (1,2) проходит вдоль продольной центральной линии (х), которая проходит через загнутую часть (21, 22).

8. Пластинчатый теплообменник по п.7, отличающийся тем, что каждая вторая теплообменная пластина (2) в пакете (3) пластин повернута на 180° вокруг центральной линии (х) теплообменной пластины.

25 9. Пластинчатый теплообменник по любому из пп.1 и 2, отличающийся тем, что первая и вторая теплообменные пластины постоянно соединены друг с другом в пакете пластин.

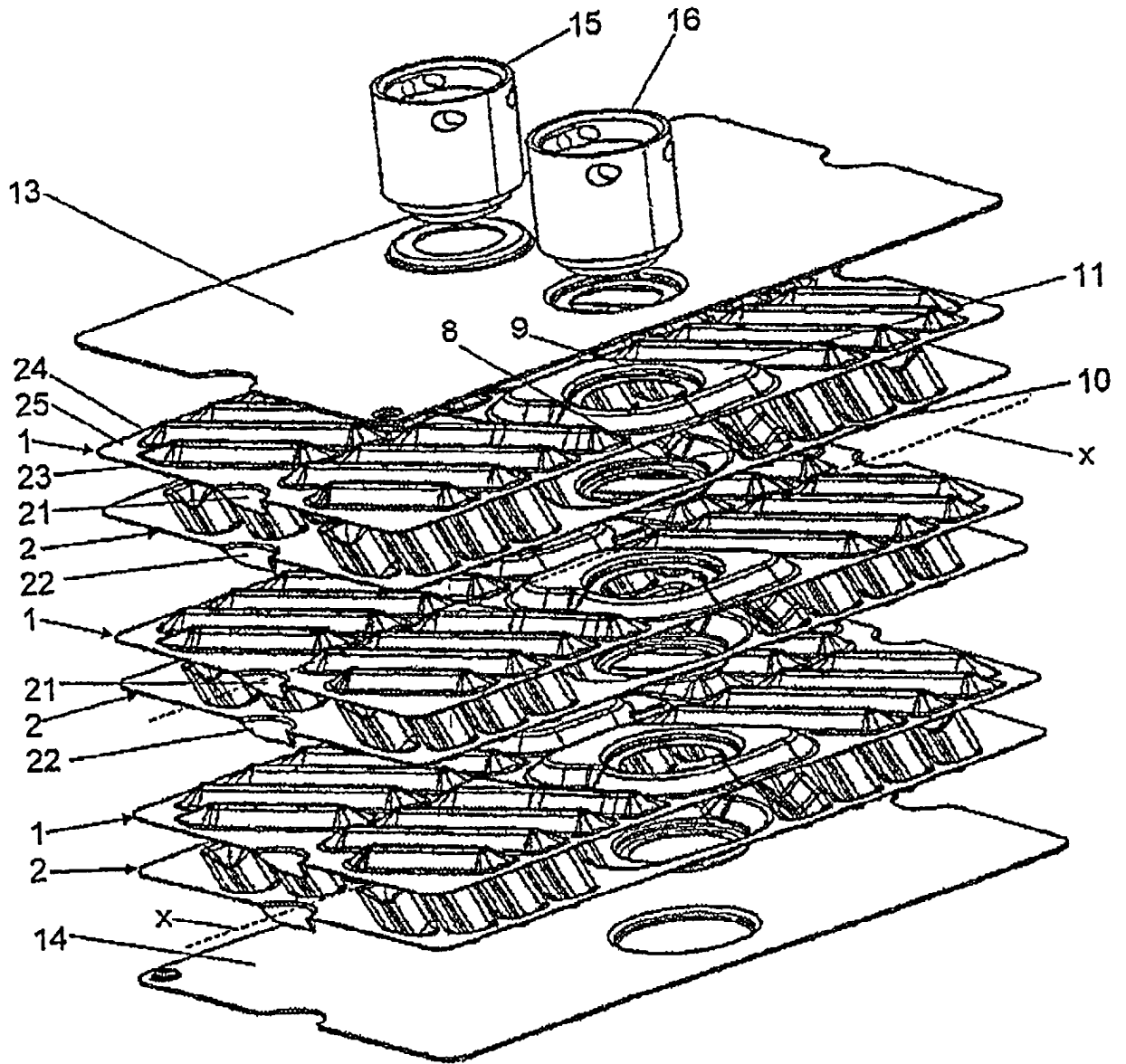
30 10. Пластинчатый теплообменник по любому из пп.1 и 2, отличающийся тем, что каждая первая теплообменная пластина (1) содержит две первые загнутые части (21), и каждая вторая теплообменная пластина (2) содержит две вторые загнутые части (22).

35 11. Пластинчатый теплообменник по п.10, отличающийся тем, что две первые загнутые части (21) расположены напротив друг друга вдоль соответствующей кромки первой теплообменной пластины (1), и что две вторые загнутые части (22) расположены напротив друг друга вдоль соответствующей кромки второй теплообменной пластины (2).

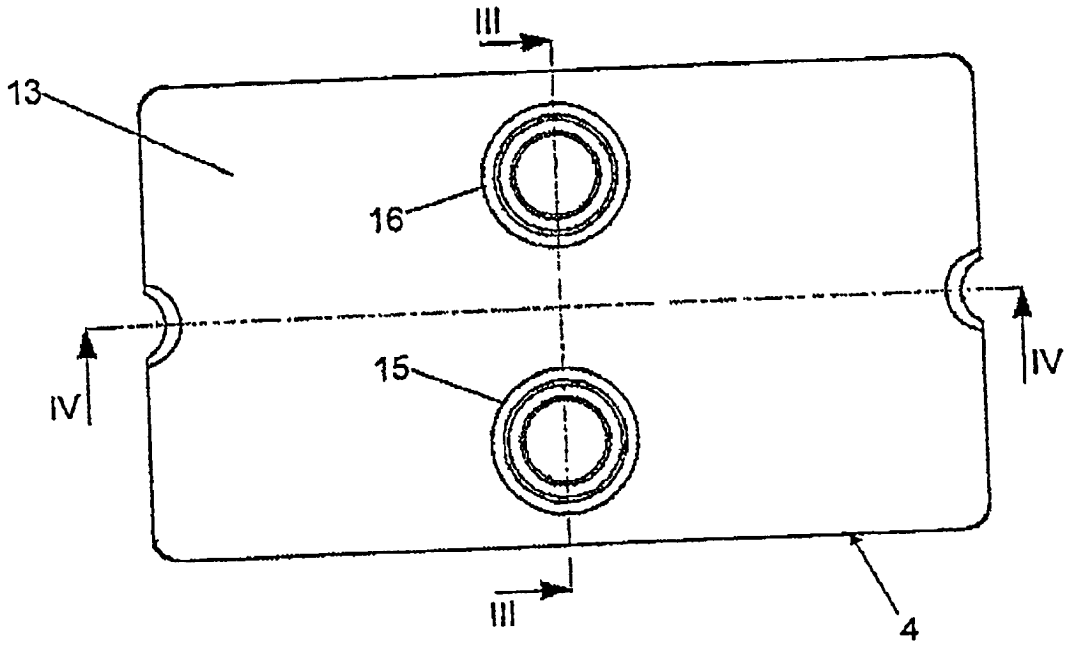
40 12. Пластинчатый теплообменник по любому из пп.1 и 2, отличающийся тем, что каждое отверстие (8, 9) содержит окружающую отверстие область (10, 11), причем область (10) вокруг первого отверстия (8) каждой теплообменной пластины (1, 2) расположена на первом уровне (р') относительно плоскости (р) протяженности, и область (11) вокруг второго из указанных отверстий (9) каждой теплообменной пластины (1, 2) расположена на втором уровне (р'') относительно плоскости (р) протяженности.

45 13. Пластинчатый теплообменник по п.12, отличающийся тем, что область (10) вокруг первого отверстия (8) первой пары теплообменных пластин (1, 2) выполнена таким образом, что она взаимодействует с областью (11) вокруг второго отверстия (9) смежной второй пары теплообменных пластин (1, 2).

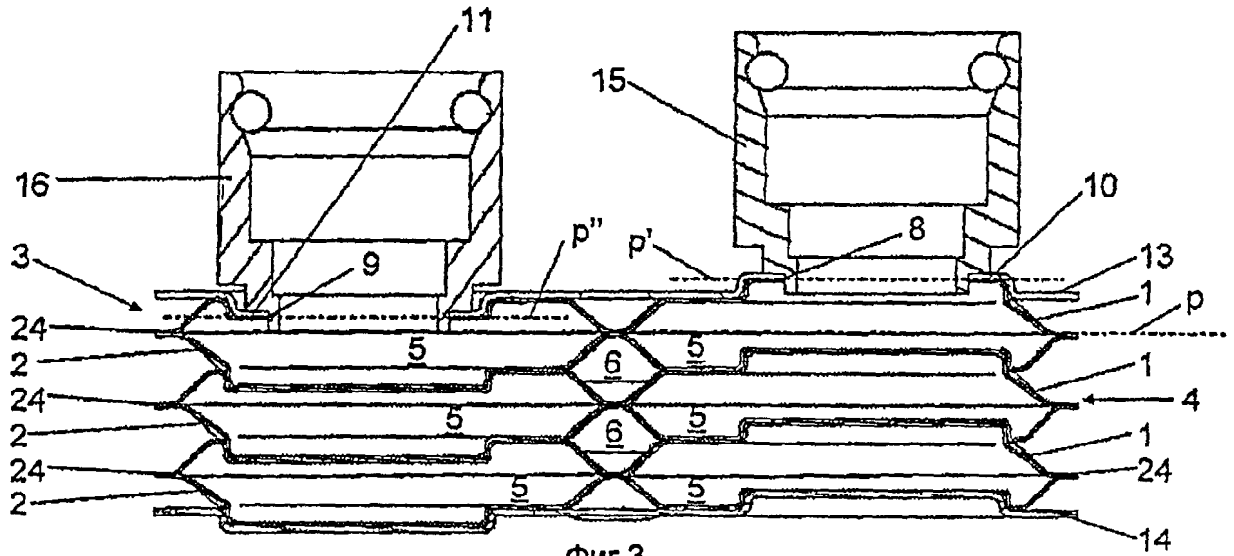
50 14. Пластинчатый теплообменник по п.13, отличающийся тем, что область (11) вокруг второго отверстия (9) первой пары теплообменных пластин (1, 2) выполнена таким образом, что она взаимодействует с областью (10) вокруг первого отверстия (8) второй смежной пары теплообменных пластин (1,2).



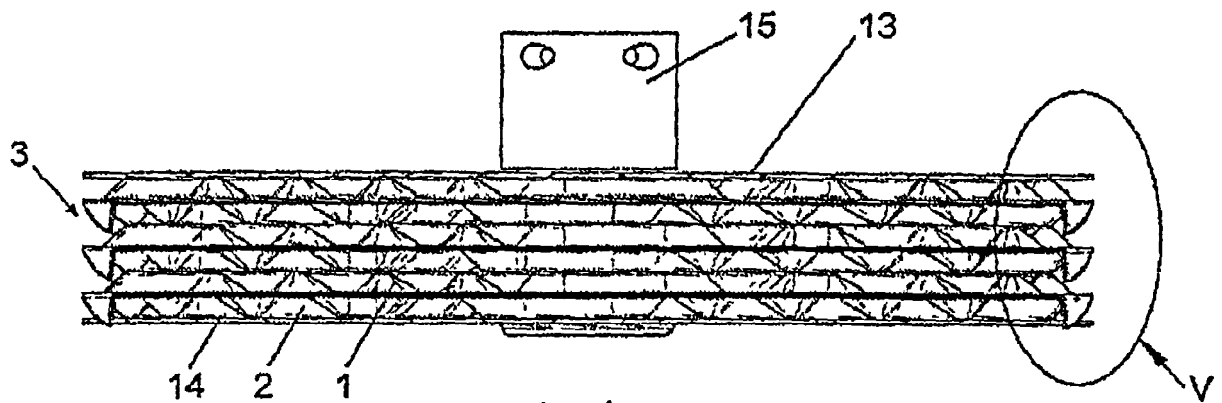
Фиг.1



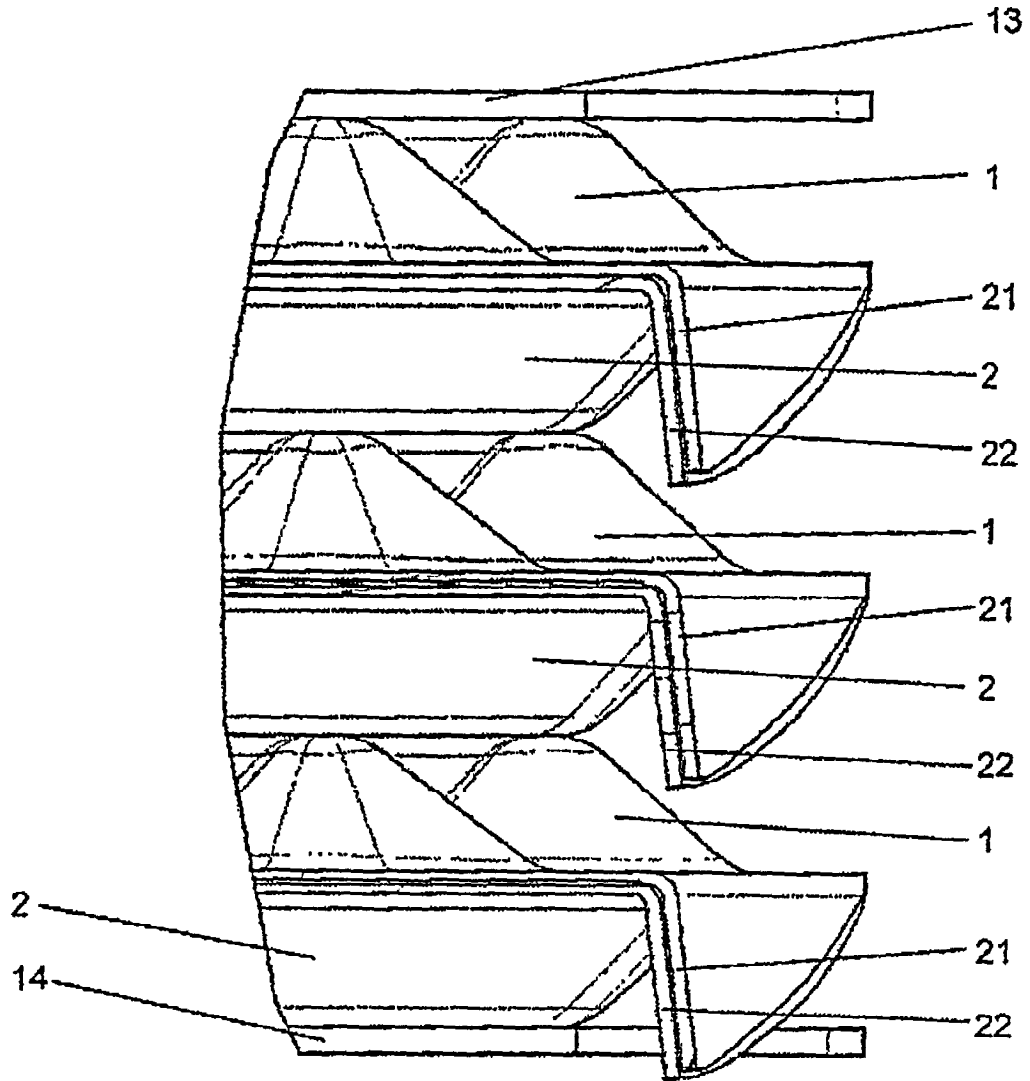
Фиг.2



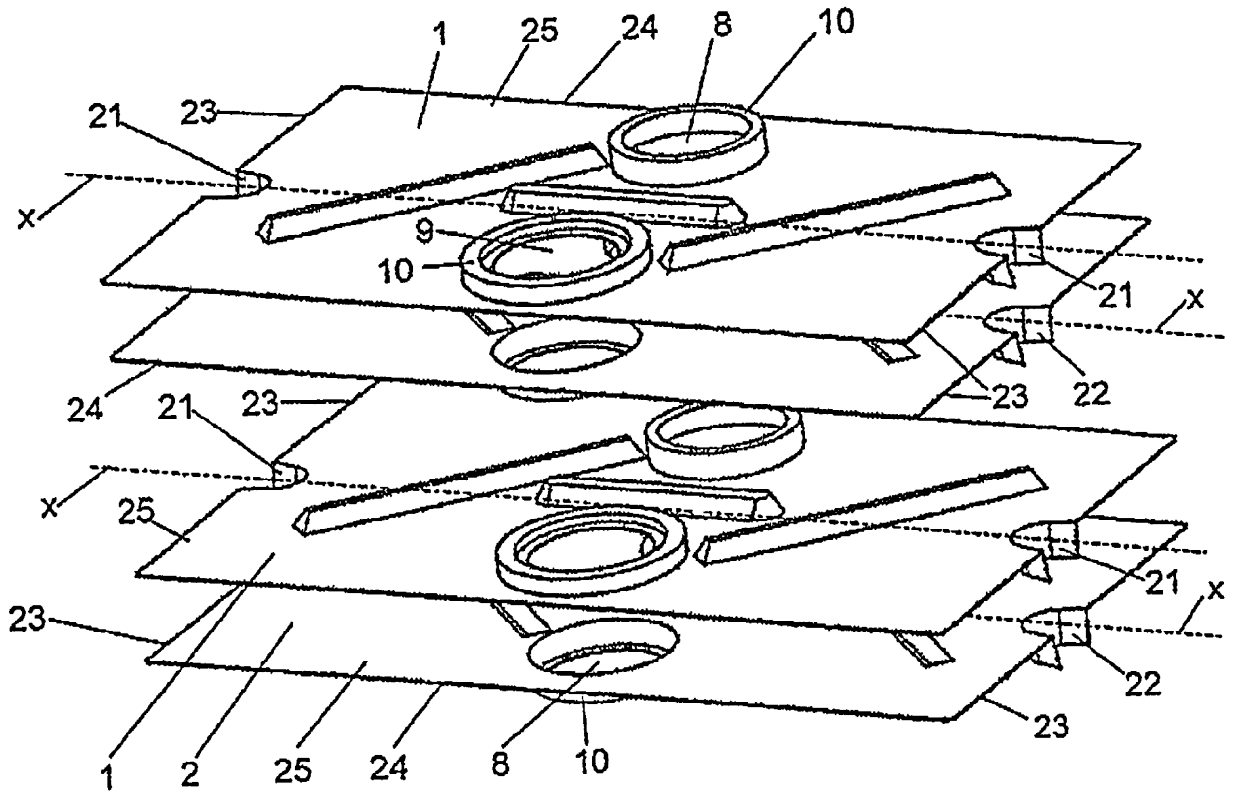
Фиг.3



Фиг.4



ФИГ.5



ФИГ.6