



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

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2008130129/06, 21.12.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 21.12.2006

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
 22.12.2005 SE 0502877-4

(43) Дата публикации заявки: 27.01.2010 Бюл. № 3

(45) Опубликовано: 10.03.2011 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
 поиске: EP 0611941 A2 24.08.1994. DE 10024888 A1  
 22.11.2001. EP 0867679 A2 30.09.1998. SU  
 167507 A1 18.01.1965. SU 1800255 A1  
 07.03.1993.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
 национальной фазе: 22.07.2008

(86) Заявка РСТ:  
 SE 2006/001469 (21.12.2006)

(87) Публикация заявки РСТ:  
 WO 2007/073304 (28.06.2007)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,  
 ООО "Юридическая фирма Городисский и  
 Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,  
 рег.№ 595

(72) Автор(ы):

ЛАРССОН Хокан (SE),  
 ГУДМУНДСОН Торд (SE),  
 ДРАКАРВЕ Керстин (SE)

(73) Патентообладатель(и):

АЛЬФА ЛАВАЛЬ КОРПОРЕЙТ АБ (SE)

## (54) ТЕПЛОПЕРЕДАЮЩАЯ ПЛАСТИНА ДЛЯ ПЛАСТИНЧАТОГО ТЕПЛОБМЕННИКА С РАВНОМЕРНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ НАГРУЗКИ В ОБЛАСТЯХ КАНАЛОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплопередающей пластине, предназначенной для образования совместно с другими теплопередающими пластинами пакета пластин с постоянно соединенными пластинами для теплообменника, причем теплопередающая пластина содержит первую длинную сторону и противоположную вторую длинную сторону, первую короткую сторону и противоположную

вторую короткую сторону, теплопередающую поверхность, имеющую структуру гребней и впадин, первую и вторую области каналов, при этом упомянутая первая область канала находится на первом угловом участке, выполненном на стыке между первой длинной стороной и первой короткой стороной, упомянутая вторая область канала находится на втором угловом участке, выполненном на стыке между второй длинной стороной и

первой короткой стороной, а упомянутая первая область канала соединена с некоторым количеством гребней и впадин, причем эти гребни и впадины имеют, в принципе, некоторое протяжение от упомянутой первой области канала по диагонали ко второй

длинной стороне. Техническим результатом является оптимизация общей теплопередачи теплообменника, заключающаяся в том, что уменьшается количество вещества, которое не вносит вклад в теплопередачу. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 4 1 3 9 1 6 C 2

RU 2 4 1 3 9 1 6 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2008130129/06, 21.12.2006**(24) Effective date for property rights:  
**21.12.2006**

Priority:

(30) Priority:  
**22.12.2005 SE 0502877-4**(43) Application published: **27.01.2010 Bull. 3**(45) Date of publication: **10.03.2011 Bull. 7**(85) Commencement of national phase: **22.07.2008**(86) PCT application:  
**SE 2006/001469 (21.12.2006)**(87) PCT publication:  
**WO 2007/073304 (28.06.2007)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",  
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**LARSSON Khokan (SE),  
GUDMUNDSSON Tord (SE),  
DRAKARVE Kerstin (SE)**

(73) Proprietor(s):

**AL'FA LAVAL' KORPOREJT AB (SE)**

**(54) HEAT TRANSFER PLATE FOR PLATE HEAT EXCHANGER WITH EVEN DISTRIBUTION OF LOAD IN AREAS OF CHANNELS**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: heat transfer plate is intended to form a packet of plates together with other heat transfer plates that are continuously joined for heat exchanger. It comprises the first long side and opposite second long side, the first short side and opposite second short side, heat transfer surface, having structure of crests and indents, the first and second areas of channels. Specified first area of channel is in the first corner section arranged at the joint between the first long side and the first

short side, specified second area of channel is in the second corner section arranged in the joint between the second long side and the first short side. And specified first area of channel is connected to certain quantity of crests and indents. These crests and indents have, in principle, a certain length from the specified first area of channel along diagonal to the second long side.

EFFECT: optimisation of overall heat transfer of heat exchanger, reduced amount of substance, which does not contribute to heat transfer.

11 cl, 4 dwg

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к теплопередающей пластине, соответствующей ограничительной части п.1 формулы изобретения. Кроме того, изобретение относится к пластинчатому теплообменнику, содержащему теплопередающую пластину  
5 согласно изобретению.

Уровень техники

В описании к японскому патенту JP 2002-081883 описан теплообменник, содержащий теплопередающие пластины, причем эти теплопередающие пластины  
10 являются аналогичными. В нижеследующем тексте термин «теплопередающая пластина» является синонимом термина «пластина». Пластины имеют структуру гребней и впадин, проходящих по диагонали через теплопередающую пластину. Укладка для формирования пакета пластин приводит к установке пластин друг на друга таким образом, что гребни и впадины одной пластины соединяются с гребнями  
15 и впадинами соседней пластины в точках контакта. Взаимная ориентация пластин такова, что существует взаимное несоответствие в протяженности гребней и впадин соседних пластин при их упоре друг в друга в упомянутых точках контакта. Взаимно соседние пластины соединяются в упомянутых точках контакта, образуя постоянно соединенный пакет пластин.  
20

Проблема теплообменников, содержащих пластины, имеющие конфигурацию, соответствующую описанию к японскому патенту JP 2002-081883, заключается в том, что точки контакта вокруг областей каналов имеют тенденцию к разрыву. Термин  
25 «разрыв» означает, что постоянное соединение между двумя взаимно соседними пластинами разъединяется в точке контакта. Факторами, которые, среди прочих, влияют на степень риска разъединения в точке контакта, являются положение точки контакта на пластине и близость этой точки к другим точкам контакта. Что касается областей каналов в варианте осуществления, соответствующем описанию к японскому  
30 патенту JP 2002-081883, а также на многих обычных пластинах, то точки контакта предусмотрены вокруг каждой области канала на разных расстояниях от центра области канала. В результате механические напряжения, действующие в соответствующих точках контакта вокруг канала, оказываются разными, потому что некоторые из точек контакта располагаются ближе к определенным точкам контакта,  
35 чем к другим точкам контакта. Таким образом, точки контакта, находящиеся друг около друга, могут распределять механические напряжения между собой, в результате чего соответствующие точки контакта будут менее подвержены воздействию упомянутых механических напряжений. Это означает, что определенные другие точки  
40 контакта, которые расположены вокруг областей каналов и не близки к еще одной точке контакта, поэтому будут более склонными к разъединению, чем другие точки контакта вокруг областей каналов.

Известный способ создания точек контакта вокруг канала заключается в прижиге некоторого количества шипов в области вокруг канала. Упомянутые шипы  
45 располагаются на одинаковом радиальном расстоянии от центра канала. Недостатком такого варианта осуществления является то, что соответствующие шипы требуют большой поверхности для гарантии прижима их в пластине. Это означает, что поверхность теплопередающей пластины уменьшается на поверхность, уделяемую для прижима упомянутых шипов, с последующим уменьшением теплообмена через  
50 упомянутую пластину.

Раскрытие изобретения

Теплообменник содержит постоянно соединенный пакет пластин. Пакет пластин

содержит некоторое количество аналогичных пластин, уложенных друг на друга.

Пластины содержат концевые участки, участки каналов и теплопередающую поверхность. Теплопередающая поверхность имеет структуру гребней и впадин.

5 Каждая вторая пластина в пакете пластин повернута на  $180^\circ$  в плоскости, параллельной теплопередающей поверхности, так что две взаимно соседние пластины, повернутые относительно друг друга, в принципе, упираются друг в друга посредством вершин гребней и дна впадин. Таким образом, точки контакта образуются при упоре между взаимно соседними вершинами и впадинами, которые  
10 постоянно соединены друг с другом, например, посредством пайки.

Задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы создать пластину, которую можно укладывать на аналогичную пластину и соединять с ней, причем эти пластины образуют точки контакта вокруг областей каналов посредством своих взаимно  
15 соседних структур, при этом упомянутые точки контакта, в принципе, располагаются на одинаковом расстоянии от центра области канала.

Другая задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы создать пластину, которая содержит между областями каналов распределительную поверхность, которая является жесткой к изгибу.

20 Вышеупомянутые и другие задачи решаются в соответствии с изобретением посредством пластины, описанной во введении и имеющей отличительные признаки, указанные в п.1 формулы изобретения.

Преимущество, которое достигается с помощью пластины, соответствующей отличительной части п.1 формулы изобретения, заключается в том, что, поскольку  
25 точки контакта вокруг соответствующей области канала, в принципе, расположены на одинаковом расстоянии от центра соответствующей области канала, происходит равномерное распределение механических напряжений и нагрузок между упомянутыми точками контакта.

30 Дополнительное преимущество, которое достигается с помощью пластины, соответствующей отличительной части п.1 формулы изобретения, заключается в том, что, поскольку гребни имеют непрерывное протяжение от областей каналов до противоположных краевых областей, в результате получается пластина, которая является жесткой к изгибу и кручению.

35 Дополнительное преимущество, которое достигается с помощью пластины, соответствующей отличительной части п.1 формулы изобретения, заключается в том, что каждая впадина, которая сообщается с соответствующей областью канала, находится в той же плоскости, что и внутренний край упомянутой области канала, который ограничивает выемку канала, что приводит к получению пути равномерного  
40 течения вещества из области канала по упомянутой впадине.

Предпочтительные варианты осуществления пластины также имеют отличительные признаки, указанные в подчиненных пп.2-10 формулы изобретения.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей  
45 изобретению, точки контакта, находящиеся на тех концевых участках соответствующих гребней, которые примыкают к упомянутой области канала, расположены таким образом, что они являются смежными с или пересекаются протяженностью круговой дуги, центр которой находится в пределах площади участка канала. Участок канала ограничен внутри круговой дугой и гребнем канала, который продолжается приблизительно на  $180^\circ$  вокруг участка области канала, смежного с угловым участком пластины. Поскольку каждая точка контакта, в  
50 принципе, находится на одинаковом радиальном расстоянии от центра области

канала и поскольку взаимно соседние точки контакта вдоль протяжения круговой дуги, в принципе, находятся на одинаковом расстоянии друг от друга, ни одна точка контакта не подвергнется воздействию большего механического напряжения, чем любая другая точка контакта. Причина заключается в том, что нагрузки в точке  
 5 контакта распределяются на соседние точки контакта вокруг области канала, вследствие чего предотвращаются высокие концентрации механических напряжений в одной точке контакта.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей  
 10 изобретению, теплопередающая пластина имеет центральную ось, параллельную соответствующим коротким сторонам, и симметрична относительно центральной оси, так что, по существу, каждый гребень и каждая впадина, выпрессованные в теплопередающей пластине, по форме и положению соответствуют гребню и впадине  
 15 на другой стороне от центральной оси. Центральная ось и соответствующие короткие стороны находятся в отдельных плоскостях в пластине. Эти плоскости образуют прямой угол с соответствующими длинными сторонами и с плоскостью, параллельной теплопередающей поверхности.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей  
 20 изобретению, протяжение центральной оси отличается от протяжения соответствующих коротких сторон из-за того, что центральная ось проходит по теплопередающей поверхности от некоторого уровня на одной длинной стороне до отличающегося уровня на другой длинной стороне. Это способствует гарантии того, что при упоре между двумя взаимно соседними пластинами расстояние между  
 25 пластинами на участках для взаимно соседних центральных осей будет изменяться. Следовательно, расстояние между пластинами на одной длинной стороне отличается от расстояния между пластинами на другой длинной стороне. Длинная сторона, где расстояние между взаимно соседними пластинами меньше, представляет собой  
 30 кратчайший путь между областями каналов, вследствие чего, естественно, именно этот путь вероятнее всего избирается веществом. Таким образом, изменение расстояния между взаимно соседними пластинами вдоль протяжения центральной оси делает возможным направление вещества к другим участкам пластины, что приводит к использованию большей доли теплопередающей поверхности пластин.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей  
 35 изобретению, каждый гребень имеет первую осевую линию, которая делит протяженность гребня на два равных участка, причем эта первая осевая линия на соответствующем гребне, в принципе, параллельна первым осевым линиям  
 40 соответствующих гребней на соответствующих сторонах от центральной оси. Каждый гребень имеет участок вершины. Осевая линия проходит в некоторой плоскости через участок вершины и гребень, деля протяжение участка вершины и гребня на две равные половины.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей  
 45 изобретению, каждая впадина имеет вторую осевую линию, которая делит протяженность впадины на два равных участка, вследствие чего соответствующая вторая осевая линия в соответствующей впадине, в принципе, параллельна вторым осевым линиям соответствующих впадин на соответствующих сторонах от  
 50 центральной оси. Упомянутая вторая осевая линия проходит в некоторой плоскости во впадине так, что делит впадину на два равных участка. Первая и вторая осевые линии в пластине на соответствующих сторонах от центральной оси параллельны друг другу.

При упоре между двумя взаимно соседними пластинами участок вершин гребней на первой пластине связан с дном впадин аналогичной второй пластины. Вторая пластина аналогична первой пластине, но повернута на  $180^\circ$  вокруг оси, которая перпендикулярна плоскости, которая параллельна теплопередающей поверхности пластины.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей изобретению, два взаимно соседних гребня образуют между собой впадину, а объем последней на единицу ширины между гребнями изменяется вдоль ее протяжения. Это дает возможность регулировать и распределять вещество по всей теплопередающей поверхности. В случае пластины с обычной структурой вещество, текущее между двумя каналами, стремится пойти по кратчайшему пути. Изменение ширины впадины, по которой течет вещество, и расширение впадины дают возможность направлять вещество в области, на которые трудно вызывать воздействие вещества. Результатом является использование участков теплопередающей поверхности, которых веществу трудно достичь в случае обычной пластины, например, тех областей, не образующих кратчайший путь между двумя каналами, которые поддерживают контакт друг с другом посредством вещества.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей изобретению, гребни содержат участок вершины и - на каждой стороне от осевой линии - боковой участок, причем боковые участки соединяют участок вершины и впадину друг с другом, при этом упомянутый участок вершины соединен с соответствующими боковыми участками аркообразным краевым участком, который имеет радиус, изменяющийся вдоль протяжения гребня тем образом, который связан с шириной участка вершины так, что ширина участка вершины меньше этого радиуса. Будучи аркообразным, краевой участок между вершиной и боковым участком уменьшает риск, что фольга припоя, нанесенная между взаимно соседними пластинами, может потрескаться. Особая проблема, возникающая во время припаивания двух пластин друг к другу посредством фольги припоя, состоит в том, что вершины и впадины структуры оказываются наклоненными под большими углами, результатом чего является появление трещин в фольге припоя. Это может привести не только к тому, что области между пластинами окажутся неприпаянными друг к другу из-за недостатка фольги припоя, но и к возможности задержки некоторой части фольги припоя в технологическом оборудовании.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей изобретению, первый гребень и второй гребень образуют между собой вторую впадину, причем упомянутый первый гребень проходит между двумя областями каналов, а упомянутая впадина проходит от одной области канала на одной длинной стороне до противоположной другой длинной стороны. Непрерывный гребень проходит между областями канала на соответствующих сторонах от центральной оси и соединяет упомянутые области каналов друг с другом. Упомянутый гребень проходит в пластине от первого участка канала, который находится на том же уровне, что и участки вершин гребней, до второго участка канала, который находится на том же уровне, что и впадины. Как упоминалось ранее, каждая вторая пластина в пакете пластин повернута на  $180^\circ$ , так что первый участок канала первой пластины соединен со вторым участком канала вышележащей второй пластины. Точно так же второй участок канала первой пластины соединен с участком канала нижележащей второй пластины. Тот факт, что упомянутые гребни на соответствующих пластинах проходят между участками каналов и между упомянутыми уровнями и соединены с соседними

пластинами, приводит к получению конструкции, жесткой к изгибу и стойкой к усталости, в этой области пакета пластин, поскольку механические напряжения, поглощаемые в гребнях, вследствие этого распределяются в области каналов, гребней и впадин соседних пластин.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей изобретению, второй гребень соединен с третьим гребнем первым соединением, вследствие чего образуется третья впадина между упомянутыми вторым и третьим гребнями, причем третья впадина имеет открытый конец и закрытый конец. Вторая впадина проходит и вдоль второго гребня, и вдоль третьего гребня. Таким образом формируется упомянутая вторая впадина. Поэтому подошва второго гребня соединена посредством пайки с участками вершин второго, третьего и четвертого гребней в точках контакта, а участки вершин примыкают к упомянутой первой области канала. Таким образом, появляется возможность распределения точек контакта на соответствующих гребнях, в принципе, равномерно вокруг соответствующей области канала.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей изобретению, пластина содержит первое соединение, как упоминалось выше, которое соединяет два гребня друг с другом, тем самым, образуя впадину, которая имеет открытый конец и закрытый конец. Открытый конец сообщается с первой областью канала. Оба гребня соседствуют с впадиной, которая сама соседствует со второй областью канала. Вышеописанная конструкция с двумя соединенными гребнями и упомянутой впадиной, соседствующей со второй областью канала, дает возможность создавать точки контакта на концевых участках гребней, которые соседствуют с первой областью канала.

В соответствии с вариантом осуществления пластины, соответствующей изобретению, пластина содержит второе соединение и третье соединение. Второе и третье соединения соединяют два взаимно соседних гребня друг с другом. Расстояние между первым соединением и центральной осью больше, чем расстояние до второго и третьего соединений от той же центральной оси. Кроме того, второе соединение расположено ближе ко второй длинной стороне, чем первое и третье соединения. Соответственно, третье соединение расположено ближе к первой длинной стороне, чем первое и второе соединения. Расстояние от первой короткой стороны до соответствующего соединения меньше, чем расстояние от центральной оси до соответствующего соединения. Основной участок соединения расположен ближе к одной из двух длинных сторон. Первое соединение расположено ближе ко второму соединению, чем третье соединение. Второе и третье соединения расположены на теплопередающей поверхности, поскольку они образуют так называемые опорные поверхности. Опорные поверхности используются для освобождения пластины от инструмента, в котором пластина зажата. Поэтому одна задача заключается в расположении упомянутых опорных поверхностей на теплопередающей поверхности таким образом, чтобы они оказывали наименьшее возможное негативное влияние на общую теплопередачу через пластину.

Изобретение также относится к пластинчатому теплообменнику, собранному из теплопередающих пластин по одному из пп.1-10 формулы изобретения.

Путем воплощения пластинчатого теплообменника согласно настоящему изобретению получается теплообменник, обладающий превосходными стойкостью к давлению и стойкостью к усталости.

Краткое описание чертежей

Ниже, со ссылками на прилагаемые схематические чертежи, где изображены лишь части, необходимые для понимания изобретения, приводится более подробное описание предпочтительных вариантов осуществления устройства в соответствии с изобретением.

На фиг.1 изображен теплообменник со средством и пакетом пластин.

На фиг.2 изображена теплопередающая пластина.

На фиг.3 изображена часть структуры на теплопередающей пластине.

На фиг.4 изображено средство для использования на теплообменнике.

Осуществление изобретения

На фиг.1 изображен теплообменник (3), содержащий пакет (2) пластин и, по меньшей мере, одно средство (25). Теплообменник (3) снабжен некоторым количеством впускных и выпускных каналов с выемками (32-35) каналов для вещества. Пакет (2) пластин содержит некоторое количество пластин (1), постоянно соединенных друг с другом посредством известного способа соединения. Известными способами соединения являются среди прочих пайка, сварка, склеивание и соединение перемычками.

На фиг.2 изображена пластина (1) в соответствии с изобретением. Пластина (1) содержит первую и вторую длинные стороны (4 и 5), первую и вторую короткие стороны (6 и 7), теплопередающую поверхность (8) со структурой (9), содержащей гребни (10a-d) и впадины (11a-e). В соединении между первой короткой стороной (6) и первой длинной стороной (4) выполнен первый угловой участок (14). В соединении между первой короткой стороной (6) и второй длинной стороной (5) выполнен второй угловой участок (15). На первом угловом участке (14) находится первая область (12) канала. На втором угловом участке (15) находится вторая область (13) канала. В направлении поперек пластины (1) между двумя длинными сторонами (4 и 5) и перпендикулярно им проходит центральная ось (18). Центральная ось (18) делит пластину (1) на две равные половины. Эти половины по форме, структуре и контуру являются зеркальными отображениями друг друга. Это означает, что пластина (1) содержит во всех четырех угловых участках четыре области каналов и т.д. Поскольку пластина (1) симметрична относительно упомянутой центральной оси (18), это описание относится только к упомянутым техническим признакам, свойственным одной половине пластины.

Пластина (1) уложена в пакете (2) пластин (см. фиг.1) вместе с аналогичными пластинами (1). Каждая вторая пластина (1) в упомянутом пакете (2) пластин повернута на 180° в плоскости, параллельной теплопередающей поверхности (8).

Каждая пластина (1) содержит верхнюю сторону и нижнюю сторону. Все пластины (1) в пакете (2) пластин установлены одна на другую, причем соответствующие нижние стороны обращены в одном и том же направлении. Такая укладка приводит к тому, что верхняя сторона структуры (9) первой пластины (1) упирается в структуру (9) на нижней стороне повернутой аналогичной второй пластины (1).

Первая область (12) канала сообщается с некоторым количеством гребней (10a-d) и впадин (11a-e). Гребни (10a-d) и впадины (11a-e) на пластине (1) на соответствующих сторонах от центральной оси (18), в принципе, параллельны друг другу.

На концевом участке каждого из соответствующих гребней (10a-d), которые соседствуют с первой областью (12) канала, выполнена точка (16a-d) контакта.

Упомянутые точки (16a-d) контакта, в принципе, расположены на одинаковом радиальном расстоянии от центра первой области (12) канала. Точки (16a-d) контакта обеспечивают протяжение круговой дуги (17) вокруг области (12) канала.

Укладка двух взаимно соседних пластин (1) в упомянутом пакете (2) пластин (см. фиг.1) приведет к получению первой точки (16a) контакта на первой пластине (1), упирающейся в дно первой впадины (11a) на повернутой аналогичной второй пластине (1), установленной на упомянутой первой пластине (1). Вторая, третья и четвертая точки (16b-d) контакта будут соответственно упираться в дно второй впадины (11b) тех же пластин (1), что и в случае первой точки (16a) контакта и первой впадины (11a).

Второй гребень (10b) соединен с третьим гребнем (10c) первым соединением (24). Вторая впадина (11b) соседствует со вторым гребнем (10b), третьим гребнем (10c), первым гребнем (10a) и второй областью (13) канала. Второй гребень (10b) проходит между упомянутым первым соединением (24) и первой областью (12) контакта. Результатом является образование упомянутой второй впадины (11b), которая не только проходит вокруг части второй области (13) канала, но и также соседствует с теплопередающей поверхностью (8) пластины (1). Вторая впадина (11b) следует сначала второму гребню (10b) от первой области (12) канала до первого соединения (24). У этого соединения (24) впадина (11b) вынуждена изменять направление, чтобы после этого следовать третьему гребню (10c) до второй длинной стороны (5). Тот факт, что вторая впадина (11b) проходит вокруг части второй области (13) канала, приводит к образованию на дне этой впадины удлинённой зоны вокруг части упомянутой второй области (13) канала. Упомянутая область (13) соединена со второй, третьей и четвертой точками (16b-d) контакта. В результате упомянутого соединения (24), гребни (10a-d) могут быть параллельны друг другу, а упомянутые точки контакта могут располагаться на гребнях (10b-d), в принципе, на одинаковом радиальном расстоянии от центра первой области (12) канала. Это делает возможным достижение равномерного распределения механических напряжений между точками (16a-d) контакта вокруг первой области (12) канала.

На фиг.3 изображена часть структуры (9) на теплопередающей пластине (1) (см. фиг.2) в соответствии с изобретением. На фиг.3 изображены только один гребень (10) и одна впадина (11), тогда как пластина (1) в соответствии с изобретением содержит некоторое количество гребней и впадин. На фиг.3 гребень (10) содержит участок (21) вершины и два боковых участка (22a, b). Соответствующие боковые участки (22a, b) соединены с участком (21) вершины. Впадина (11) соединена с участком (21) вершины боковыми участками (22a, b). Участок (21) вершины имеет такое же протяжение, как гребень (10) и впадина (11). Аркообразный краевой участок (23a, b), имеющие такое же протяжение, как гребень (10), соединяет на соответствующей ему стороне от участка (21) вершины соответствующий боковой участок (22a, b) с упомянутым участком (21) вершины. Первая осевая линия (30), которая имеет то же протяжение, что и гребень (10), располагается на участке (21) вершины и вдоль него. Вторая осевая линия (31), которая имеет то же протяжение, что и впадина (11), располагается во впадине (11) и вдоль нее.

Каждый гребень (10) изменяется по ширине вдоль своего протяжения таким образом, что чем меньше ширина гребня (10), тем меньше ширина участка (21) вершины. Радиус аркообразного краевого участка (23a, b) изменяется соответственно, так что чем меньше ширина участка (21) вершины, тем меньше радиус. Ширина соответствующей впадины (11) изменяется вдоль своего протяжения аналогично гребню (10) и его участку вершины (21).

Осевые линии (30, 31) каждого гребня (10) и каждой впадины (11) параллельны друг другу на соответствующих им сторонах от центральной оси (18) (см. фиг.2).

Тот факт, что гребни (10) и впадины (11) изменяются по ширине, значит - и по объему на единицу ширины, дает возможность направлять вещество к частям теплопередающей поверхности пластины (1), на которые трудно вызвать воздействие вещества в обычных пластинах. Тот факт, что объем на единицу ширины

увеличивается в областях, воздействие вещества на которые вызвать трудно, делает возможным использование большей поверхности на пластине (1) для теплопередачи. На фиг.4 изображено средство (25). Средство (25) имеет, соответственно, такой же периметр, как пластина (1) (см. фиг.1), уложенная на аналогичные пластины (1) в пакете (2) пластин. Средство (25) содержит первую поверхность (26), вторую поверхность (27) (не показана на чертежах) и выемки (32-35) каналов. Первый выступ (28) и второй выступ (29) выпрессованы в первой поверхности (26) на соответствующих сторонах от второй центральной оси (36). Положение этой второй центральной оси (36) соответствует центральной оси (18) пластины (1) (см. фиг.2) в соответствии с изобретением. Соответствующие выступы (28, 29) выступают и из второй поверхности (27) (не показанной на чертежах).

Средство (25) установлено на первой и/или последней пластине (1) в пакете (2) пластин (см. фиг.1). Выступы (28, 29) во второй поверхности (27) (не показанной на чертежах) имеют форму, обеспечивающие их посадку в структуру (9) (см. фиг.2) на соседней пластине (1). При упоре, достигаемом между средством (25) и соседней пластиной (1), первый выступ (28) оказывается вставленным во второй впадине (11b) в пластине (1). Второй выступ (29) оказывается вставленным в пятой впадине (11). Обе впадины - вторая (11b) и пятая (11e) - сообщаются с первой областью (12) канала.

В пакете (2) пластин в соответствии с изобретением желательно иметь возможность уменьшения количества вещества, которое накапливается во время работы между средством (25) и соседней пластиной (1). Вставление упомянутых выступов (28, 29) в некотором количестве впадин (11b, 11e), которые сообщаются с первой областью (12) канала, предотвращает течение вещества в этих впадинах (11b, 11e) из упомянутой первой области (12) канала ко второй длинной стороне (5). Результатом является оптимизация общей теплопередачи теплообменника (3), заключающаяся в том, что уменьшается количество вещества, которое не вносит вклад в теплопередачу.

Изобретение не ограничивается описанным вариантом осуществления, а может быть изменено и модифицировано в рамках объема притязаний нижеследующей формулы изобретения, который частично был описан выше.

#### Формула изобретения

1. Теплопередающая пластина (1), предназначенная для образования совместно с другими теплопередающими пластинами пакета (2) пластин с постоянно соединенными пластинами для теплообменника (3), причем теплопередающая пластина (1) содержит первую длинную сторону (4) и противоположную вторую длинную сторону (5), первую короткую сторону (6) и противоположную вторую короткую сторону (7), теплопередающую поверхность (8), имеющую структуру (9) гребней (10) и впадин (11), первую и вторую области (12 и 13) каналов, при этом упомянутая первая область (12) канала находится на первом угловом участке (14), выполненном на стыке между первой длинной стороной (4) и первой короткой стороной (6), упомянутая вторая область (13) канала находится на втором угловом участке (15), выполненном на стыке между второй длинной стороной (5) и первой короткой стороной (6), а упомянутая первая область (12) канала соединена с некоторым количеством гребней (10a-d) и впадин (11a-e), причем гребни (10a-d) и

впадины (11a-e) имеют, в принципе, некоторую протяженность от упомянутой первой области (12) канала по диагонали ко второй длинной стороне (5),

отличающаяся тем, что

на упомянутых гребнях (10a-d) в непосредственной близости к первой области (12) канала находится некоторое количество точек (16a-d) контакта, которые расположены таким образом, что по меньшей мере одна точка (16b, c) контакта соседствует с двумя точками (16a, c и 16b, d, соответственно), причем упомянутые точки (16a-d) контакта, в принципе, расположены на одинаковом радиальном расстоянии от центра упомянутой первой области (12) канала.

2. Теплопередающая пластина (1) по п.1, отличающаяся тем, что точки (16a-d) контакта, находящиеся на тех концевых участках соответствующих гребней (10a-d), которые примыкают к упомянутой области (12) канала, расположены таким образом, что соответствующие точки (16a-d) контакта расположены смежно с или пересекаются протяженностью круговой дуги (17).

3. Теплопередающая пластина (1) по п.1, отличающаяся тем, что эта теплопередающая пластина (1) имеет центральную ось (18), параллельную соответствующим коротким сторонам (6 и 7), и симметрична относительно центральной оси (18) так, что, по существу, каждый гребень (10a-d) и каждая впадина (11a-e), выпрессованные в теплопередающей пластине (1), соответствуют по форме и положению гребню и впадине на другой стороне от центральной оси (18).

4. Теплопередающая пластина (1) по п.3, отличающаяся тем, что каждый гребень (10a-d) имеет первую осевую линию (30), которая делит протяженность гребней (10a-d) на две равные части, причем эта первая осевая линия (30) на соответствующих гребнях (10a-d), в принципе, параллельна первым осевым линиям (30) соответствующих гребней (10a-d) на соответствующих сторонах от центральной оси (18).

5. Теплопередающая пластина (1) по п.4, отличающаяся тем, что каждая впадина (11a-e) имеет вторую осевую линию (31), которая делит протяженность впадин (11a-e) на две равные части, вследствие чего соответствующие вторые осевые линии (31) в соответствующих впадинах (11a-e), в принципе, параллельны вторым осевым линиям (31) соответствующих впадин (11a-e) на соответствующих сторонах от центральной оси (18).

6. Теплопередающая пластина (1) по п.1, отличающаяся тем, что два соседних гребня (10a-d) образуют между собой впадину (11a-e), ширина которой между гребнями (10a-d) изменяется вдоль протяженности упомянутой впадины (11a-e).

7. Теплопередающая пластина (1) по п.4, отличающаяся тем, что гребни (10a-d) содержат участок (21) вершины и на каждой стороне от осевой линии (30) - боковой участок (22a, b), причем боковые участки (22a, b) соединяют участок (21) вершины и впадину (11a-e) друг с другом, при этом упомянутый участок (21) вершины соединен с каждым боковым участком (22a, b) аркообразным краевым участком (23), радиус которого изменяется вдоль протяженности гребней (10a-d) связанным с шириной участка (21) вершины таким образом, что чем меньше ширина участка (21) вершины, тем меньше радиус.

8. Теплопередающая пластина (1) по п.1, отличающаяся тем, что первый гребень (10a) и второй гребень (10b) образуют между собой вторую впадину (11b), причем упомянутый первый гребень (10a) проходит между двумя областями (12 и 13) каналов, а упомянутая впадина (11b) проходит от одной области (12) канала на одной длинной стороне (4) до противоположной другой длинной стороны (5).

9. Теплопередающая пластина (1) по п.8, отличающаяся тем, что второй гребень (10b) соединен с третьим гребнем (10с) первым соединением (24), вследствие чего образована третья впадина (11с) между упомянутыми вторым и третьим гребнями (10b и с), причем третья впадина (11с) имеет открытый конец и закрытый  
5 конец.

10. Теплопередающая пластина (1) по п.1, отличающаяся тем, что вторая впадина (11b) проходит вдоль как второго гребня (10b), так и третьего гребня (10с).

11. Пластинчатый теплообменник, содержащий теплопередающую пластину по  
10 любому из пп.1-10.

15

20

25

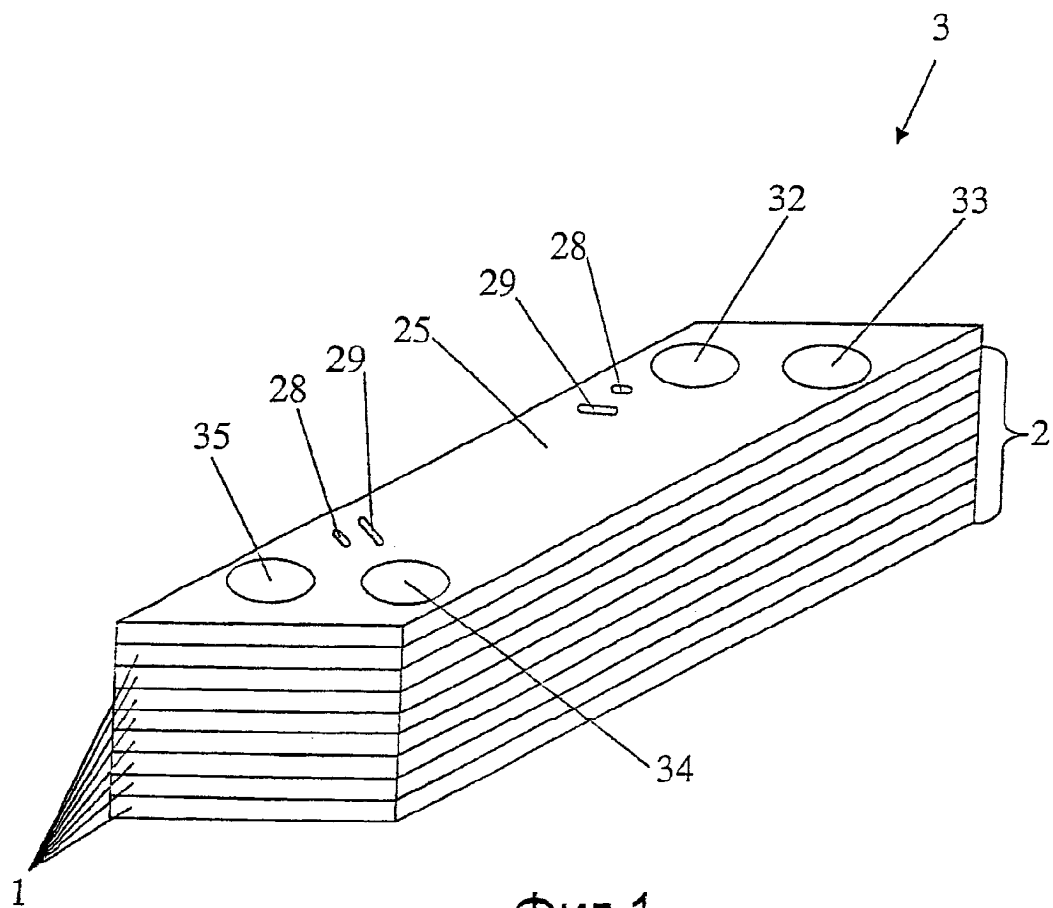
30

35

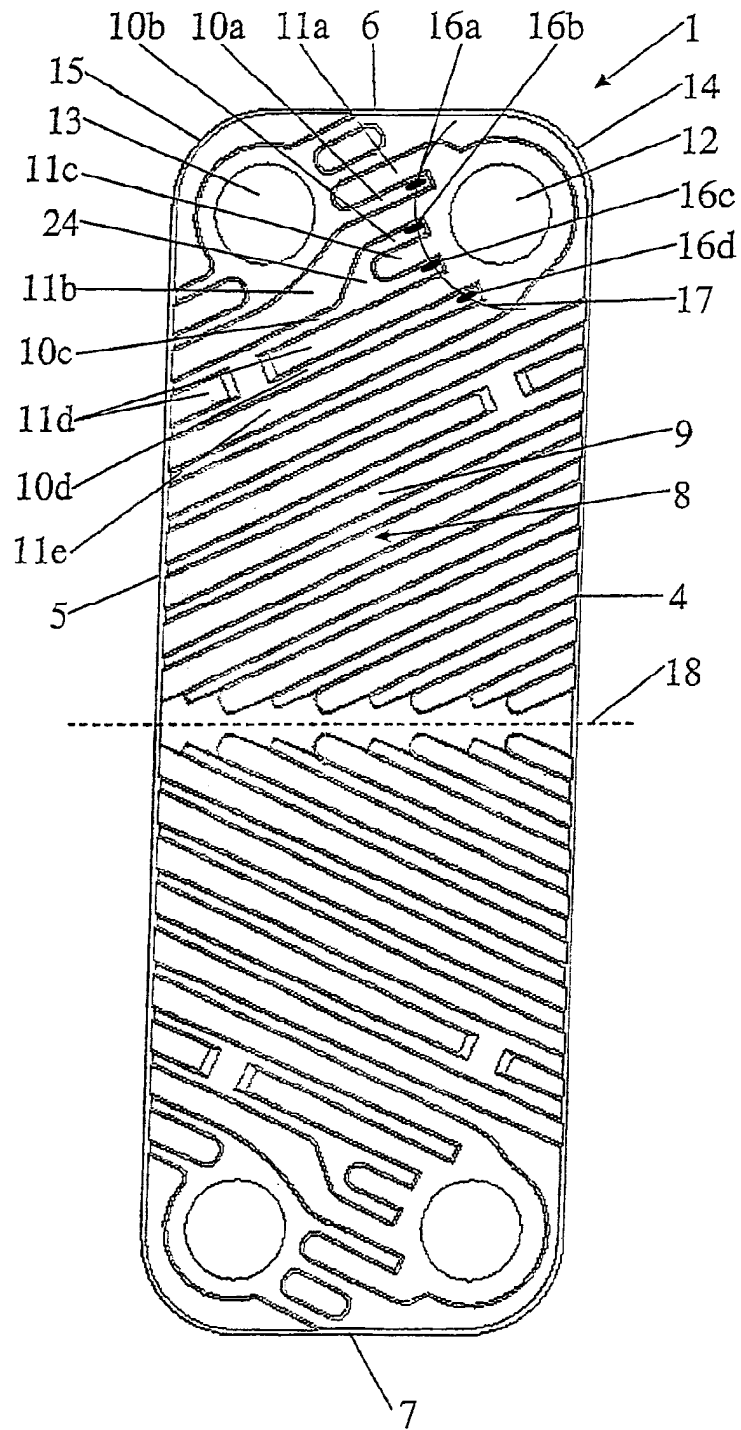
40

45

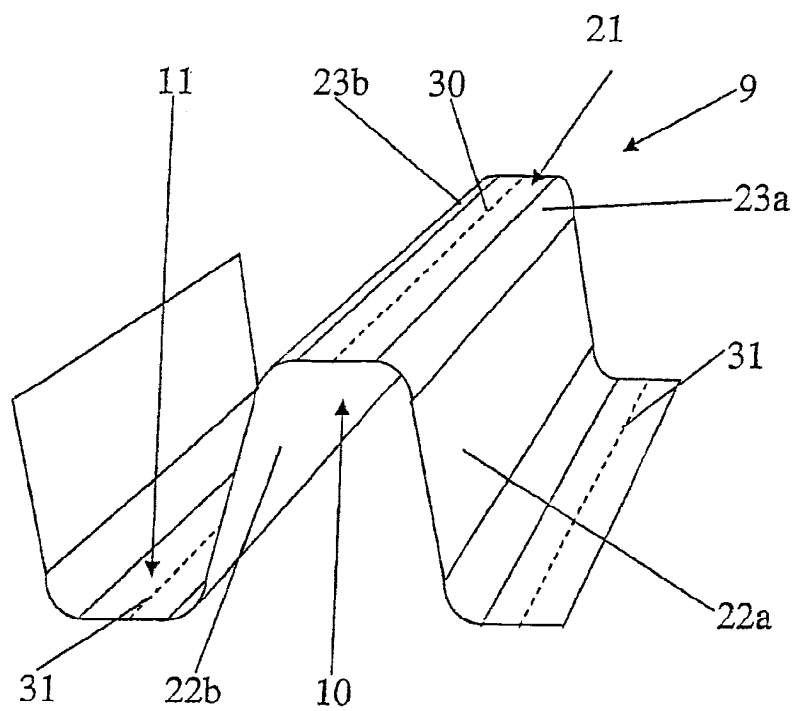
50



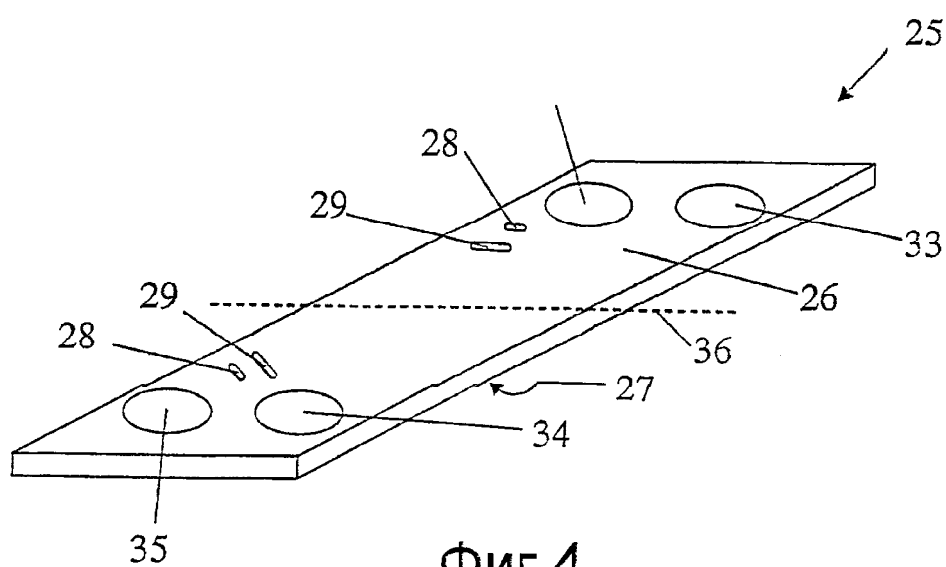
Фиг.1



Фиг.2



ФИГ.3



ФИГ.4