



(51) МПК

F24H 3/12 (2006.01)
F24D 12/02 (2006.01)
F24F 1/00 (2011.01)
F24F 13/30 (2006.01)
F24F 3/06 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)
F25B 21/04 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013142093/12, 13.02.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.02.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
14.02.2011 СН 256/11

(43) Дата публикации заявки: 27.03.2015 Бюл. № 9

(45) Опубликовано: 10.07.2016 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: DE 1215330 В, 28.04.1966. RU 2142371
С1, 10.12.1999. US 2003188538 А1, 09.10.2003. DE
1817077 В2, 29.04.1971. СN 2111486 U,
29.07.1992. СN 2483671 Y, 27.03.2002.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 16.09.2013(86) Заявка РСТ:
EP 2012/052423 (13.02.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/110461 (23.08.2012)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ХОЙЛЕ Штефан (СН),
СОЛОГУБЕНКО Александр (СН)

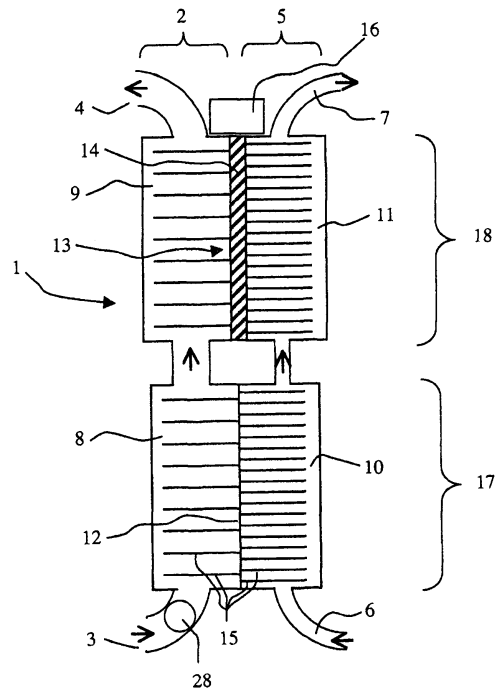
(73) Патентообладатель(и):

МЕНТУС ХОЛДИНГ АГ (СН)**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИЯХ, СОДЕРЖАЩЕЕ
ЖИДКОСТНО-ВОЗДУШНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК, СНАБЖЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТАМИ ПЕЛЬТЬЕ**

(57) Реферат:

Изобретение касается устройства для кондиционирования воздуха в помещениях, содержащего жидкостно-воздушный теплообменник, снабженный элементами Пельтье. Устройство содержит жидкостно-воздушный теплообменник, имеющий первый канал для воздуха и второй для жидкости, который подключен к внешнему циркуляционному контуру, вентилятор для нагнетания воздуха и устройство управления. Теплообменник содержит первую ступень с термически пассивной

перегородкой и вторую ступень с термически активной перегородкой, которая состоит или содержит элемент Пельтье, а устройство управления обеспечивает подачу на элемент Пельтье электрического тока и управления им так, чтобы по необходимости осуществлять нагрев или охлаждение. При этом жидкость не изменяет агрегатное состояние. Это позволяет увеличить КПД обогрева и охлаждения. 9 з.п. ф-лы, 6 ил.



ФИГ.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F24H 3/12 (2006.01)
F24D 12/02 (2006.01)
F24F 1/00 (2011.01)
F24F 13/30 (2006.01)
F24F 3/06 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)
F25B 21/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013142093/12, 13.02.2012

(24) Effective date for property rights:
13.02.2012

Priority:

(30) Convention priority:
14.02.2011 CH 256/11

(43) Application published: 27.03.2015 Bull. № 9

(45) Date of publication: 10.07.2016 Bull. № 19

(85) Commencement of national phase: 16.09.2013

(86) PCT application:
EP 2012/052423 (13.02.2012)

(87) PCT publication:
WO 2012/110461 (23.08.2012)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "JURidicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

KHOJLE SHtefan (CH),
SOLOGUBENKO Aleksandr (CH)

(73) Proprietor(s):

MENTUS KHOLDING AG (CH)

(54) **AIR CONDITIONING DEVICE COMPRISING LIQUID-AIR HEAT EXCHANGER WITH PELTIER ELEMENTS**

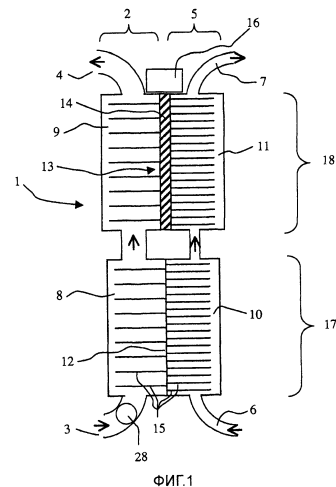
(57) Abstract:

FIELD: ventilation; instrumentation.

SUBSTANCE: invention relates to device for air conditioning in premises, containing liquid-air heat exchanger with Peltier elements. Device comprises liquid-air heat exchanger with first air channel and second fluid channel which is connected to external circulating circuit, fan for air injection and control device. Heat exchanger comprises first stage with thermally passive partition and second stage with thermally active partition, which consists of or contains Peltier element, and control device provides current supply to Peltier element and its control so that heating or cooling is performed by need. Note here that fluid does not change aggregate state.

EFFECT: this allows increasing efficiency of heating and cooling.

10 cl, 6 dwg



C 2
2 5 8 9 6 4 2
R U

R U
2 5 8 9 6 4 2
C 2

Изобретение касается устройства для кондиционирования воздуха в помещениях, содержащего жидкостно-воздушный теплообменник, снабженный элементами Пельтье.

Для термина «элемент Пельтье» в среде специалистов часто в качестве синонима употребляется термин «термоэлектрический элемент» или термин «тепловой насос Пельтье». Под термином «элемент Пельтье» в рамках настоящего описания и пунктов формулы изобретения следует понимать термоэлектрический конструктивный элемент, который по своей внутренней структуре состоит из одного или нескольких термоэлектрических элементов. Термоэлектрические элементы основаны, в частности, на эффекте Пельтье, но они могут также основываться на другом термоэлектрическом эффекте, таком как, например, принцип, известный как термотуннельный эффект (англ. «thermo tunneling»).

Элементы Пельтье состоят из двух металлов или двух полупроводников, которые находятся в контакте друг с другом и обычно называются термопарами. Когда электрический постоянный ток течет через элемент Пельтье, один металл или, соответственно, один полупроводник нагревается, в то время как другой металл или, соответственно, другой полупроводник остывает. Элемент Пельтье работает, таким образом, как электрический тепловой насос, который с помощью электрического тока передает тепло с одной поверхности элемента Пельтье на противоположную поверхность элемента Пельтье, или наоборот, т.к. одна поверхность охлаждается при одновременном нагреве соответственно другой поверхности.

Из DE 1817077 известна установка для обогрева и охлаждения здания с несколькими помещениями. Эта установка содержит центральное нагревательное устройство и расположенные в помещениях тепловые насосы Пельтье. Тепловые насосы Пельтье через циркуляционный контур теплоносителя подключены к центральному нагревательному устройству. Центральное нагревательное устройство поставляет основную долю тепловой нагрева или, соответственно, холодильной мощности, в то время как тепловые насосы Пельтье служат для точной регулировки температуры в отдельных помещениях.

В основе изобретения лежит задача повышения коэффициента полезного действия такой установки для обогрева и охлаждения.

Вышеназванная задача решается в соответствии с изобретением с помощью признаков п.1 формулы изобретения.

Результатом изобретения является устройство для кондиционирования воздуха в помещениях, содержащее жидкостно-воздушный теплообменник для теплообмена между жидкостью и воздухом, которое содержит первый проточный канал для воздуха и второй проточный канал для жидкости. Теплообменник содержит первую ступень, в которой эти два проточных канала разделены термически пассивной перегородкой, и следующую, вторую ступень, в которой эти два проточных канала разделены термически активной перегородкой. Термически пассивная перегородка состоит из хорошо проводящего тепло материала. Термически активная перегородка состоит из по меньшей мере одного элемента Пельтье или содержит по меньшей мере один элемент Пельтье. Элемент Пельтье как конструктивный элемент выполнен предпочтительно так, что он может непосредственно встраиваться в теплообменник в качестве термически активной перегородки.

В первой ступени между жидкостью и воздухом пассивным образом происходит теплообмен (теплоотдача), и температура воздуха становится равной температуре жидкости. Во второй ступени при подаче на указанный по меньшей мере один элемент Пельтье электрического тока тепло от жидкости передается в воздух или в обратном

направлении от воздуха в жидкость. Элемент Пельтье работает в качестве теплового насоса, который передает тепло от жидкости к воздуху, когда воздух должен нагреваться, и который передает тепло от воздуха к жидкости, когда воздух должен охлаждаться. При этом жидкость не испытывает изменения агрегатного состояния.

5 Теплообменник содержит также устройство управления, которое содержит источник напряжения и/или источник тока и предназначено для того, чтобы создавать текущий через указанный по меньшей мере один элемент Пельтье электрический ток и соответственно управлять им.

10 Термин «активный» означает, что при подаче электрической энергии тепло от жидкости передается в воздух или, при обратном направлении электрического тока, текущего через указанный по меньшей мере один элемент Пельтье, от воздуха в жидкость. В частности, тепло может передаваться как от горячей к холодной стороне, так и от холодной к горячей стороне термически активной перегородки. Термин «пассивный», в отличие от этого, означает, что теплопередача между жидкостью и
15 воздухом не поддерживается подачей энергии снаружи, так что тепло всегда течет только от горячей к холодной стороне термически пассивной перегородки.

Ниже изобретение поясняется подробнее с помощью примеров осуществления и с помощью чертежей. Фигуры начерчены схематично без соблюдения масштаба. На фигурах для одинаковых элементов применяются в каждом случае одинаковые
20 ссылочные обозначения.

Фиг.1-4: показаны примеры осуществления предлагаемого изобретением жидкостно-воздушного теплообменника;

фиг.5: показана установка, снабженная такими теплообменниками для обогрева и/или охлаждения воздуха в помещениях здания, и

25 фиг.6: схематично показан теплообменник, выполненный в виде устройства для кондиционирования воздуха в помещениях.

На фиг.1 схематично показан жидкостно-воздушный теплообменник для теплообмена между жидкостью и воздухом, который далее называется теплообменником 1.

30 Теплообменник 1 содержит первый проточный канал 2 для воздуха, у которого имеется первый подвод 3 и первый отвод 4, и второй проточный канал 5 для жидкости, у которого имеется второй подвод 6 и второй отвод 7. Предпочтительные направления течения воздуха и жидкости в проточных каналах 2 и 5 изображены стрелками. Первый проточный канал 2 содержит первую камеру 8 и следующую, вторую камеру 9, второй проточный канал содержит третью камеру 10 и следующую, четвертую камеру 11.

35 Первая камера 8 и третья камера 10 разделены термически пассивной перегородкой 12, которая состоит из хорошо проводящего тепло материала, например, металла. Вторая камера 9 и четвертая камера 11 разделены термически активной перегородкой 13, которая состоит по меньшей мере из одного первого элемента 14 Пельтье или содержит по меньшей мере один первый элемент 14 Пельтье. Перегородки 12 и 13 с
40 одной стороны или с обеих сторон могут быть снабжены ламелями 15. Ламели 15 выполнены, например, в виде кусков листовой стали, ребер, штифтов и пр., чтобы они как можно более эффективно отдавали тепло воздуху или жидкости или забирали из них тепло.

Теплообменник 1 содержит также устройство 16 управления, которое управляет
45 током, текущим через первый элемент 14 Пельтье. Для выполнения этой задачи устройство 16 управления получает сигналы температуры или, соответственно, команды управления от неизображенных сенсоров температуры и/или вышестоящего устройства управления. Сенсоры температуры находятся, например, у подводов или отводов или

в камерах.

Первая камера 8 и третья камера 10 вместе с термически пассивной перегородкой 12, и, если имеются, соответствующими ламелями 15, образуют первую ступень 17 пассивного теплообмена между жидкостью и воздухом. Вторая камера 9 и четвертая камера 11 вместе с термически активной перегородкой 13, и, если имеются, соответствующими ламелями 15, и устройством 16 управления образуют вторую ступень 18 активной передачи тепла от жидкости в воздух или наоборот.

Описанный с помощью фиг.1 вариант осуществления первой ступени 17 позволяет получить эффективный теплообмен между жидкостью и воздухом. Первая ступень 17 может, однако, осуществляться посредством другого теплообменника, который предназначен для теплообмена между жидкостью и воздухом, при этом изменение агрегатного состояния жидкости во втором проточном канале 5 не происходит.

Жидкость обычно циркулирует в замкнутом контуре, через который она нагнетается не изображенными насосными средствами и к которому подключен теплообменник 1. Теплообменник 1 или устройство для кондиционирования воздуха в помещении, имеющее теплообменник 1, может также содержать вентилятор 28 для нагнетания воздуха через проточный канал 2. Но для протекания через проточный канал 2 может также использоваться естественная конвекция. Как видно из фиг.1, направления течения воздуха и жидкости в этом примере проходят параллельно друг другу в одинаковом направлении, при этом, однако, возможно также исполнение для встречного течения или перекрестного течения.

На фиг.2 показан один из предпочтительных вариантов осуществления предлагаемого изобретением теплообменника 1, в котором с обеих сторон проточного канала 5 для жидкости расположен проточный канал 2А или, соответственно, 2В для воздуха. Каналы 2А или, соответственно, 2В для воздуха в первой ступени 17 термически пассивными перегородками 12А или, соответственно, 12В, а во второй ступени 18 термически активными перегородками 13А или, соответственно, 13В отделены от проточного канала 5 для жидкости, при этом термически активные перегородки 13А и 13В, как в предыдущем примере, состоят каждая по меньшей мере из одного первого элемента Пельтье 14А или, соответственно, 14В, или содержат первый элемент Пельтье 14А или, соответственно, 14В. В ссылочные обозначения элементов проточного канала 2А для воздуха добавлена буква А, в ссылочные обозначения элементов проточного канала 2В для воздуха добавлена буква В. Подводы 3А и 3В могут быть соединены друг с другом, отводы 4А и 4В могут быть также соединены друг с другом. Но воздух в проточных каналах 2А и 2В может также для каждого канала поступать из другого источника и/или после выхода из теплообменника 1 для каждого канала транспортироваться в другое место. Устройство 16 управления, когда необходимо, обеспечивает возможность работы элемента 14А Пельтье перегородки 13А независимо от элемента 14В Пельтье перегородки 13В.

На фиг.3 показан другой вариант осуществления предлагаемого изобретением теплообменника, у которого другая стенка четвертой камеры 11 выполнена в виде термически активной перегородки 19, которая состоит по меньшей мере из одного второго элемента 20 Пельтье или содержит по меньшей мере один второй элемент 20 Пельтье, при этом второй элемент 20 Пельтье находится в надежном тепловом контакте с частью наружной стенки 21 теплообменника 1. Наружная стенка 21, в частности, представляет собой переднюю панель теплообменника 1, которая состоит из хорошо проводящего тепло материала, такого как, например, алюминий, так что передняя панель нагревается вторым элементом 20 Пельтье, и тепло в виде теплоты излучения

может отдаваться помещению, в котором находится теплообменник 1. Наружная стенка 21 идеальным образом имеет поверхность с высоким коэффициентом излучения, например, неметаллическую поверхность надлежащего цвета. В этом примере термически активная перегородка 19 находится на другой стороне камеры 11 от термически активной перегородки 13, т.е. эти две термически активные перегородки 19 и 13 представляют собой расположенные друг напротив друга ограничения камеры 11. Устройство 16 управления предпочтительно обеспечивает возможность работы второго элемента 20 Пельтье независимо от первого элемента 14 Пельтье.

На фиг.4 показан вариант осуществления предлагаемого изобретением теплообменника, у которого, не как на фиг.3, другая стенка четвертой камеры 11, а другая стенка третьей камеры 10 выполнена в виде термически активной перегородки 22 из второго элемента 20 Пельтье. На фиг.3 и 4 изображена только та часть наружной стенки 21, которая находится в надежном тепловом контакте с соответствующей термически активной перегородкой 10 или, соответственно, 22.

Можно также выполнить как четвертую камеру 11, так и третью камеру 10 с термически активными перегородками 19 и 2, которые находятся в надежном тепловом контакте с наружной стенкой теплообменника 1 или, соответственно, устройства для кондиционирования помещений.

Фиг.5 является иллюстрацией установки, снабженной предлагаемыми изобретением теплообменниками 1 для обогрева и/или охлаждения помещений 23 здания 24. Установка содержит центральное нагревательное устройство 25 и расположенные в помещениях 23 устройства 26 для кондиционирования воздуха в помещениях, которые имеют по меньшей мере один предлагаемый изобретением теплообменник 1. Теплообменники 1 подключены через один или несколько циркуляционных контуров 27 обогрева, каждый из которых содержит подводящий трубопровод и отводящий трубопровод, в которых циркулирует жидкость, параллельно к центральному нагревательному устройству 25. Используемая жидкость обычно является водой или жидкостью на основе воды; но может также применяться любая другая пригодная жидкость. Центральное нагревательное устройство 25 нагревает или охлаждает жидкость до определенной начальной температуры.

Ниже поясняется принцип действия такого теплообменника 1. Первая, пассивная ступень 17 нагревает или, соответственно, охлаждает воздух, текущий через первую камеру 8, при этом пассивная теплопередача происходит всегда от более горячей к более холодной стороне, а именно либо от первой камеры 8 через термически пассивную перегородку 12 к третьей камере 10, либо в обратном направлении от третьей камеры 10 через термически пассивную перегородку 12 к первой камере 8. Вторая, активная ступень 18 нагревает или, соответственно, охлаждает текущий затем через вторую камеру 9 воздух при одновременном охлаждении или, соответственно, нагреве текущей через четвертую камеру 11 жидкости до желаемой выходной температуры. Эта теплопередача достигается подачей на первый элемент 14 Пельтье электрического тока.

Теплообменник 1 может также применяться для осушения воздуха, причем тогда воздух второй ступени 18 посредством первого элемента 14 Пельтье охлаждается ниже точки росы. Устройство 1 управления в этом случае обеспечивает возможность регулирования тока, текущего через первый элемент 14 Пельтье, так, чтобы воздух охлаждался ниже точки росы.

Изобретение имеет следующие преимущества:

- теплообмен между жидкостью и воздухом происходит без изменений агрегатного

состояния жидкости, т.е. жидкость во всем проточном канале 5 всегда находится в жидком состоянии;

- повышение (при обогреве) или, соответственно, понижение (при охлаждении) температуры воздуха до температуры жидкости в первой ступени 17 повышает коэффициент полезного действия;

- активное охлаждение во второй ступени 18 теплообменника 1 позволяет также осушать воздух посредством понижения температуры воздуха ниже точки росы.

Устройства 26 для кондиционирования воздуха в помещениях состоят, по существу, из теплообменника, т.е. теплообменник представляет собой устройство для кондиционирования воздуха в помещениях, когда он выполняется соответственно этой цели применения с корпусом красивой формы. На фиг.6 схематично показан корпус 29 такого теплообменника или, соответственно, устройства для кондиционирования воздуха в помещениях. Корпус 29 содержит переднюю панель 30 и первую и вторую вентиляционную прорезь 31 или, соответственно, 32, которые расположены перед подводом 3 или, соответственно, отводом 4. Первые вентиляционные прорези 31 предпочтительно расположены в нижней области передней панели 30, вторые вентиляционные прорези 32 предпочтительно в верхней области корпуса 29. Передняя панель 30 соответствует вышеупомянутой передней панели теплообменника 1.

Формула изобретения

1. Устройство для кондиционирования воздуха в помещениях, содержащее:

жидкостно-воздушный теплообменник для теплообмена между жидкостью и воздухом, имеющий первый проточный канал (2; 2А) для воздуха и второй проточный канал (5) для жидкости, причем второй проточный канал (5) соединяет подвод (6) и отвод (7), которые могут подключаться к внешнему циркуляционному контуру, в котором циркулирует жидкость,

вентилятор (28) для нагнетания воздуха через первый проточный канал (2; 2А), и устройство (16) управления, отличающееся тем, что теплообменник (1) содержит первую ступень (17), в которой первый проточный канал (2; 2А) и второй проточный канал (5) разделены термически пассивной перегородкой (12; 12А), и следующую, вторую ступень (18), в которой первый проточный канал (2; 2А) и второй проточный канал (5) разделены термически активной перегородкой (13; 13А), при этом термически активная перегородка (13; 13А) состоит по меньшей мере из одного первого элемента (14) Пельтье или содержит по меньшей мере один элемент (14) Пельтье, и устройство (16) управления обеспечивает возможность создания текущего через указанный по меньшей мере один первый элемент (14) Пельтье электрического тока и управления им так, чтобы тепло нагнеталось от жидкости к воздуху, когда воздух должен нагреваться, и тепло передавалось от воздуха к жидкости, когда воздух должен охлаждаться, при этом жидкость не изменяет агрегатное состояние.

2. Устройство для кондиционирования воздуха в помещениях по п. 1, отличающееся тем, что первый проточный канал (2; 2А) имеет первую камеру (8; 8А) и вторую камеру (9; 9А), второй проточный канал (5) имеет третью камеру (10) и четвертую камеру (11), первая камера (8; 8А) и третья камера (10) разделены термически пассивной перегородкой (12; 12А), а вторая камера (9; 9А) и четвертая камера (11) разделены термически активной перегородкой (13; 13А).

3. Устройство для кондиционирования воздуха в помещениях по п. 2, отличающееся тем, что имеется третий проточный канал (2В) для воздуха, причем два проточных канала (2А, 2В) для воздуха расположены с обеих сторон от второго проточного канала

(5) для жидкости, при этом третий проточный канал (2В) имеет пятую камеру (8В), которая термически пассивной перегородкой (12В) отделена от третьей камеры (10), и шестую камеру (9В), которая термически активной перегородкой (13В) отделена от четвертой камеры (11).

5 4. Устройство для кондиционирования воздуха в помещениях по п. 2 или 3, отличающееся тем, что другая стенка третьей камеры (10) выполнена в виде термически активной перегородки (22) и/или другая стенка четвертой камеры (11) выполнена в виде термически активной перегородки (19), которая состоит по меньшей мере из одного
10 (20) Пельтье, и которая находится в надежном тепловом контакте с частью наружной стенки (21) устройства для кондиционирования воздуха в помещениях.

5. Устройство для кондиционирования воздуха в помещениях по одному из пп. 1-3, отличающееся тем, что термически пассивная перегородка (12; 12А) и/или термически активная перегородка (13; 13А) с обеих сторон снабжена ламелями (15).

15 6. Устройство для кондиционирования воздуха в помещениях по п. 4, отличающееся тем, что термически пассивная перегородка (12; 12А) и/или термически активная перегородка (13; 13А) с обеих сторон снабжена ламелями (15).

7. Устройство для кондиционирования воздуха в помещениях по одному из пп. 1-3, отличающееся тем, что устройство (16) управления обеспечивает возможность
20 охлаждения воздуха посредством первого элемента (14) Пельтье ниже точки росы.

8. Устройство для кондиционирования воздуха в помещениях по п. 4, отличающееся тем, что устройство (16) управления обеспечивает возможность охлаждения воздуха посредством первого элемента (14) Пельтье ниже точки росы.

9. Устройство для кондиционирования воздуха в помещениях по п. 5, отличающееся
25 тем, что устройство (16) управления обеспечивает возможность охлаждения воздуха посредством первого элемента (14) Пельтье ниже точки росы.

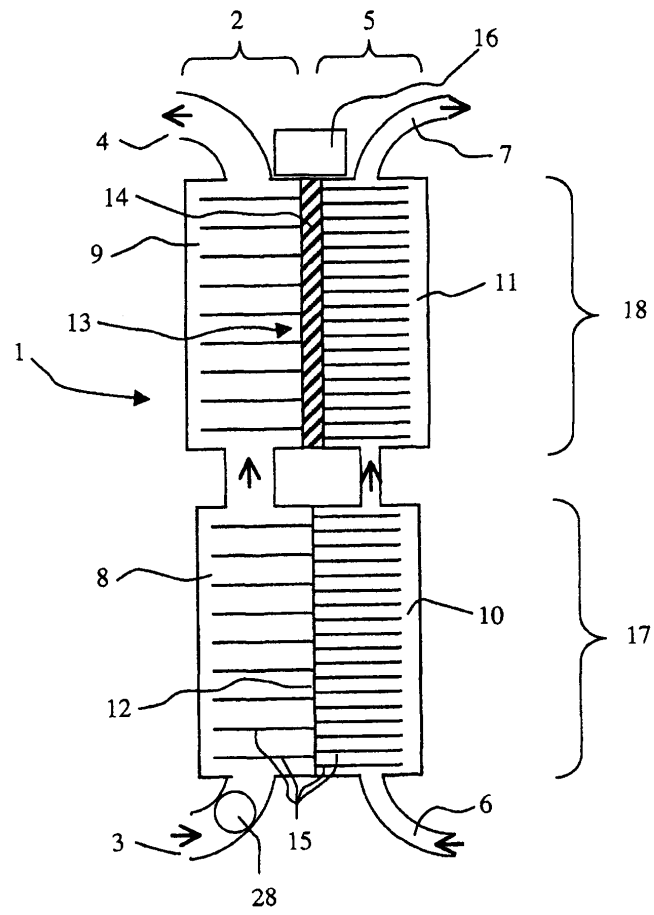
10. Устройство для кондиционирования воздуха в помещениях по п. 6, отличающееся тем, что устройство (16) управления обеспечивает возможность охлаждения воздуха
30 посредством первого элемента (14) Пельтье ниже точки росы.

35

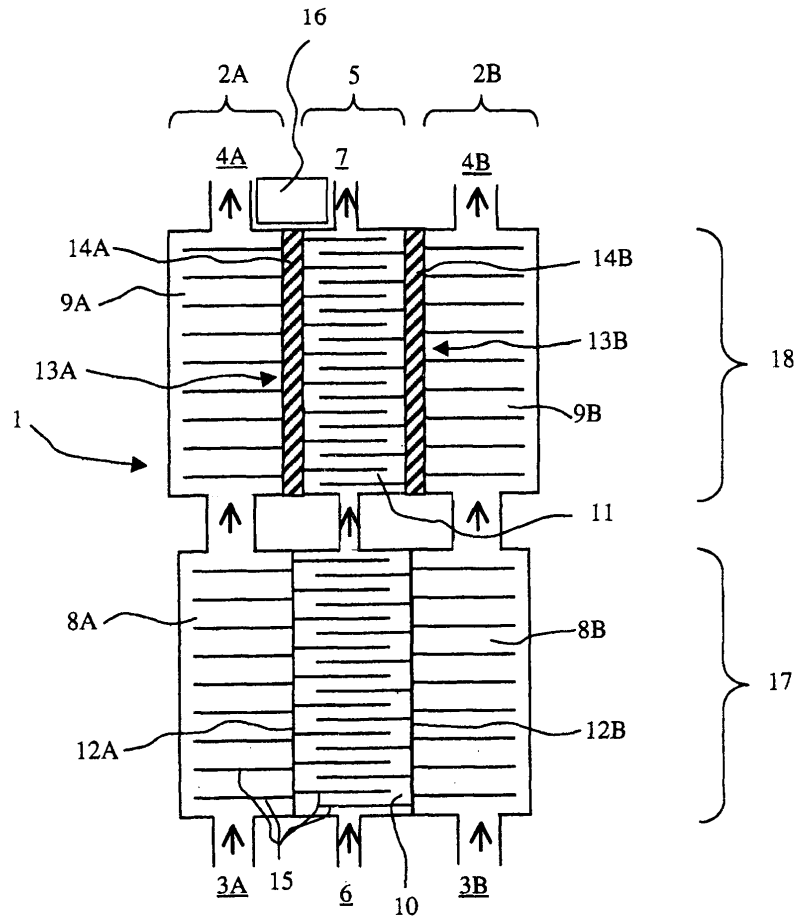
40

45

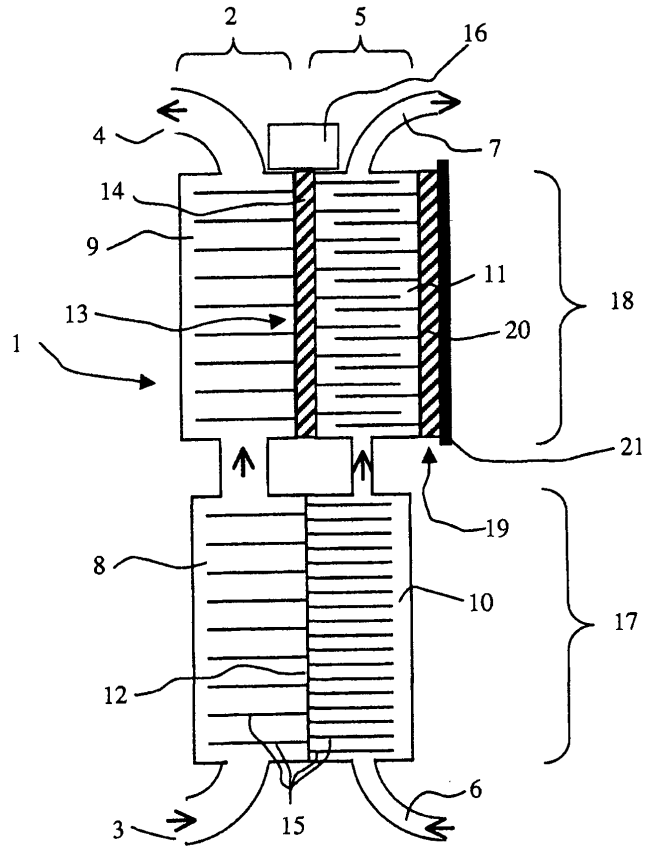
ФИГ.1



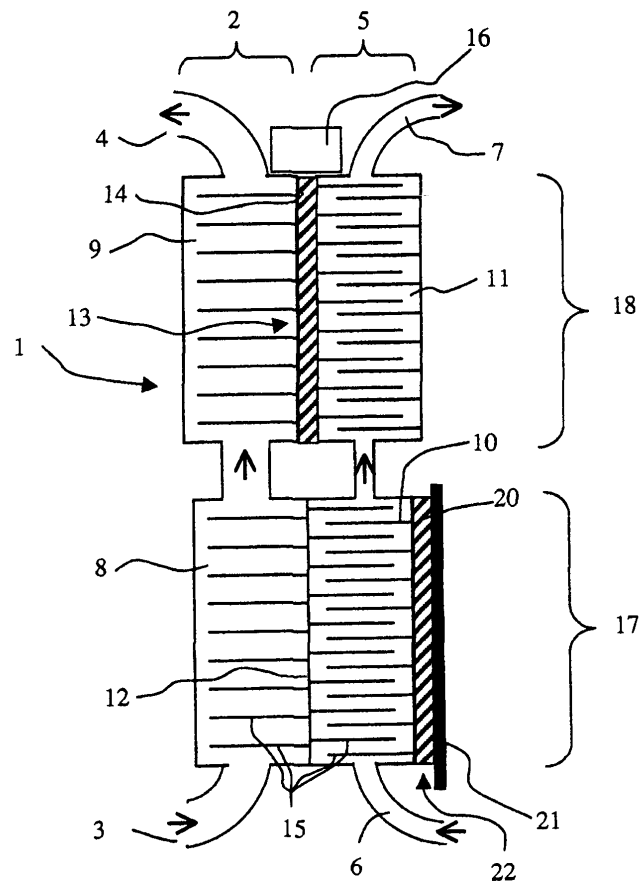
ФИГ.2



ФИГ.3

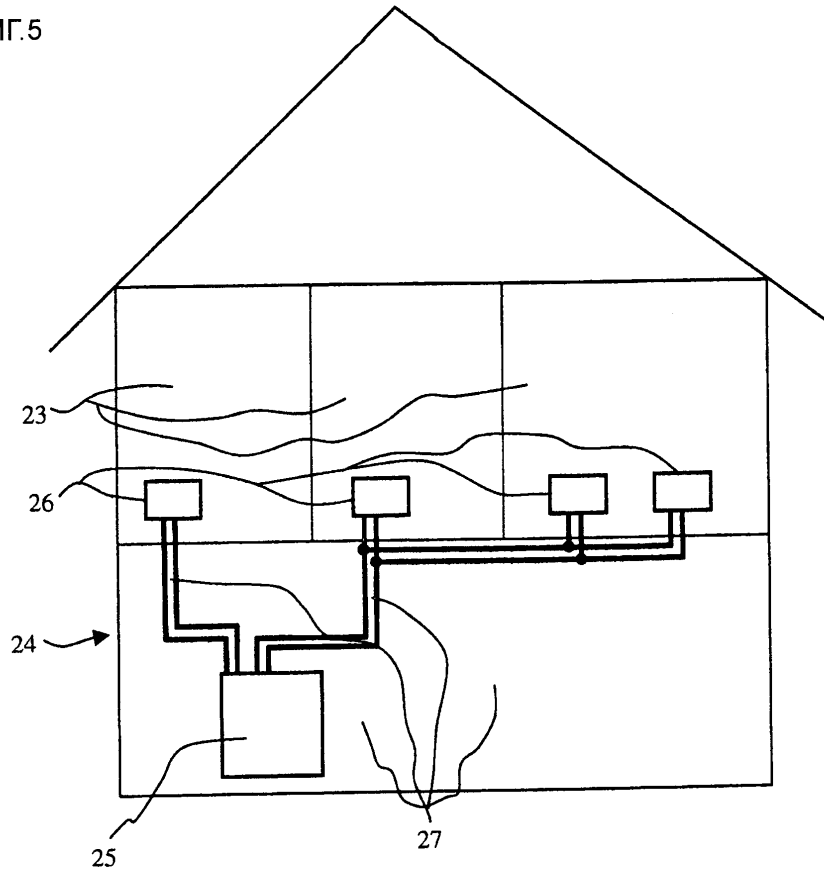


ФИГ.4



5/5

ФИГ.5



ФИГ.6

