



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B60H 1/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2013141924, 12.09.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.09.2013

Дата регистрации:
06.02.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
13.09.2012 FR 1258595

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2015 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 06.02.2018 Бюл. № 4

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

(72) Автор(ы):

МОРТРЕ́ Франсис (FR)

(73) Патентообладатель(и):

АЛЬСТОМ ТРАНСПОРТ
ТЕКНОЛОДЖИС (FR)

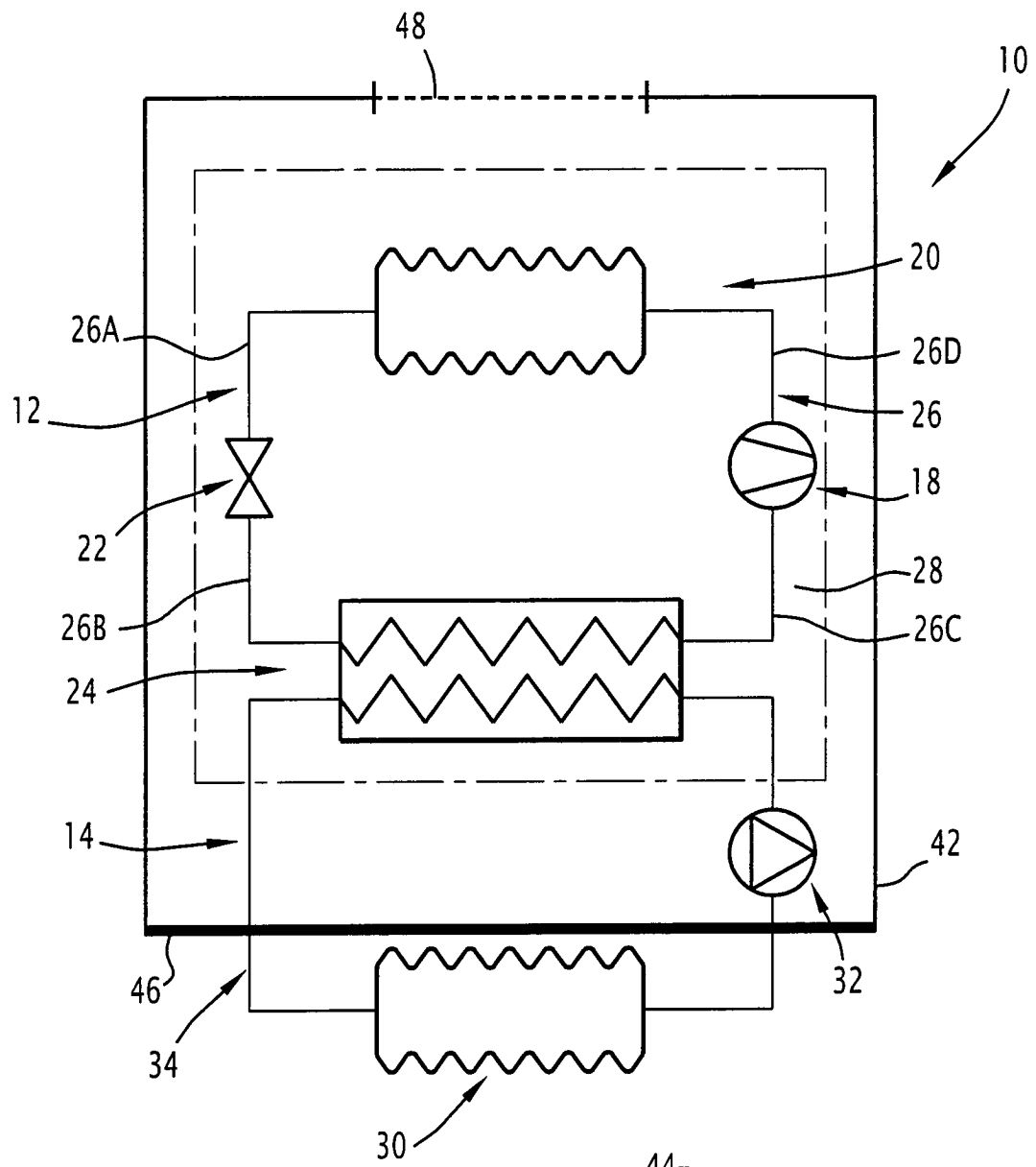
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: FR 2902864 A1, 28.12.2007. EP
0963895 A2, 15.12.1999. US 4905478 A,
06.03.1990. US 6763669 B1, 20.07.2004. RU
2406621 C1, 20.12.2010.

(54) УСТРОЙСТВО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА, В ЧАСТНОСТИ, ДЛЯ РЕЛЬСОВОГО
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам кондиционирования рельсовых транспортных средств. Устройство (10) кондиционирования содержит первичный контур (12), в котором циркулирует хладагент и который содержит в частности испаритель (24), первый вторичный контур (14), в котором циркулирует первая текучая среда. Первая текучая среда проходит через испаритель (24), обмениваясь в нем теплом с хладагентом, при этом первый вторичный контур (14) содержит по меньшей мере первый теплообменник (30), в котором указанная первая

текучая среда обменивается теплом с воздухом. Устройство содержит по меньшей мере первый отсек (42), в котором расположен первичный контур (12), зону (44) обработки воздуха, которая расположена за пределами отсека (42) и предназначена для сообщения с внутренним воздухом и в которой расположен первый теплообменник (30), и по меньшей мере одну герметичную стенку (46), отделяющую отсек (42) от зоны (44) обработки воздуха. Достигается предупреждение утечек хладагента в салон. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
B60H 1/00 (2006.01)

(21)(22) Application: **2013141924, 12.09.2013**

(24) Effective date for property rights:
12.09.2013

Registration date:
06.02.2018

Priority:

(30) Convention priority:
13.09.2012 FR 1258595

(43) Application published: **20.03.2015** Bull. № 8

(45) Date of publication: **06.02.2018** Bull. № 4

Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"

(72) Inventor(s):

MORTRE Fransis (FR)

(73) Proprietor(s):

ALSTOM TRANSPORT TEKNOLODZHIS (FR)

(54) **AIR CONDITIONING DEVICE, IN PARTICULAR, FOR RAIL VEHICLE**

(57) Abstract:

FIELD: ventilation.

SUBSTANCE: air conditioning device (10) contains a primary circuit (12) for refrigerant circulation and containing, in particular, an evaporator (24), the first secondary circuit (14), for first fluid circulation. The first fluid passes through the evaporator (24), exchanging heat with the refrigerant therein. The first secondary circuit (14) comprises at least the first heat exchanger (30) in which the said first fluid exchanges heat with air. The device contains at least the first

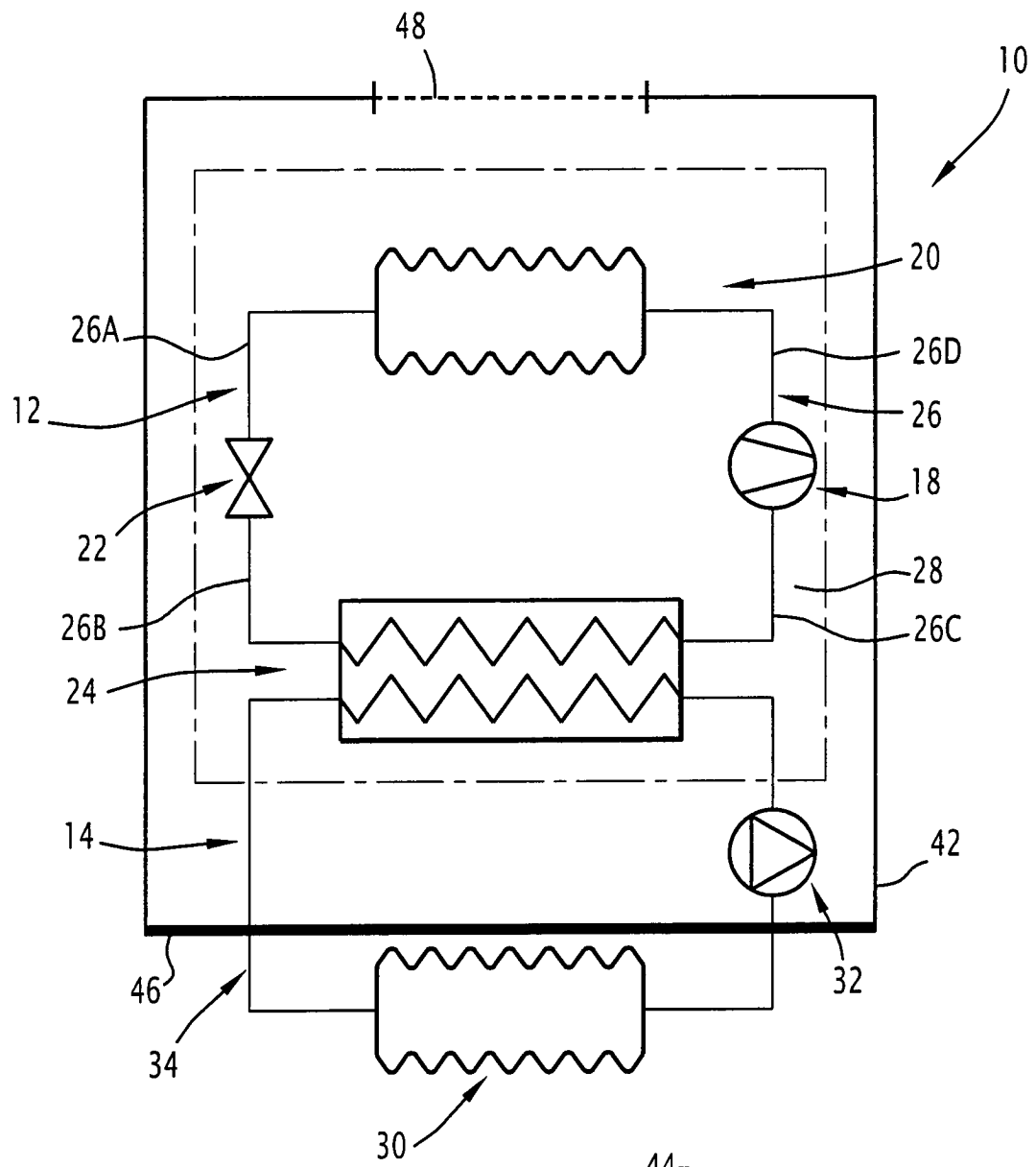
compartment (42), containing the primary circuit (12), an air treatment zone (44) outside the compartment (42) intended for communication with the internal air and containing the first heat exchanger (30), and at least one sealed wall (46), separating the compartment (42) from the air treatment zone (44).

EFFECT: prediction of refrigerant leaks to the interior.

11 cl, 2 dwg

C 2
0 9 8 6 0
2 6 4 3 8 6 0
R U

R U
2 6 4 3 8 6 0
C 2



Фиг. 1

Изобретение относится к устройству кондиционирования воздуха, в частности для кондиционирования воздуха внутри салона или помещения. В частности, изобретение касается устройства кондиционирования для салона рельсового транспортного средства, но его можно применять для любого другого транспортного средства (наземного, морского или воздушного), требующего кондиционирования, или для помещения любого типа.

В уровне техники известно устройство кондиционирования, содержащее контур, в котором циркулирует хладагент и который классически включает в себя компрессор, конденсатор, устройство расширения и испаритель.

Хладагент обычно представляет собой текучую среду с меняющейся фазой типа ГФУ (сокращение от «гидрофторуглерод»), например хладагент, известный под названием R134a, R407c, R410, R744 или R152a. Такой хладагент является относительно загрязняющим и/или воспламеняющимся веществом.

В таком устройстве кондиционирования, как правило, через испаритель проходит воздух, который поступает в кондиционируемый салон (или помещение). Иначе говоря, контур хладагента расположен вблизи салона, поэтому в случае своей утечки хладагент может проходить в салон (или помещение).

Однако попадание хладагента в салон является нежелательным, в частности если, как было упомянуто выше, хладагент является загрязняющим и/или воспламеняющимся веществом.

Задача изобретения состоит в устранении вышеуказанного недостатка за счет создания устройства кондиционирования, позволяющего избежать рисков утечки в салон.

Поставленная задача решена в устройстве кондиционирования, предназначенном для кондиционирования воздуха внутри, по меньшей мере, одного салона, в частности салона рельсового транспортного средства, или помещения, содержащем:

- первичный контур, в котором циркулирует хладагент и который содержит, в частности, испаритель,

- первый вторичный контур, в котором циркулирует первая текучая среда, причем эта первая текучая среда проходит через испаритель, обмениваясь в нем теплом с хладагентом, при этом первый вторичный контур содержит, по меньшей мере, первый теплообменник, в котором указанная первая текучая среда обменивается теплом с воздухом,

согласно изобретению, устройство содержит:

- по меньшей мере, первый отсек, в котором расположен первичный контур,
- зону обработки воздуха, расположенную за пределами отсека и предназначенную для сообщения с внутренним воздухом и в которой расположен первый теплообменник,

- по меньшей мере, одну герметичную стенку, отделяющую отсек от зоны обработки воздуха.

Таким образом, первичный контур полностью находится в отсеке, который герметично отделен от зоны обработки воздуха и, следовательно, от салона. В случае утечки в первичном контуре хладагент проходит в отсек, но не попадает в салон, так как стенка является герметичной.

Факультативно устройство кондиционирования в соответствии с изобретением может содержать один или несколько следующих отличительных признаков, взятых отдельно или в любых технически возможных комбинациях:

- первичный контур содержит компрессор, конденсатор и устройство расширения,

при этом все они, а также испаритель расположены в отсеке,

- компрессор, конденсатор, устройство расширения и испаритель расположены на общей опоре,

- общая опора выполнена съемной с возможностью извлечения из отсека,

5 - первичный контур содержит жесткие трубопроводы циркуляции хладагента, соединяющие соответственно конденсатор с устройством расширения, устройство расширения с испарителем, испаритель с компрессором и компрессор с конденсатором, при этом каждый жесткий трубопровод предпочтительно имеет длину менее 50 см,

10 - устройство кондиционирования содержит второй вторичный контур, в котором циркулирует вторая текучая среда, причем эта вторая текучая среда проходит через конденсатор, обмениваясь в нем теплом с хладагентом, причем этот второй вторичный контур содержит, по меньшей мере, второй теплообменник, в котором вторая текучая среда обменивается теплом с наружным воздухом,

15 - второй вторичный контур содержит второй насос для циркуляции второй текучей среды, при этом указанный второй насос расположен в отсеке,

- первый вторичный контур содержит первый насос для циркуляции первой текучей среды, при этом указанный первый насос расположен в отсеке,

20 - первый вторичный контур содержит трубопроводы, соединяющие испаритель с первым теплообменником, при этом, по меньшей мере, один из этих трубопроводов проходит через герметичную стенку, при этом между этим трубопроводом и этой герметичной стенкой расположена уплотнительная прокладка,

- устройство кондиционирования содержит второй отсек, образующий зону обработки воздуха, причем этот второй отсек открыт так, чтобы сообщаться с внутренним воздухом.

25 Объектом изобретения является также рельсовое транспортное средство, в частности трамвай, содержащий салон, которое, согласно изобретению, содержит описанное выше устройство кондиционирования воздуха внутри салона.

Изобретение будет более очевидно из нижеследующего описания, представленного исключительно в качестве примера, со ссылками на прилагаемые чертежи.

30 На фиг.1 схематично показано устройство кондиционирования согласно первому примеру осуществления изобретения;

на фиг.2 схематично показано устройство кондиционирования согласно второму примеру осуществления изобретения.

35 На фиг.1 представлено устройство 10 кондиционирования, предназначенное для кондиционирования воздуха внутри, по меньшей мере, одного салона, например салона рельсового транспортного средства. В варианте это устройство кондиционирования может быть предназначено для кондиционирования воздуха внутри любого другого транспортного средства или в любом другом помещении.

40 Устройство 10 кондиционирования содержит первичный контур 12, в котором циркулирует хладагент. Указанный хладагент обменивается теплом с воздухом через вторичный контур, называемый первым вторичным контуром 14.

Первичный контур 12 классически содержит компрессор 18, конденсатор 20, устройство 22 расширения и испаритель 24.

45 Кроме того, первичный контур 12 содержит трубопроводы 26 для циркуляции хладагента, в частности трубопровод 26А, соединяющий конденсатор 20 с устройством 22 расширения, трубопровод 26В, соединяющий устройство 22 расширения с испарителем 24, трубопровод 26С, соединяющий испаритель 24 с компрессором 18, и трубопровод 26D, соединяющий компрессор 18 с конденсатором 20. Предпочтительно трубопроводы

26 являются жесткими.

Классически хладагент является текучей средой с изменением фазы типа ГФУ, например, известной под названием R134a, R407c, R410, R744 или R152a.

Первый вторичный контур 14, в котором циркулирует первая текучая среда, проходит
5 через испаритель 24, при этом первая текучая среда обменивается в нем теплом с хладагентом первичного контура 12. Этот первый вторичный контур 14 содержит также, по меньшей мере, первый теплообменник 30, в котором указанная первая текучая среда обменивается теплом с воздухом, и первый насос 32 для обеспечения циркуляции первой текучей среды в этом первом вторичном контуре 14.

10 Кроме того, первый вторичный контур 14 содержит трубопроводы 34, последовательно соединяющие испаритель 24, первый теплообменник 30 и первый насос 32, образуя таким образом замкнутый контур.

Следует отметить, что, когда устройство 10 кондиционирования установлено для его использования, первый теплообменник 30 сообщается с внутренним воздухом
15 кондиционируемого салона или помещения, который является холодным источником для устройства 10 кондиционирования.

Кроме того, конденсатор 20 образует теплообменник, сообщаемый с наружным воздухом, который является горячим источником для устройства 10 кондиционирования.

Предпочтительно первая текучая среда, циркулирующая в первом вторичном контуре
20 14, является жидкостью, имеющей большую теплоемкость и высокую плотность, что позволяет сократить объем текучей среды, необходимой для обеспечения теплообмена. Эта жидкость имеет слабый напор, в частности при низкой температуре, чтобы не быть слишком вязкой, и низкую точку замерзания, в идеале ниже -40°C или, по крайней мере, ниже -20°C, чтобы не замерзнуть зимой. Например, первая текучая среда представляет
25 собой смесь моноэтиленгликоля и воды или смесь типа "TIFOXIT".

Для сведения ниже приводится принцип работы устройства кондиционирования согласно этому первому варианту осуществления изобретения.

Цикл циркуляции хладагента в первичном контуре 12 является классическим и известным.

30 На входе компрессора 18 хладагент обычно находится в газовой фазе. В нем хладагент сжимается (обычно его давление повышается от 3 бар до 20 бар) и сильно нагревается, примерно до 60°C.

Проходя через конденсатор 20, хладагент охлаждается, затем конденсируется. При этом он переходит из газовой фазы в жидкую фазу без изменения температуры. На
35 выходе этого конденсатора 20 хладагент находится в жидкой фазе при высокой температуре и под высоким давлением.

Затем хладагент проходит в устройство 22 расширения и подвергается адиабатическому расширению. Он охлаждается, пока его давление не вернется к значению 3 бар и его температура не станет равной примерно 0°C. При этом хладагент
40 образует смесь жидкость/газ, проходящую в испаритель 24.

В этом испарителе 24 хладагент нагревается, отбирая тепло у первой текучей среды, которая циркулирует в первом вторичном контуре 14. При этом хладагент меняет свою фазу и опять становится полностью газообразным до повторного попадания в компрессор 18.

45 В первом вторичном контуре 14 первая текучая среда отбирает калории у предназначенного для кондиционирования воздуха (холодный источник) в первом теплообменнике 30, затем отдает эти калории хладагенту в испарителе 24.

Параллельно наружный воздух (горячий источник) отбирает калории у хладагента

в конденсаторе 20.

Следует отметить, что такое устройство 10 кондиционирования может иметь относительно ограниченные габариты для первичного контура 12.

В частности, испаритель 24 предназначен для теплообмена с первой текучей средой, а не с воздухом и, следовательно, требует меньшей площади теплообмена. Поэтому этот испаритель 24 имеет меньшие габариты, чем испаритель, предусмотренный для теплообмена с воздухом.

За счет этого меньшего габаритного размера испаритель 24 можно расположить как можно ближе к компрессору 18, что позволяет сократить длину трубопроводов 26В, 26С и ограничить габариты всего первичного контура 12.

Так, предпочтительно длина каждого трубопровода 26В, 26С меньше 50 см.

Следует отметить, что за счет этого уменьшения габарита первичный контур 12 содержит меньшее количество хладагента, как правило менее 4 кг.

Предпочтительно компрессор 18, конденсатор 20, устройство 22 расширения и испаритель 24 расположены на общей опоре 28. Иначе говоря, первичный контур 12 в своей совокупности неподвижно соединен с общей опорой 28, и, следовательно, им можно манипулировать в комплексе для его монтажа или демонтажа в устройстве 10 кондиционирования.

Так, для технического обслуживания устройства 10 кондиционирования первичный контур 12 можно демонтировать в виде единого блока, не разбирая его на отдельные компоненты (то есть компрессор 18, конденсатор 20, устройство 22 расширения и испаритель 24). Следовательно, нет необходимости демонтировать трубопроводы 26, содержащие хладагент, поэтому операцию демонтажа первичного контура 12 может осуществлять один техник, даже если он не обладает необходимой квалификацией для манипулирования контурами хладагента.

Если устройство 10 кондиционирования установлено на транспортном средстве, оно подвергается действию вибраций и различных движений при перемещении транспортного средства. Благодаря общей опоре 28 все компоненты первичного контура 12 одновременно подвергаются одинаковым вибрациям и движениям. Таким образом, поскольку вибрации и движения этих компонентов 18, 20, 22, 24 являются одинаковыми, на трубопроводах 26 не возникает напряжений, что позволяет снизить риски износа и утечек на этих трубопроводах 26.

Устройство 10 кондиционирования содержит, по меньшей мере, первый отсек 42, в котором расположен первичный контур 12, то есть компрессор 18, конденсатор 20, устройство 22 расширения и испаритель 24.

Устройство 10 кондиционирования содержит также зону 44 обработки воздуха, расположенную за пределами отсека 42 и сообщающуюся с внутренним воздухом, в которой расположен первый теплообменник 30.

Предпочтительно в отсеке 42 установлен первый насос 32. В варианте первый насос 32 можно установить за пределами отсека 42, например в зоне 44 обработки воздуха.

Наконец, следует отметить, что конденсатор 20 установлен внутри отсека 42. Так, напротив конденсатора 20 имеется решетка 48 для обеспечения сообщения этого конденсатора 20 с наружным воздухом.

По меньшей мере, одна герметичная стенка 46 отделяет отсек 42 от зоны 44 обработки воздуха. Таким образом, в случае утечки хладагента в первичном контуре 12 он протекает в отсек 42 и не попадает в зону 44 обработки воздуха благодаря наличию герметичной стенки 46. Поскольку зона 44 обработки воздуха должна сообщаться с салоном или помещением, то этот салон или это помещение оказывается защищенным

от загрязнения хладагентом.

Поскольку первый теплообменник 30 установлен в зоне 44 обработки воздуха и испаритель 24 установлен в отсеке 42, трубопроводы 34 первого вторичного контура проходят через герметичную стенку 46. При этом вокруг каждого трубопровода 34 в
5 проходе через герметичную стенку 46 предусмотрена уплотнительная прокладка, чтобы сохранять герметичность этой стенки 46.

Предпочтительно первичный контур 12 выполнен относительно компактным. Компактность первичного контура 12 позволяет ограничить риск утечек. Действительно, учитывая ограниченное количество хладагента, содержащегося в компактном первичном
10 контуре 12, риск того, что герметичная стенка 46 может не выдержать давления хладагента при его утечке в отсек 42, оказывается очень ограниченным. Иначе говоря, учитывая это небольшое количество хладагента, герметичной стенки 46 достаточно для предупреждения утечек хладагента из отсека 42 в зону 44 обработки воздуха.

Предпочтительно общая опора 28 выполнена съемной с возможностью извлечения
15 из этого отсека 42. Таким образом, первичный контур 12 можно легко демонтировать с целью технического обслуживания, просто отсоединив трубопроводы 34 первого вторичного контура от испарителя 24.

Согласно не показанному на фигурах варианту, устройство 10 кондиционирования содержит второй отсек, образующий зону 44 обработки воздуха. Этот второй отсек
20 является открытым и сообщается с внутренним воздухом салона или помещения.

На фиг.2 показано устройство 10 кондиционирования согласно второму примеру осуществления изобретения. На этой фигуре 2 элементы, аналогичные с описанными выше, обозначены такими же позициями.

Согласно этому второму варианту осуществления, устройство 10 кондиционирования
25 является двойным непрямым устройством. Иначе говоря, кроме первичного контура 12, в котором циркулирует хладагент, устройство 10 кондиционирования содержит два промежуточных контура, называемых первым вторичным контуром 14 и вторым вторичным контуром 16, при этом указанный хладагент обменивается теплом с воздухом через эти вторичные контуры 14, 16.

Первый вторичный контур 14, по существу, идентичен вторичному контуру,
30 описанному со ссылками на фиг.1.

Кроме того, второй вторичный контур 16, в котором циркулирует вторая текучая среда, проходит через конденсатор 20, в котором вторая текучая среда обменивается
35 теплом с хладагентом первичного контура 12. Этот второй вторичный контур 16 тоже содержит, по меньшей мере, второй теплообменник 36, в котором вторая текучая среда обменивается теплом с наружным воздухом, и второй насос 38, обеспечивающий циркуляцию второй текучей среды в этом втором вторичном контуре 16.

Второй вторичный контур 16 содержит также трубопроводы 40, последовательно соединяющие второй теплообменник 36, конденсатор 20 и второй насос 38, образуя,
40 таким образом, замкнутый контур.

Следует отметить, что, когда устройство 10 кондиционирования установлено для его использования, второй теплообменник 36 сообщается с наружным воздухом, который образует горячий источник для устройства 10 кондиционирования.

Предпочтительно первая и вторая текучие среды, циркулирующие соответственно
45 в первом 14 и втором 16 вторичных контурах, являются жидкостями, имеющими большую теплоемкость и высокую плотность для сокращения объема текучей среды, необходимой для обеспечения теплообмена. Эти жидкости имеют слабый напор, в частности при низкой температуре, чтобы не быть слишком вязкими, и низкую точку

замерзания, в идеале ниже -40°C или, по крайней мере, ниже -20°C , чтобы не замерзать зимой. Например, первая и вторая текучие среды представляют собой смеси моноэтиленгликоля и воды или смеси типа "TIFOXIT".

Для сведения ниже приводится принцип работы двойного непрямого устройства кондиционирования согласно изобретению.

Цикл циркуляции хладагента в первичном контуре 12 является классическим и сам по себе известен.

На входе компрессора 18 хладагент обычно находится в газовой фазе. В нем хладагент сжимается (обычно его давление повышается от 3 бар до 20 бар) и сильно нагревается, примерно до 60°C .

Проходя через конденсатор 20, хладагент охлаждается, затем конденсируется. При этом он переходит из газовой фазы в жидкую фазу без изменения температуры. На выходе этого конденсатора 20 хладагент находится в жидкой фазе при высокой температуре и под высоким давлением.

Затем хладагент проходит в устройство 22 расширения и подвергается адиабатическому расширению. Он охлаждается, пока его давление не вернется к значению 3 бар и его температура не станет равной примерно 0°C . При этом хладагент образует смесь жидкость/газ, проходящую затем в испаритель 24.

В этом испарителе 24 хладагент нагревается, отбирая тепло у первой текучей среды, которая циркулирует в первом вторичном контуре 14. При этом хладагент меняет свою фазу и опять становится полностью газообразным до повторного попадания в компрессор 18.

В первом вторичном контуре 14 первая текучая среда отбирает калории у предназначенного для кондиционирования воздуха (холодный источник) в первом теплообменнике 30, затем отдает эти калории хладагенту в испарителе 24.

Во втором вторичном контуре 16 текучая среда отбирает калории у хладагента в конденсаторе 20, затем отдает эти калории наружному воздуху (горячий источник) во втором теплообменнике 36.

Следует отметить, что такое двойное не прямое устройство кондиционирования позволяет ограничить габариты первичного контура 12.

В частности, испаритель 24 и конденсатор 20 предназначены для обменов соответственно с первой и второй текучими средами, а не с воздухом и, следовательно, требуют меньшей площади теплообмена. Поэтому этот испаритель 24 и этот конденсатор 20 имеют меньшие габариты, чем испарители и конденсаторы, предусмотренные для теплообмена с воздухом.

За счет этого меньшего габаритного размера испаритель 24 и конденсатор 20 можно расположить как можно ближе к компрессору 18, что позволяет сократить длину трубопроводов 26 и ограничить габариты всего первичного контура 12.

Так, предпочтительно длина каждого трубопровода 26 меньше 50 см.

Следует отметить, что за счет этого уменьшения габарита первичный контур 12 содержит меньшее количество хладагента, как правило менее 4 кг и даже менее 2 кг.

Предпочтительно первый насос 32 и второй насос 38 установлены в отсеке 42. В варианте, по меньшей мере, один из этих насосов, например первый насос 32, можно расположить за пределами отсека 42, например в зоне 44 обработки воздуха.

Наконец, следует отметить, что второй теплообменник 36 можно установить внутри отсека 42. В этом случае напротив второго теплообменника 36 расположена решетка 48 для обеспечения сообщения этого второго теплообменника 36 с наружным воздухом. В варианте второй теплообменник 36 можно расположить снаружи отсека 42.

Следует отметить, что компактность первичного контура 12 позволяет ограничить риск утечек. Действительно, учитывая ограниченное количество хладагента, содержащегося в первичном контуре 12, риск того, что герметичная стенка 46 может не выдержать давления хладагента при его утечке в отсек 42, оказывается очень ограниченным. Иначе говоря, учитывая это небольшое количество хладагента, герметичной стенки 46 достаточно для предупреждения утечек хладагента из отсека 42 в зону 44 обработки воздуха.

Предпочтительно общая опора 28 выполнена съемной с возможностью извлечения из этого отсека 42. Таким образом, первичный контур 12 можно легко демонтировать с целью технического обслуживания, просто отсоединив трубопроводы 34 первого вторичного контура от испарителя 24 и трубопроводы 40 второго вторичного контура 16 от конденсатора 20.

Необходимо отметить, что изобретение не ограничивается описанным вариантом осуществления и может иметь различные версии, не выходящие за рамки изобретения, определенные формулой изобретения. В частности, устройство кондиционирования может иметь более сложный первичный контур, содержащий несколько каналов и вентилях для поочередного соединения конденсатора 20 с первым вторичным контуром 14 и испарителя 24 - со вторым вторичным контуром 16, меняя, таким образом, местами горячий и холодный источник.

(57) Формула изобретения

1. Устройство (10) кондиционирования, предназначенное для кондиционирования воздуха внутри по меньшей мере одного салона, в частности салона рельсового транспортного средства, или помещения, содержащее:

- первичный контур (12) для циркуляции в нем хладагента, содержащий, в частности, испаритель (24),

- первый вторичный контур (14) для циркуляции в нем первой текучей среды, проходящей через испаритель (24) для осуществления в нем теплообмена с хладагентом, при этом первый вторичный контур (14) содержит по меньшей мере один первый теплообменник (30), в котором осуществляется теплообмен указанной первой текучей среды с воздухом,

отличающееся тем, что содержит:

- по меньшей мере один первый отсек (42), в котором расположен первичный контур (12),

- зону (44) обработки воздуха, находящуюся за пределами отсека (42) и сообщающуюся с внутренним воздухом, при этом в ней расположен первый теплообменник (30), и

- по меньшей мере одну герметичную стенку (46), отделяющую отсек (42) от зоны (44) обработки воздуха.

2. Устройство (10) кондиционирования по п.1, отличающееся тем, что первичный контур (12) содержит компрессор (18), конденсатор (20) и устройство (22) расширения, при этом все они, а также испаритель (24) расположены в отсеке (42).

3. Устройство (10) кондиционирования по п.2, отличающееся тем, что компрессор (18), конденсатор (20), устройство (22) расширения и испаритель (24) расположены на общей опоре (28).

4. Устройство (10) кондиционирования по п.3, отличающееся тем, что общая опора (28) выполнена съемной с возможностью извлечения из отсека (42).

5. Устройство (10) кондиционирования по п.3 или 4, отличающееся тем, что первичный

контур (12) содержит жесткие трубопроводы (26) циркуляции хладагента, соединяющие соответственно конденсатор (20) с устройством (22) расширения, устройство (22) расширения с испарителем (24), испаритель (24) с компрессором (18) и компрессор (18) с конденсатором (20), при этом каждый жесткий трубопровод (26) предпочтительно

5 имеет длину менее 50 см.

6. Устройство (10) кондиционирования по любому из пп.2-4, отличающееся тем, что содержит второй вторичный контур (16) для циркуляции второй текучей среды, проходящей через конденсатор (20) для осуществления в нем теплообмена с хладагентом, причем этот второй вторичный контур (16) содержит по меньшей мере один второй

10 теплообменник (36), в котором осуществляется теплообмен второй текучей среды с наружным воздухом.

7. Устройство (10) кондиционирования по п.6, отличающееся тем, что второй вторичный контур (16) содержит второй насос (38) для циркуляции второй текучей среды, расположенный в отсеке (42).

15 8. Устройство (10) кондиционирования по любому из пп.1-4, 7, отличающееся тем, что первый вторичный контур (14) содержит первый насос (32) для циркуляции первой текучей среды, расположенный в отсеке (42).

9. Устройство (10) кондиционирования по любому из пп.1-4, 7, отличающееся тем, что первый вторичный контур (14) содержит трубопроводы (34), соединяющие

20 испаритель (24) с первым теплообменником (30), при этом по меньшей мере один из этих трубопроводов (34) проходит через герметичную стенку (46), причем между этим трубопроводом (34) и этой герметичной стенкой (46) расположена уплотнительная прокладка.

10. Устройство (10) кондиционирования по любому из пп.1-4, 7, отличающееся тем,

25 что содержит второй отсек, образующий зону (44) обработки воздуха, причем этот второй отсек открыт с возможностью сообщения с внутренним воздухом.

11. Рельсовое транспортное средство, в частности трамвай, содержащий салон, отличающееся тем, что содержит устройство (10) кондиционирования воздуха внутри

салона по любому из пп.1-10.

30

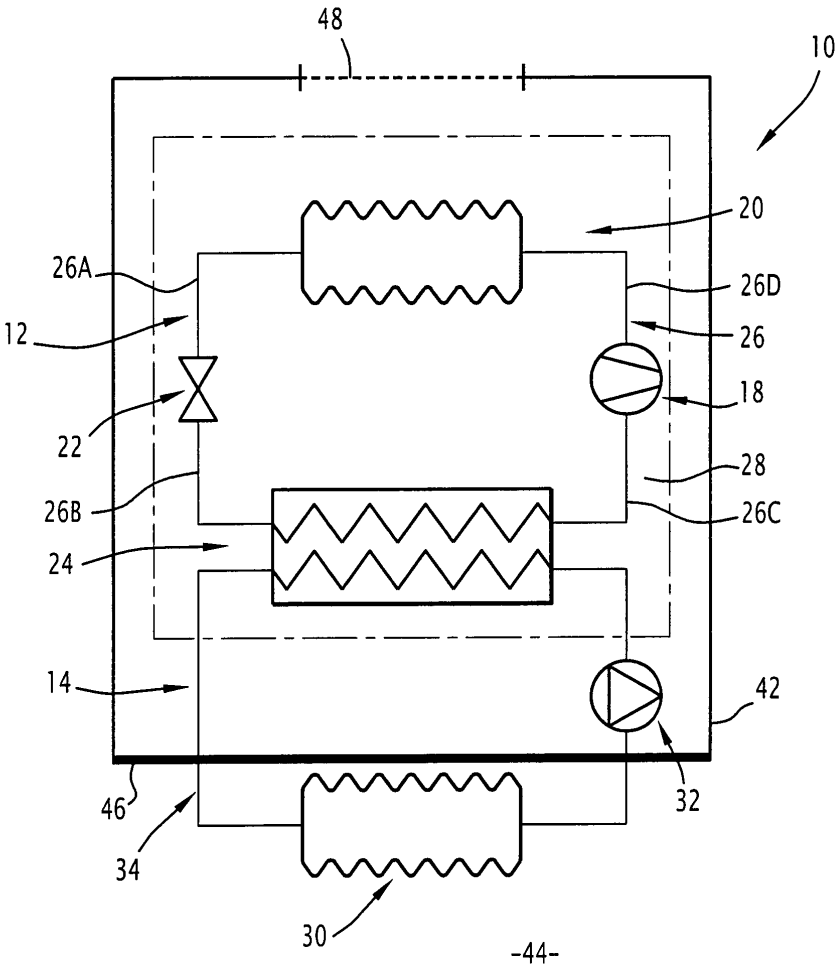
35

40

45

1

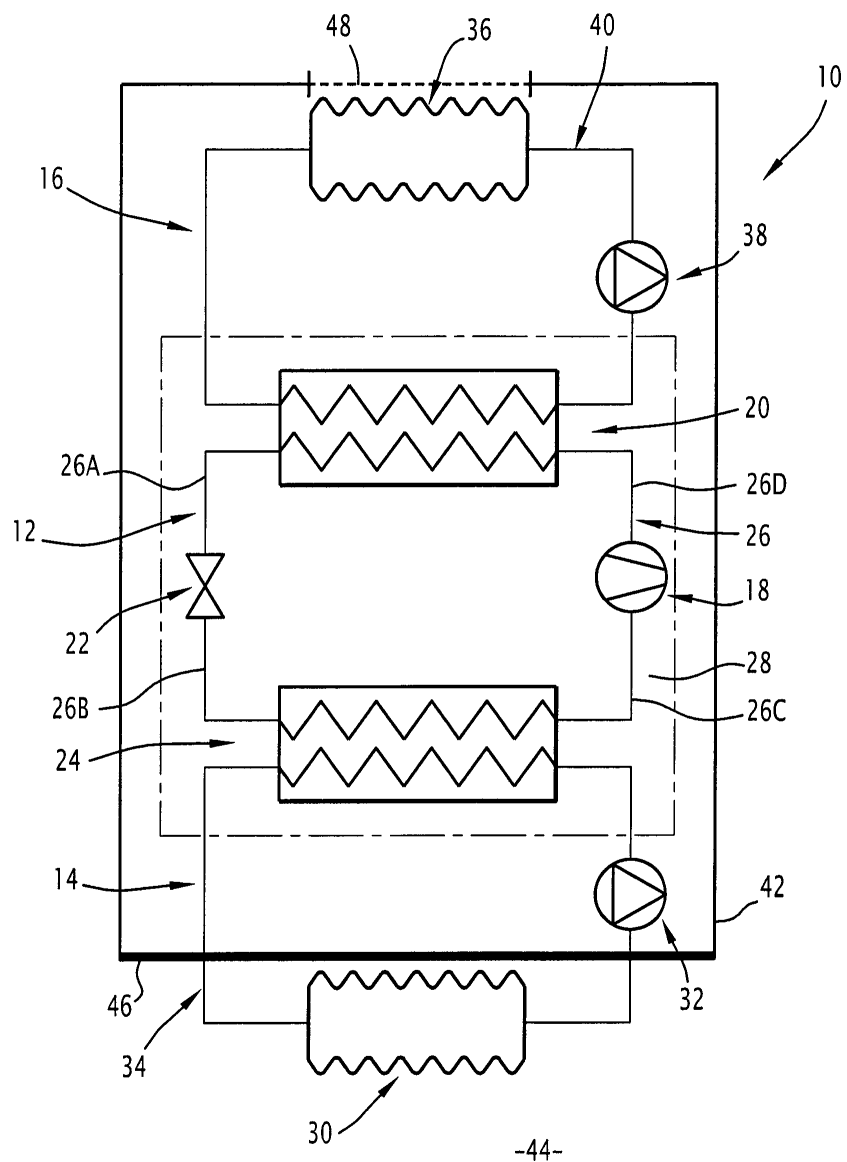
1/2



Фиг. 1

2

2/2



Фиг. 2