



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F25B 39/00 (2017.08); F28D 21/00 (2017.08)

(21)(22) Заявка: 2016134307, 12.02.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.02.2015

Дата регистрации:
09.01.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
17.02.2014 CN 201410053051.0

(45) Опубликовано: 09.01.2018 Бюл. № 1

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 19.09.2016

(86) Заявка РСТ:
CN 2015/072861 (12.02.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/120803 (20.08.2015)

Адрес для переписки:

191002, Санкт-Петербург, а/я 5, Общество с
ограниченной ответственностью "Ляпунов и
партнеры"

(72) Автор(ы):

ЯН Цзин (CN),
СЮЙ Ян (CN),
ТАКЕР Джеффри Ли (CN),
ЛЮ Люсян (CN)

(73) Патентообладатель(и):

ДАНФОСС МАЙКРО ЧЕНЛ ХИТ
ИКСЧЕЙНДЖЕР (ЦЗЯСИН) КО., ЛТД.
(CN)

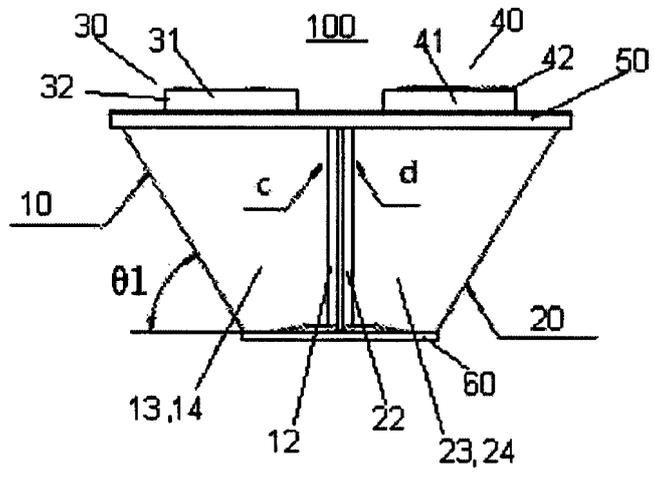
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2481656 С2 10.05.2013. CN
102472536 А 23.05.2012. JP 2012247155 А
13.12.2012. JP 2004340504 А 02.12.2004.

(54) ТЕПЛООБМЕННОЕ УСТРОЙСТВО И БЛОК ИСТОЧНИКА ТЕПЛА

(57) Реферат:

Предлагаются теплообменное устройство и блок источника тепла, предназначенные для применения в блоке охладителя. Теплообменное устройство содержит по меньшей мере один модуль (100) теплообменника. Модуль (100) теплообменника содержит два теплообменных блока (10 и 20), которые совмещены друг с другом в противоположной ориентации. По меньшей

мере один из двух теплообменных блоков (10 и 20) согнут таким образом, что угол между двумя смежными краями (с и d) на по меньшей мере одном конце двух теплообменных блоков (10 и 20) меньше, чем угол между основными частями (12 и 22) двух теплообменных блоков (10 и 20), благодаря чему увеличивается поверхность теплообмена. 3 н. и 19 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1

RU 2640458 C1

RU 2640458 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F25B 39/00 (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F25B 39/00 (2017.08); *F28D 21/00* (2017.08)

(21)(22) Application: **2016134307, 12.02.2015**

(24) Effective date for property rights:
12.02.2015

Registration date:
09.01.2018

Priority:

(30) Convention priority:
17.02.2014 CN 201410053051.0

(45) Date of publication: **09.01.2018** Bull. № 1

(85) Commencement of national phase: **19.09.2016**

(86) PCT application:
CN 2015/072861 (12.02.2015)

(87) PCT publication:
WO 2015/120803 (20.08.2015)

Mail address:
191002, Sankt-Peterburg, a/ya 5, Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu "Lyapunov i partnery"

(72) Inventor(s):

**YAN Tszin (CN),
SYUJ Yan (CN),
TAKER Dzheffri Li (CN),
LYU Lyusyan (CN)**

(73) Proprietor(s):

**DANFOSS MAJKRO CHENL KHIT
IKSCHEJNDZHER (TSZYASIN) KO., LTD.
(CN)**

(54) **HEAT EXCHANGER AND HEAT SOURCE BLOCK**

(57) Abstract:

FIELD: heating system.

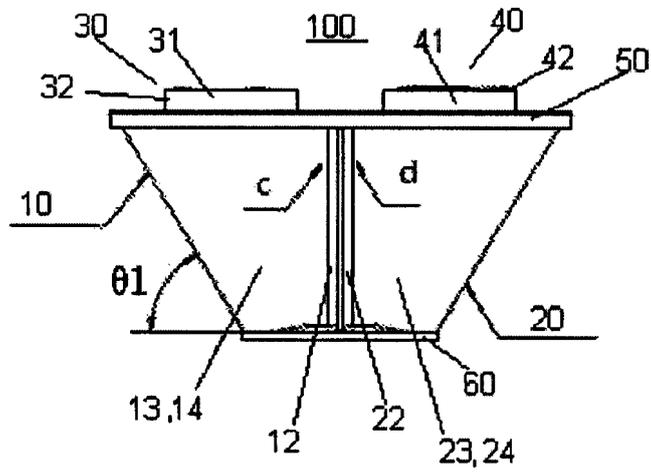
SUBSTANCE: heat exchanger comprises at least one heat exchanger module (100). The heat exchanger module (100) comprises two heat exchange units (10 and 20) which are aligned with each other in the opposite orientation. At least one of the two heat exchanger blocks (10 and 20) bent in such a way that

the angle between two adjacent edges (c and d) on at least one end of two heat exchanger blocks (10 and 20) is less than the angle between the main parts (12 and 22) two blocks (heat-exchange 10 and 20).

EFFECT: surface of heat exchanger increases.
22 cl, 7 dwg

RU 2 640 458 C1

RU 2 640 458 C1



Фиг. 1

RU 2640458 C1

RU 2640458 C1

Эта заявка заявляет приоритет по заявке на патент Китая №. 201410053051.0 с названием изобретения "Heat exchange apparatus and heat source unit", поданной 17 февраля 2014 года, все содержание которой включено в данную заявку посредством ссылки.

Область техники

5 Настоящее изобретение относится к области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в частности, к теплообменному устройству и блоку источника тепла для применения в области промышленного кондиционирования воздуха.

Предпосылки создания изобретения

10 В документе WO 2011013672, относящемся к уровню техники, описан блок источника тепла. В частности, блок источника тепла оснащен воздушными теплообменниками, при этом каждый теплообменник содержит множество тепловыделяющих ребер, расположенных на одинаковых интервалах, теплообменных трубок, проходящих через тепловыделяющие ребра, части согнутой пластины, которые проходят с двух сторон
15 и согнуты в одном направлении, и модуль теплообменника. Каждый модуль теплообменника содержит два воздушных теплообменника; каждый воздушный теплообменник имеет согнутую часть, расположенную напротив согнутой части другого воздушного теплообменника. Воздушный теплообменник наклонен так, что нижние края расположены близко друг к другу, но верхние края находятся на расстоянии друг
20 от друга; таким образом модуль теплообменника является по существу V-образным на изображении вида сбоку.

Тем не менее, края теплообменников на левой и правой сторонах в блоке источника тепла находятся на расстоянии в верхней части V-образной конструкции. Таким образом, пластина в качестве кожуха (или металлическая пластина) все еще необходима для
25 соединения двух теплообменников, и в результате пространство между двумя теплообменниками не используется эффективно.

С учетом вышесказанного, существует явная необходимость в новом теплообменном устройстве и блоке источника тепла, которые могут по меньшей мере частично решить вышеуказанную проблему.

30 Сущность изобретения

Цель настоящего изобретения заключается в решении по меньшей мере одного аспекта вышеупомянутых проблем и недостатков уровня техники.

В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения предлагается теплообменное устройство для блока охладителя воды, при этом модуль
35 теплообменника содержит два совмещенных вместе теплообменных блока, повернутых друг к другу, при этом по меньшей мере один из двух теплообменных блоков согнут так, что внутренний угол между двумя краями двух теплообменных блоков, края которых являются смежными по меньшей мере на одном конце, меньше, чем внутренний угол между основными частями корпуса двух теплообменных блоков.

40 В частности, внутренний угол между двумя краями двух теплообменных блоков, края которых являются смежными по меньшей мере на одном конце, лежит в диапазоне от 0° до 15°.

В частности, минимальное расстояние между двумя смежными краями находится в диапазоне 0-100 мм.

45 В частности, один из двух теплообменных блоков представляет собой согнутый теплообменник, а другой - теплообменник в виде плоской пластины, который не согнут.

В частности, согнутый теплообменник имеет основную часть корпуса и переднюю часть и заднюю часть, соединенные с основной частью корпуса, при этом передняя/

задняя части образованы путем сгибания теплообменника в виде плоской пластины вдоль оси изгиба.

В частности, передняя/задняя части проходят наружу от соответствующих основных частей корпуса, и внутренний угол между передней/задней частью и основной частью корпуса лежит в угловом диапазоне от 0 до 90°.

В частности, внутренний угол между осью изгиба и верхним краем или нижним краем передней части или задней части согнутого теплообменника является острым углом.

В частности, два смежных края являются параллельными или по существу параллельными.

В частности, формы двух теплообменных блоков являются одинаковыми или симметричными.

В частности, два теплообменных блока представляют собой прямоугольные теплообменники до сгибания.

В частности, внутренний угол между каждым из теплообменников и горизонтальной плоскостью отличается от внутреннего угла между осью изгиба и верхней поверхностью теплообменника на 0°-10°.

В частности, за счет того, что радиус изгиба постепенно увеличивается от низа к верху теплообменника вдоль оси изгиба, основная часть корпуса теплообменника выполнена прямоугольной или по существу прямоугольной, и передняя/задняя части по существу перпендикулярны или перпендикулярны горизонтальной плоскости.

В частности, два теплообменных блока представляют собой трапециевидальные теплообменники до сгибания.

В частности, два теплообменных блока представляют собой теплообменники в виде равнобедренной трапеции до сгибания.

В частности, ось изгиба перпендикулярна или по существу перпендикулярна верхнему и нижнему основаниям трапеции, и угол при верхней вершине трапеции отличается от внутреннего угла, образованного теплообменником и горизонтальной плоскостью на 0-10°.

В частности, два теплообменных блока имеют отличающиеся размеры, и два теплообменных блока до сгибания представляют собой теплообменники в виде равнобедренных трапеций;

один из двух теплообменных блоков согнут так, чтобы образовывать основную часть корпуса и переднюю/заднюю части, соединенные с основной частью корпуса; а другой не согнут и его размер позволяет ему располагаться между передней и задней частями так, что внутренний угол между боковым краем передней части или задней части согнутого теплообменника и боковым краем теплообменника, который не согнут, лежит в диапазоне 0-15°.

В частности, внутренний угол между осью изгиба и верхней поверхностью согнутого теплообменника и угол при верхней вершине согнутого теплообменника отличаются от внутреннего угла между согнутым теплообменником и горизонтальной плоскостью на 0-10°.

В частности, внутренний угол между осью изгиба и верхней поверхностью согнутого теплообменника и угол при верхней вершине согнутого теплообменника равны или приблизительно равны внутреннему углу между согнутым теплообменником и горизонтальной плоскостью.

В другом аспекте настоящего изобретения предлагается теплообменное устройство для блока охладителя воды, при этом теплообменное устройство содержит по меньшей мере один модуль теплообменника. Модуль теплообменника содержит совмещенные

теплообменный блок и несущий элемент, повернутые друг к другу, при этом теплообменный блок согнут таким образом, что внутренний угол между двумя краями теплообменного блока и несущего элемента, края которых являются смежными по меньшей мере на одном конце, меньше, чем внутренний угол между теплообменным блоком и несущим элементом.

В частности, внутренний угол между двумя краями, которые являются смежными по меньшей мере на одном конце, лежит в диапазоне от 0° до 15°.

В частности, несущий элемент представляет собой металлическую пластину, и минимальное расстояние между двумя смежными краями несущего элемента и теплообменного блока лежит в диапазоне 0-100 мм.

В другом аспекте настоящего изобретения предусмотрен блок источника тепла, при этом блок источника тепла также содержит, во взаимодействии друг с другом, теплообменное устройство, воздуходувный аппарат, пластину водоотвода в связи с теплообменным устройством, и машинное отделение, в котором размещены составные части цикла охлаждения, отличные от теплообменного устройства. Теплообменное устройство представляет собой теплообменное устройство в соответствии с вышеприведенным описанием.

Теплообменное устройство в соответствии с настоящим изобретением не нуждается в дополнительном листовом металле для соединения левого/правого теплообменников. По меньшей мере один из левого/правого теплообменников согнут, и левый/правый теплообменники соединены друг с другом для увеличения поверхности теплообмена.

Описание сопроводительных графических материалов

Эти и/или другие аспекты и преимущества настоящего изобретения станут очевидными и легкими для понимания, благодаря следующему описанию

предпочтительных вариантов осуществления в сочетании с сопроводительными графическими материалами, на которых:

на фиг. 1 изображено схематическое представление модуля теплообменника в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 2 изображено схематическое представление теплообменника теплообменного устройства, показанного на фиг. 1, до его сгибания;

на фиг. 3 изображено схематическое представление теплообменника, изображенного на фиг. 2, после его сгибания;

на фиг. 4 изображено схематическое представление модуля теплообменника в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 5 изображено схематическое представление теплообменника, изображенного на фиг. 4, до его сгибания;

на фиг. 6 изображено схематическое представление теплообменника, изображенного на фиг. 4, после его сгибания;

на фиг. 7 изображено схематическое представление модуля теплообменника в соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения.

Конкретные варианты осуществления

Техническое решение настоящего изобретения объясняется далее более подробно посредством вариантов осуществления, в сочетании с фиг. 1-7. В этом описании одинаковые или подобные графические обозначения обозначают одинаковые или подобные компоненты. Следующее объяснение вариантов осуществления настоящего изобретения со ссылкой на сопроводительные графические материалы нацелено на объяснение общего изобретательского замысла настоящего изобретения, и не должно рассматриваться как ограничение настоящего изобретения.

Как будет понятно из предпосылок создания настоящего изобретения, ключевая проектная точка настоящего изобретения лежит в усовершенствовании модуля теплообменника, применяемого в блоке источника тепла в документе WO 2011013672. В частности, так как пара теплообменников в этом документе имеет по существу V-образную форму расположения на изображении сбоку, по существу V-образное пространство будет образовано между противоположными согнутыми частями противоположных воздушных теплообменников. Очевидно, что в вышеуказанном документе, как пространство между основными частями корпуса между парой теплообменников, которые совмещены, так и пространство между их смежными согнутыми частями по существу образуют одинаковую V-образную форму, другими словами, внутренние углы между ними являются одинаковыми и, как правило, лежат в диапазоне 60-90°. Конечный результат таков, что V-образное пространство между парой теплообменников не используется эффективно. В силу того, что внутренний угол между ними велик, V-образное пространство должно быть закрыто листовым корпусом, который был вырезан в по существу V-образной форме, т.е. пластины в качестве кожуха, для предотвращения прохождения через V-образное пространство воздушного потока, нарушающего эффект теплообмена.

В настоящем изобретении предложено теплообменное устройство, которое успешно устраняет недостатки, упомянутые в вышеуказанном документе. Таким образом, приведенное далее описание будет сфокусировано на способах, которыми настоящее изобретение улучшает теплообменное устройство. Компоновка компонентов в блоке источника тепла (таких как воздуходувный аппарат, пластина водоотвода, связанные с теплообменным устройством, и машинное отделение, в котором установлены составные части цикла охлаждения, отличные от теплообменного устройства) также может быть применена в настоящем изобретении, и поэтому за конкретным описанием этих компонентов, которые подробно не описаны в данном документе, можно обратиться к вышеупомянутому документу.

Теплообменное устройство в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения может быть применено к промышленным системам кондиционирования воздуха, в частности, применяемым в блоке источника тепла или блоке охладителя воды. В целом, теплообменное устройство содержит по меньшей мере один модуль теплообменника, каждый модуль теплообменника содержит пару противоположных теплообменников. В целях краткости, ниже в качестве примера показан только один модуль теплообменника, содержащий два противоположных теплообменника.

На фиг. 1 показан только вид теплообменного устройства, на котором опущены связанные компоненты в блоке охладителя воды или блоке источника тепла, соответствующие ему. Ввиду того, что основная конструкция настоящего изобретения относится к теплообменному устройству, такое опущение не повлияет на понимание настоящего изобретения специалистами в данной области техники, и не приведет к тому, что описанное содержание настоящего изобретения будет неполным.

Как показано на фиг. 1, модуль 100 теплообменника содержит два теплообменника 10 и 20, которые совмещены, повернуты друг к другу и расположены на левой и правой сторонах модуля теплообменника. Следует понимать, что теплообменное устройство в соответствии с настоящим изобретением может содержать несколько (например 4) модулей 100 теплообменника и соответствующее количество воздуходувных модулей или воздуходувных блоков, при этом несколько воздуходувных модулей или воздуходувных блоков образуют воздуходувное устройство или воздуходувную систему.

Конечно, каждый воздуходувный блок или модуль может также представлять собой один воздуходувный аппарат или большее количество воздуходувных аппаратов.

В частности, верхний конец модуля 100 теплообменника оснащен верхней пластиной 50, и воздуходувные модули или блоки 30 и 40 расположены на верхней пластине в положении, соответствующем теплообменникам 10 и 20. В одном варианте осуществления цилиндрические выходные отверстия 31 и 41 для воздушного потока проходят в направлении выступания вверх из верхней пластины 50, и кожухи 32 и 42 вентилятора закрывают выступающие торцевые поверхности выходных отверстий 31 и 41 для воздушного потока. Воздуходувные аппараты 30 и 40 содержат: вентиляторы типа пропеллер, размещенные в выходных отверстиях 31 и 41 для воздушного потока; стержни валов, установленные напротив кожухов 32 и 42 вентиляторов, и моторы вентиляторов с вентиляторами типа пропеллер, установленными на вращающихся валах.

Конечно, чтобы лучше закрепить модуль 100 теплообменника на месте, нижняя часть модуля 100 теплообменника также может быть снабжена опорным элементом или несущим каркасом 60, который закрепляет его на месте.

В частности, модуль 100 теплообменника содержит по меньшей мере два теплообменника 10 и 20, которые совмещены, повернуты друг к другу и расположены на левой и правой сторонах; здесь использован пример из двух теплообменников. В настоящем изобретении внутренний угол между двумя краями (например краями с и d, упомянутыми ниже) двух теплообменников 10 и 20, края которых расположены смежно по меньшей мере на одном конце (например переднем конце или заднем конце в плоскости изображения), задается меньшим, чем внутренний угол между основными частями корпуса (например основными частями 12 и 22 корпуса, упомянутыми ниже) двух теплообменников 10 и 20, чтобы увеличить поверхность теплообмена.

Внутренний угол между правым краем с левого теплообменника 10 и левым краем d правого теплообменника 20 (т.е. два смежные края с и d) находится в диапазоне от 0° до 15°. Очевидно, что левый край d и правый край с могут быть расположены на переднем конце или заднем конце в плоскости изображения, и конечно внутренний угол между двумя краями, которые являются смежными на переднем крае и заднем крае, может в то же время быть установлен меньшим чем 15°. Кроме того, размер внутреннего угла между ними может быть установлен именно таким, какой необходим специалистам в области техники. Предпочтительно, правый край с и левый край d стремятся быть параллельными, являются параллельными, или имеют нечеткий внутренний угол, чтобы эффективно использовать пространство для увеличения поверхности теплообмена и увеличения эффективности теплообмена. Как правило, желательно, чтобы минимальное разделение между краями с и d было в диапазоне 0-100 мм. Например, в случае, когда верхние части теплообменников отделены друг от друга, минимальное разделение или расстояние между ними в нижней части составляет 1-100 мм, и может быть специально установлено так, как необходимо.

Кроме того, следует понимать то, что существует возможность того, что только один из теплообменников будет согнут, например теплообменник 10, а другой теплообменник или правый теплообменник может быть заменен металлической пластиной или несогнутым теплообменником.

Конечно, в случае когда два смежных края двух теплообменников расположены как описано выше (например, когда они расположены параллельно или по существу параллельно, образуя угол, который меньше чем 15°, в частности, когда два теплообменника находятся в контакте друг с другом), нет необходимости в установке

пластины в виде кожуха, как в документе WO 2011013672.

Как показано на фиг. 3, в этом варианте осуществления, каждый из теплообменников 10 и 20 согнут с образованием основной части 12, 22 корпуса, а также передней части 13, 23 и задней части 14, 24, соединенных с их основной частью корпуса. Следует
5 понимать, что теплообменник также может быть обработан с получением формы, описанной для теплообменников 10 и 20 согласно настоящему изобретению, путем формования как одного целого или другого подобного способа.

В случае каждого или обоих теплообменников 10 и 20 в настоящем изобретении, передние/задние части 13, 14 и 23, 24 могут быть образованы путем сгибания
10 теплообменника, известного из уровня техники, например в форме плоской пластины, вдоль оси γ сгибания, которая присутствует на теплообменнике.

На фиг. 3 видно, что передние/задние части 13, 14, 23 и 24 проходят наружу от соответствующих основных частей 12 и 22 корпуса, и внутренний угол между передней/
15 задней частью и основной частью корпуса лежит в угловом диапазоне от 0 до 90°.

Очевидно, что в одном варианте осуществления настоящего изобретения внутренний угол между смежными краями c и d меньше, чем внутренний угол между основными частями 12 и 22 корпуса теплообменников 10 и 20. Благодаря применению такой
20 конструкционной компоновке, поверхность теплообмена может быть увеличена по сравнению с теплообменником в вышеупомянутом документе. Все из модулей теплообменника, упомянутых в вариантах осуществления настоящего изобретения ниже, имеют вышеупомянутую конструкционную характеристику, которая не повторяется здесь.

Три варианта осуществления настоящего изобретения показаны на фиг. 2-7 ниже и относятся к тому, как образовывать теплообменники, необходимые для модуля 100
25 теплообменника, показанного в настоящем изобретении, путем сгибания теплообменников разных типов. Следует понимать, что, когда теплообменное устройство образовано путем компоновки нескольких модулей теплообменника бок-о-бок, модули 100 теплообменника в соответствии с настоящим изобретением могут
30 быть применены только для их части, или по меньшей мере на двух самых удаленных от центра сторонах теплообменного устройства. Хотя в предпочтительном варианте осуществления теплообменное устройство образовано полностью из модулей 100 теплообменника в соответствии с настоящим изобретением, это не является обязательным.

На фиг. 2 и 3 изображены примеры теплообменников, которые могут быть применены
35 в качестве модуля 100 теплообменника, как показано на фиг. 1. В частности, на фиг. 2 изображен по существу прямоугольный теплообменник в форме пластины для теплообменника 10 или 20 до его сгибания. Хотя это в частности не показано, следует понимать, что компоненты, такие как впускные/выпускные трубопроводы, плоские трубы между ними и ребра, могут быть расположены в прямоугольном теплообменнике
40 в форме пластины.

Следует дать пояснение, что в силу того, что левый теплообменник 10 и правый теплообменник 20 выполнены одинаковой формы или симметрично, только один из этих теплообменников, например, правый теплообменник 20, взят за пример для
45 пояснения того, каким образом выполняют сгибания; по такому же принципу левый теплообменник 10 может быть выгнут таким же образом. За счет сгибания правый край c и левый край d левого/правого теплообменника 10 и 20 могут быть выполнены параллельными, стремящимися быть параллельными, или имеющими нечеткий внутренний угол, как показано на фиг. 1. Здесь под нечетким внутренним углом

подразумевается внутренний угол между правым краем с и левым краем d в диапазоне от 0 до 15°.

На фиг. 3 изображен правый теплообменник 20 после сгибания. На фиг. 3 прямоугольный теплообменник согнут вдоль осей Γ изгиба на своих двух сторонах таким образом, что правый теплообменник 20 имеет основную часть 22 корпуса и переднюю/заднюю части 23 и 24. α - левосторонняя поверхность (основная часть корпуса) правого теплообменника 20; β - передняя или задняя поверхность (передняя/задняя часть) правого теплообменника 20.

Как показано на фиг. 1, внутренний угол, который теплообменники 10 и 20 на левой и правой сторонах образуют с горизонтальной плоскостью, обозначен θ_1 ; внутренний угол между осями Γ изгиба и верхней плоскостью правого теплообменника 20 обозначен θ_2 . Углы θ_1 и θ_2 равны или приблизительно равны. Очевидно, что разница между углами θ_1 и θ_2 предпочтительно находится в диапазоне 0°-10°, так что правый край с и левый край d левого/правого теплообменника 10 и 20 перпендикулярны или стремятся быть перпендикулярными к горизонтальной плоскости (не обозначены). Как правило, угол θ_2 является острым углом.

Следует понимать, что, когда выполняют сгибание, радиусы изгиба могут быть одинаковыми. Конечно, также возможно, что радиус изгиба будет постепенно увеличиваться от низа к верху вдоль оси Γ изгиба таким образом, что левосторонняя поверхность α основной части 22 корпуса стремится быть прямоугольной, и передние/задние поверхности β передней/задней частей 23 и 24 стремятся быть перпендикулярными горизонтальной плоскости.

На фиг. 4 изображено схематическое представление модуля 200 теплообменника в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения. На фиг. 4 видно, что правый край с и левый край d основных частей 221 и 221 корпуса теплообменников 210 и 220 на левой и правой сторонах расположены параллельно, стремятся быть параллельными, или имеют нечеткий внутренний угол. Как сказано выше, значение выражения "нечеткий внутренний угол" здесь такое, что внутренний угол между правым краем с и левым краем d лежит в диапазоне от 0 до 15°. Когда теплообменники 210 и 220 на левой и правой сторонах совмещены, в силу того, что их верхние поверхности наклонены, вентилятор, установленный на них, также формирует определенный внутренний угол с горизонтальной плоскостью.

В частности, как показано на фиг. 5, теплообменники 210 и 220 на левой и правой сторонах выполнены одинаковой формы или симметричны по отношению друг к другу. Тем не менее, перед сгибанием, оба теплообменника 210 и 220 на левой и правой сторонах являются трапециевидными теплообменниками в форме пластины. Здесь, выбор трапециевидного теплообменника сделан исключительно в качестве примера.

Обратимся к фиг. 6, как указано выше, в силу того, что два теплообменника имеют совершенно одинаковую конструкцию, и согнуты одинаковым образом, в данном документе приводится объяснение того, как согнут лишь один из них. Здесь, ось Γ изгиба перпендикулярна или стремится быть перпендикулярной верхнему и нижнему краям трапеции, и угол при вершине трапеции равен θ_3 (как правило, острый угол), при этом θ_3 равен или приблизительно равен внутреннему углу θ_1 , который теплообменники 210 и 220 на левой и правой сторонах образуют с горизонтальной плоскостью (см. фиг. 4), и предпочтительное решение является таким, что разница между их углами находится в диапазоне 0°-10°, так что правый и левый края с и d левого/правого теплообменников после сгибания являются параллельными или стремятся

быть параллельными или имеют нечеткий внутренний угол. После сгибания две стороны основной части 221 корпуса правого теплообменника имеют переднюю/заднюю части 223 и 224, которые проходят наружу от них под определенным углом, α - левосторонняя поверхность (основная часть корпуса) правого теплообменника 220; β - передняя или задняя поверхность (передняя/задняя часть) правого теплообменника 220.

На фиг. 7 изображено схематическое представление модуля 300 теплообменника в соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения. Модуль 300 теплообменника также содержит теплообменники 310 и 320 на левой и правой сторонах, которые совмещены. Тем не менее, они отличаются от модулей теплообменника в первом и втором вариантах осуществления в том, что только один из теплообменников согнут (левый теплообменник 310 в этом примере); правый теплообменник 320 не согнут, но установлен непосредственно в левый теплообменник 310. Безусловно, как правило, теплообменники 310 и 320 на левой и правой сторонах имеют разные размеры. Если возможно, размеры теплообменников 310 и 320 на левой и правой сторонах могут быть заданы одинаковыми.

Далее размеры левого/правого теплообменников 310 и 320 заданы отличающимися, но, как левый теплообменник 310, так и правый теплообменник 320 представляют собой равнобедренные трапеции до сгибания. Впоследствии левый теплообменник 310 сгибают, но правый теплообменник 320 не сгибают. Наиболее удаленный от центра край или правый край с передней/задней поверхности β (передней/задней части) согнутого левого теплообменника 310, и боковой край d правого теплообменника 320 выполнен параллельным, стремящимся быть параллельным, или имеющим нечеткий внутренний угол. Следует пояснить, что значение выражения нечеткий внутренний угол такое, что внутренний угол между краями c и d лежит в диапазоне от 0 до 15° , так что верхняя плоскость собранного модуля 300 теплообменника является горизонтальной или приблизительно горизонтальной.

В частности, угол при вершине левого теплообменника 310 равен θ_3 (как правило, острый угол), внутренний угол между осью y изгиба левого теплообменника и верхней поверхностью левого теплообменника равен θ_2 , и внутренний угол между левой стороной левого теплообменника 310 и горизонтальной плоскостью равен θ_1 . В частности, углы θ_3 и θ_2 равны или приблизительно равны θ_1 , или отличаются на 0° - 10° .

Подводя итог вышесказанному, в настоящем изобретении, внутренний угол между осью изгиба и верхним краем или нижним краем передней части или задней части теплообменника после сгибания является острым углом.

В одном и том же блоке источника тепла, теплообменное устройство согласно настоящему изобретению может улучшать производительность и эффективность. Если необходима такая же производительность теплообменника, то теплообменное устройство согласно настоящему изобретению может уменьшать количество блоков источника тепла, с целью уменьшения стоимости.

Выше приведены только некоторые варианты осуществления настоящего изобретения. Специалистам в данной области техники будет понятно, что в этих вариантах осуществления могут быть выполнены изменения без отхода от принципов и идеи всего изобретательского замысла. Объем настоящего изобретения должен быть определен пунктами формулы изобретения и их эквивалентами.

(57) Формула изобретения

1. Теплообменное устройство для блока охладителя воды, содержащее по меньшей

мере один модуль теплообменника, отличающееся тем, что:

модуль теплообменника содержит два совмещенных вместе теплообменных блока, повернутых друг к другу, при этом по меньшей мере один из двух теплообменных блоков согнут так, что внутренний угол между двумя краями двух теплообменных

5 блоков, края которых являются смежными по меньшей мере на одном конце, меньше, чем внутренний угол между основными частями корпуса двух теплообменных блоков.

2. Теплообменное устройство по п. 1, отличающееся тем, что:

внутренний угол между двумя краями двух теплообменных блоков, края которых являются смежными по меньшей мере на одном конце, лежит в диапазоне от 0 до 15°.

10 3. Теплообменное устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что:

минимальное расстояние между двумя смежными краями находится в диапазоне 0-100 мм.

4. Теплообменное устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что:

один из двух теплообменных блоков представляет собой согнутый теплообменник,

15 а другой - теплообменник в виде плоской пластины, который не согнут.

5. Теплообменное устройство по п. 4, отличающееся тем, что:

согнутый теплообменник имеет основную часть корпуса и переднюю часть и заднюю часть, соединенные с основной частью корпуса, при этом передняя/задняя части образованы путем сгибания теплообменника в виде плоской пластины вдоль оси изгиба.

20 6. Теплообменное устройство по п. 5, отличающееся тем, что:

передняя/задняя части проходят наружу от соответствующих основных частей корпуса, и внутренний угол между передней/задней частью и основной частью корпуса лежит в угловом диапазоне от 0 до 90°.

7. Теплообменное устройство по п. 5, отличающееся тем, что:

25 внутренний угол между осью изгиба и верхним краем или нижним краем передней части или задней части согнутого теплообменника является острым углом.

8. Теплообменное устройство по п. 2, отличающееся тем, что:

два смежных края являются параллельными или по существу параллельными.

9. Теплообменное устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что:

30 формы двух теплообменных блоков являются одинаковыми или симметричными.

10. Теплообменное устройство по п. 9, отличающееся тем, что:

два теплообменных блока представляют собой прямоугольные теплообменники до сгибания.

11. Теплообменное устройство по п. 10, отличающееся тем, что:

35 внутренний угол между каждым из теплообменников и горизонтальной плоскостью отличается от внутреннего угла между осью изгиба и верхней поверхностью теплообменника на 0-10°.

12. Теплообменное устройство по п. 11, отличающееся тем, что:

за счет того, что радиус изгиба постепенно увеличивается от низа к верху

40 теплообменника вдоль оси изгиба, основная часть корпуса теплообменника выполнена прямоугольной или по существу прямоугольной, и передняя/задняя части по существу перпендикулярны или перпендикулярны горизонтальной плоскости.

13. Теплообменное устройство по п. 9, отличающееся тем, что:

45 два теплообменных блока представляют собой трапециевидальные теплообменники до сгибания.

14. Теплообменное устройство по п. 13, отличающееся тем, что:

два теплообменных блока представляют собой теплообменники в виде равнобедренной трапеции до сгибания.

15. Теплообменное устройство по п. 14, отличающееся тем, что:
ось изгиба перпендикулярна или по существу перпендикулярна верхнему и нижнему основаниям трапеции, и угол при верхней вершине трапеции отличается от внутреннего угла, образованного теплообменником и горизонтальной плоскостью на 0-10°.

5 16. Теплообменное устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что:
два теплообменных блока имеют отличающиеся размеры, и два теплообменных блока представляют собой теплообменники в виде равнобедренной трапеции до сгибания;

10 один из двух теплообменных блоков согнут так, чтобы образовывать основную часть корпуса и переднюю/заднюю части, соединенные с основной частью корпуса; другой не согнут и его размер позволяет ему располагаться между передней и задней частями так, что внутренний угол между боковым краем передней части или задней части согнутого теплообменника и боковым краем теплообменника, который не согнут, лежит в диапазоне 0-15°.

15 17. Теплообменное устройство по п. 16, отличающееся тем, что:
внутренний угол между осью изгиба и верхней поверхностью согнутого теплообменника и угол при верхней вершине согнутого теплообменника отличаются от внутреннего угла между согнутым теплообменником и горизонтальной плоскостью на 0-10°.

20 18. Теплообменное устройство по п. 17, отличающееся тем, что:
внутренний угол между осью изгиба и верхней поверхностью согнутого теплообменника и угол при верхней вершине согнутого теплообменника равны или приблизительно равны внутреннему углу между согнутым теплообменником и горизонтальной плоскостью.

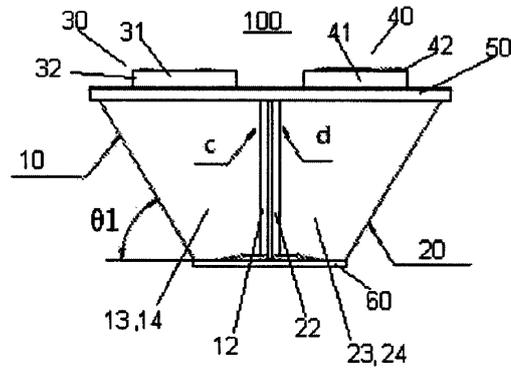
25 19. Теплообменное устройство для блока охладителя воды, содержащее по меньшей мере один модуль теплообменника, отличающееся тем, что:
модуль теплообменника содержит совмещенные теплообменный блок и несущий элемент, повернутые друг к другу, при этом теплообменный блок согнут таким образом, что внутренний угол между двумя краями теплообменного блока и несущего элемента,
30 края которых являются смежными по меньшей мере на одном конце, меньше, чем внутренний угол между теплообменным блоком и несущим элементом.

20. Теплообменное устройство по п. 19, отличающееся тем, что:
внутренний угол между двумя краями, которые являются смежными по меньшей мере на одном конце, лежит в диапазоне от 0° до 15°.

35 21. Теплообменное устройство по п. 19 или 20, отличающееся тем, что:
несущий элемент представляет собой металлическую пластину, и минимальное расстояние между двумя смежными краями несущего элемента и теплообменного блока лежит в диапазоне 0-100 мм.

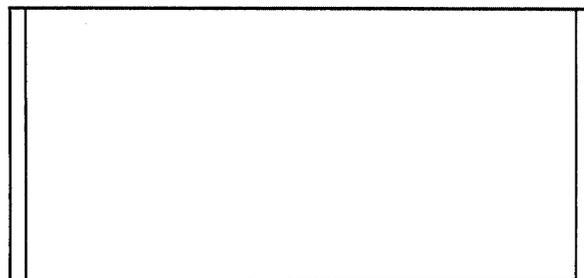
40 22. Блок источника тепла, также содержащий, во взаимодействии друг с другом, теплообменное устройство, воздуходувный аппарат, пластину водоотвода в связи с теплообменным устройством, и машинное отделение, в котором находятся составные части цикла охлаждения, отличные от теплообменного устройства, отличающийся тем, что теплообменное устройство представляет собой теплообменное устройство по любому из пп. 1-21.

45

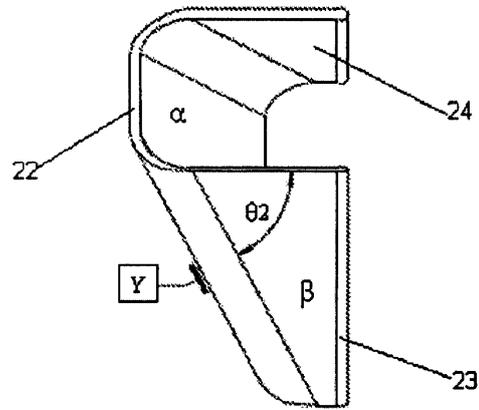


Фиг. 1

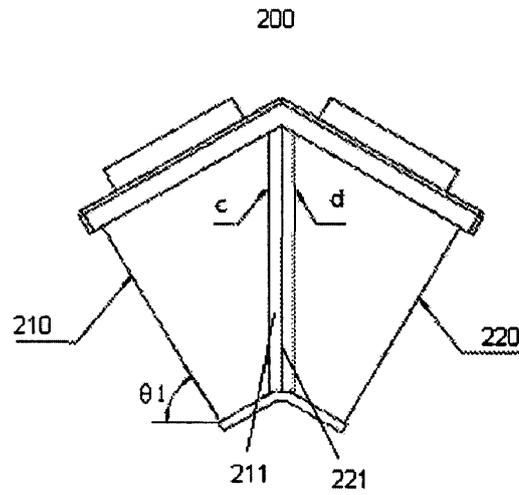
20



Фиг. 2

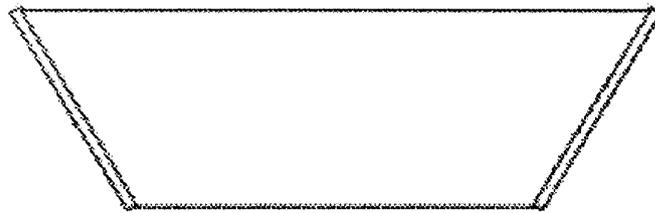


Фиг. 3

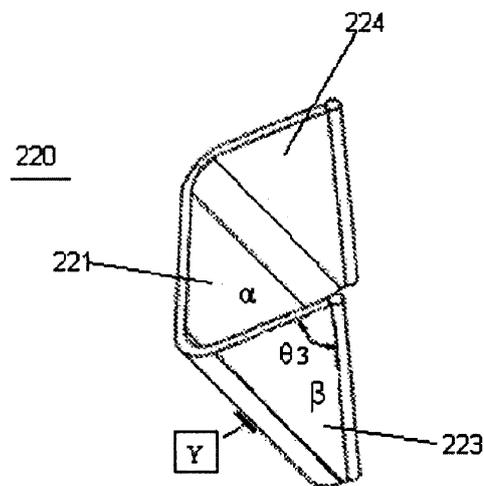


Фиг. 4

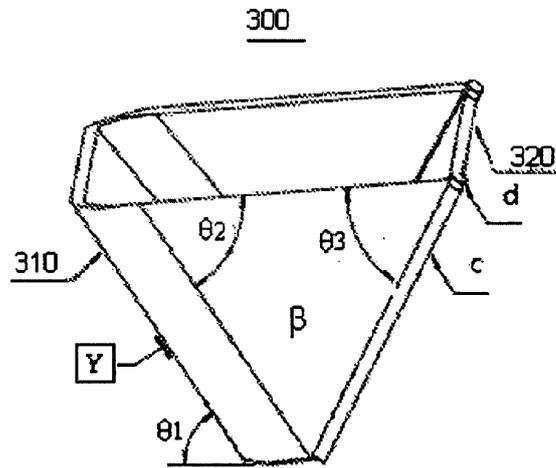
210,220



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7