

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202192487 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.06.06

(51) Int. Cl. B61D 27/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.08.18

(54) УСТРОЙСТВО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ДЛЯ РЕЛЬСОВОГО
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА (С ВОЗДУХОНЕПРОНИЦАЕМЫМ ИЛИ
НЕПРОНИЦАЕМЫМ ПОД ДАВЛЕНИЕМ КАНАЛОМ В СЕКЦИИ ОБРАБОТКИ
ВОЗДУХА)

(31) 20 2019 104 698.8

(32) 2019.08.27

(33) DE

(86) PCT/DE2020/100718

(87) WO 2021/037309 2021.03.04

(71) Заявитель:

ФАЙВЕЛЕ ТРАНСПОРТ ЛЕЙПЦИГ
ГМБХ & КО. КГ (DE)

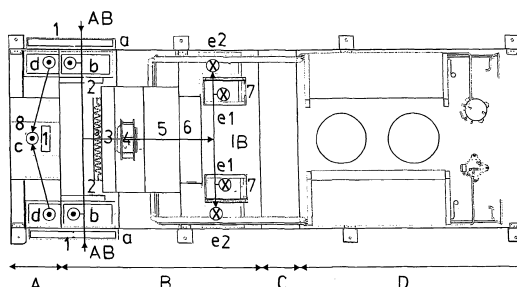
(72) Изобретатель:

Бёк Луц, Позер Штеффен, Гоффманн
Эрик, Фишер Кай (DE)

(74) Представитель:

Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)

- (57) Изобретение относится к устройству кондиционирования воздуха для рельсового транспортного средства, которое подходит для использования воспламеняемых хладагентов категорий A2, A2L и A3 и выполнено в виде компактного блока оборудования для установки на крыше транспортного средства и, по меньшей мере, содержит секции оборудования для обработки воздуха, секцию В, и компрессорно-ожижительный блок, секцию D, дополнительно секцию А выходящего воздуха и/или электрическую распределительную коробку С и/или глушитель. Задача данного изобретения состоит в создании устройства кондиционирования воздуха данного типа с системой прямого испарения, в котором кондиционируемый воздух для пассажирского салона изолирован внутри указанного устройства кондиционирования воздуха так, что в случае протечек в узлах для переноса хладагента исключено попадание воспламеняемого хладагента в салон транспортного средства. Данная задача решена благодаря тому, что узлы и компоненты для прохождения хладагента расположены за пределами зон, в которые поступает комфортный воздух, в отдельном корпусе и открыты в окружающее пространство, а именно за счет того, что, по меньшей мере, заслонки (2) для смешанного воздуха, предназначенные для наружного воздуха/воздуха окружающей среды, воздушный фильтр (3), заслонки (7) для приточного воздуха, вентилятор (4) приточного воздуха, испаритель (5), средство (6) контроля нагрева секции (В) обработки воздуха и их границы с впуском (а) наружного воздуха и/или с впуском (b) окружающего воздуха и с выпусками (e1 и/или e2) приточного воздуха расположены внутри воздухонепроницаемого или непроницаемого под давлением канала в корпусе устройства кондиционирования воздуха, которое выполнено в виде компактного блока оборудования.



A1

202192487

202192487

A1

**УСТРОЙСТВО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ДЛЯ РЕЛЬСОВОГО
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА (С ВОЗДУХОНЕПРОНИЦАЕМЫМ ИЛИ
НЕПРОНИЦАЕМЫМ ПОД ДАВЛЕНИЕМ КАНАЛОМ В СЕКЦИИ ОБРАБОТКИ
ВОЗДУХА)**

Данное изобретение относится к устройству кондиционирования воздуха для рельсового транспортного средства, причем указанное устройство подходит для воспламеняемых хладагентов и выполнено в виде компактного компонента оборудования для установки на крыше транспортного средства и по меньшей мере содержит секции для обработки воздуха и компрессорно-ожижительный блок и, как вариант, секции для отвода воздуха, электрическую распределительную коробку и/или глушитель.

Известны различные хладагенты для устройств кондиционирования воздуха в транспортных средствах, при этом использование синтетических хладагентов, в частности, проблематично с экологической точки зрения. По этой причине хладагент R134a очень широко используют в транспортных средствах с двигателем, а также в рельсовых транспортных средствах. Однако, данный хладагент, улетучиваясь в окружающую среду, действует как парниковый газ. Таким образом, использование хладагента R134a для новых легковых автомобилей в Европейском Союзе было прекращено 01/01/2017.

В качестве альтернативы хладагента R134a в настоящее время преимущественно используют хладагент R1234yf, который обеспечивает гораздо меньший парниковый эффект, но является воспламеняемым и классифицируется как хладагент A2L. Однако даже использование данного хладагента в настоящее время подвергается критике со стороны экспертов. Например, при выделении при температурах $>250^{\circ}\text{C}$ образуется высокотоксичная плавиковая кислота (HF - hydrofluoric acid), и в качестве продукта разложения, который накапливается, в частности, в воде, в окружающей среде образуется стойкая трифторуксусная кислота (TFA - trifluoroacetic acid). Из-за соответствующих рисков от использования хладагентов на основе гидрофторолефина (HFO), таких как R1234yf, также принципиально отказываются.

Альтернативой является использование двуокиси углерода (R744) в качестве природного хладагента. Тем не менее, использование R744 приводит к сравнительно сложной технологическим решениям для оборудования из-за требуемого высокого давления в устройстве по сравнению с другими хладагентами. Более того, при высоких

температурах окружающей среды происходит значительное ухудшение коэффициента полезного действия (КПД) и, таким образом, значительное увеличение потребности в энергии для кондиционирования воздуха. Кроме того, при повышении температуры окружающей среды резко снижена холодопроизводительность, которая может быть компенсирована соответствующим увеличением размеров компонентов.

Таким образом очевидно, что используемые на сегодняшний день хладагенты в конечном итоге представляют собой компромисс между разными требованиями с точки зрения функциональности, экологии и безопасности. Существует необходимость в использовании хладагентов для устройств кондиционирования воздуха транспортных средств, в частности, для рельсовых транспортных средств, которые экологически не критичны при выбросе в окружающую среду, демонстрируют высокую энергоэффективность во всем рабочем диапазоне и при их использовании возможно применение знаний и опыта технологии холодного пара, применяемой до настоящего времени. Что касается рельсовых транспортных средств, данные блоки в основном выполнены в виде компактных блоков для крыши транспортного средства. Независимо от конкретной конструкции, такие компактные блоки кондиционирования воздуха обычно содержат секцию обработки воздуха и компрессорно-ожижительную секцию и могут содержать оборудование для отвода воздуха, электрическую распределительную коробку и/или секции глушителя.

В качестве решения для вышеописанных требований в качестве альтернатив хладагентов представляют интерес воспламеняемые углеводороды, такие как пропан (R290), пропилен (R1270) или изобутан (R600a). Эти хладагенты широко используются в устройствах прямого расширения с ограниченным количеством заправки (<150 г или <500 г), в частности, в стационарных устройствах. Если для обеспечения более высокой холодопроизводительности требуются большие количества заправки, предпочтительным является использование не прямых устройств из-за возможности воспламенения данных устройств прямого расширения.

Для кондиционирования воздуха в рельсовых транспортных средствах на данный момент практически не используют воспламеняемые хладагенты - ни в устройстве прямого испарения, ни в устройстве непрямого испарения, из-за опасности взрыва и пожара, связанной с такими хладагентами. Вышеупомянутый риск снижен в устройстве непрямого испарения, если устройство кондиционирования воздуха оснащено средствами вторичного контура. В данном случае необходимая мощность охлаждения (или нагрева) обеспечена в

первичном контуре с использованием воспламеняемых хладагентов в обычных компрессионных контурах хладагента, причем первичный контур расположен снаружи транспортного средства и, таким образом, не имеет прямого соединения с салоном транспортного средства. Эта охлаждающая мощность передается посредством теплообменников (предпочтительно пластинчатых теплообменников) во вторичный контур, который выполнен, например, в качестве рассольного контура с водно-гликолевыми смесями.

Техническое решение такого типа известно из международной публикации WO 2018/137 908 A1. Согласно данному документу рельсовое транспортное средство имеет первичный контур для хладагента, который расположен снаружи транспортного средства и конструктивно полностью отделен от пассажирского салона. Вторичный контур для хладагента расположен по меньшей мере частично внутри рельсового транспортного средства. Теплообмен между первичным контуром для хладагента и вторичным контуром для хладагента обеспечен с помощью промежуточного теплообменника, расположенного под полом в наружной зоне. В результате первичный контур для хладагента полностью выведен за пределы салона рельсового транспортного средства. Такая конструкция означает, что при использовании воспламеняемых веществ меры безопасности, которые требуется учесть, в основном касаются внешней зоны, в то время как внутренняя зона может считаться такой же безопасной, как и известные устройства. Это означает, что также возможно использование хладагентов, которые в целях безопасности до сих пор практически не использовались для кондиционирования воздуха в пассажирских салонах. Таким образом, в документе WO 2018/137 908 A1 предложено применение воспламеняемых хладагентов, таких как пропан, который хорошо подходит в качестве хладагента с функциональной точки зрения, но до сих пор практически не использовался из-за проблем, связанных с опасностью пожара и взрыва, о которых говорилось выше.

Принимая во внимание уровень техники, описанный в документе WO 2018/137 908 A1, и аналогичные предложенные решения, можно ожидать, что допущение использования воспламеняемых хладагентов в устройствах кондиционирования воздуха для рельсовых транспортных средств значительно возрастет в среднесрочной перспективе. Тем не менее, следует отметить, что использование непрямого контура все равно приведет к недостаткам при использовании энергии из-за тепловых потерь в промежуточном теплообменнике, а также к дополнительному весу и необходимости в дополнительном пространстве для установки. Таким образом, для широкого использования воспламеняемых хладагентов есть потребность в устройстве прямого испарения, в котором

устранены данные недостатки. Для обеспечения пожаро- и взрывобезопасности высокого уровня, в том числе в случае возможных эксплуатационных неисправностей, в устройствах кондиционирования воздуха рельсовых транспортных средств в конечном итоге необходимы дополнительные конструктивные решения, которые приводят к необходимости выполнения специальных конструкций различных узлов.

Схожее решение известно из патентного документа DE 195 22 099 A1, в котором описан вариант расположения вентиляторов и других компонентов в непроницаемых под давлением камерах. Кроме того, в патентном документе DE 93 19 874 U1 предложено полное герметичное уплотнение нескольких узлов в контуре для хладагента устройства кондиционирования воздуха в непроницаемой под давлением конструкции для предотвращения неконтролируемых протечек хладагента. Данный подход по своей сути представляет интерес для специалистов в данной области техники. Тем не менее, ни в одном из опубликованных документов не содержится каких-либо предложений о том, как именно может быть реализована предложенная идея. Кроме того, описанные решения не подходят для воспламеняемых хладагентов.

Задача данного изобретения состоит в создании устройства прямого испарения, в котором кондиционируемый воздух для пассажирской зоны изолирован внутри устройства кондиционирования воздуха так, что в случае протечки в узлах для переноса хладагента исключено попадание воспламеняемого хладагента в салон транспортного средства.

Данная задача решена благодаря тому, что узлы и компоненты для переноса хладагента расположены за пределами зон каналов комфортной вентиляции, в отдельном корпусе и открываются в окружающую среду. Таким образом, компоненты вентиляционной установки, например, заслонки смешанного воздуха для наружного воздуха / воздуха окружающей среды, воздушные фильтры, заслонки, вентилятор приточного воздуха, испаритель и средство для контроля нагрева, а также их границы для впуска наружного воздуха и/или впуска окружающего воздуха и для вдувания приточного воздуха расположены внутри воздухонепроницаемого и/или непроницаемого под давлением канала в корпусе компактного блока или, в качестве альтернативы, в устройстве кондиционирования воздуха, выполненного таким образом. Все компоненты за пределами указанного канала выполнены с возможностью открывания в окружающую среду, так что любая возможная протечка, которая может возникнуть, отводится или выводится наружу.

Таким образом, канал комфортной вентиляции, т.е. воздух, который должен быть подан пассажирам в транспортном средстве, отделен в указанном устройстве и герметично

изолирован от контура для хладагента, причем технические части с хладагентом выполнены как типовой и известный герметичный контур для хладагента. Следовательно, новизна данного изобретения по сравнению с известным уровнем техники заключается в том, что все части для переноса хладагента размещены за пределами канала комфортной вентиляции и расположены в корпусе так, что они защищены от повреждения или случайного проникновения. В этом случае части для переноса хладагента расположены так, что они открыты в окружающую среду для обеспечения вывода любых протечек наружу посредством пассивной вентиляции и для предотвращения воспламеняющейся концентрации в течение длительного периода времени. При отсутствии потенциальных источников воспламенения части для переноса хладагента также могут быть расположены в отдельной закрытой воздухонепроницаемой зоне. Кроме того, для предотвращения попадания хладагента в зону канала комфортной вентиляции между двумя зонами канала комфортной вентиляции и корпуса с компонентами для переноса хладагента установлено соответствующее уплотнение (техническое уплотнение). Дополнительные преимущественные варианты выполнения указаны в зависимых пунктах формулы изобретения, а их технические признаки описаны в примерном варианте выполнения.

Согласно техническому решению в соответствии с данным изобретением вспомогательные узлы устройства кондиционирования воздуха для рельсового транспортного средства, для которых необходима обработка воздуха, изолированы так, что контакт этих вспомогательных узлов с воспламеняемыми хладагентами, возникающий в результате протечки, предотвращен благодаря воздухонепроницаемой и/или непроницаемой под давлением конструкции канала. В этом случае допустимость использования воспламеняемых хладагентов в устройствах кондиционирования воздуха для рельсовых транспортных средств повышается, поскольку теперь есть возможность обеспечить защиту от огня и взрыва внутренней зоны даже в случае неконтролируемого выброса воспламеняемого хладагента в наружную зону.

Далее со ссылкой на чертежи более подробно описан примерный вариант выполнения данного изобретения.

Фиг.1 упрощенно изображает основную конструкцию устройства кондиционирования воздуха для рельсового транспортного средства, которая подходит для использования воспламеняемых хладагентов и выполнена в виде компактного блока оборудования с возможностью установки на крыше транспортного средства, при этом корпус устройства кондиционирования воздуха в данном случае не показан,

Фиг.2 упрощенно изображает первый вариант расположения узлов устройства кондиционирования воздуха в воздухонепроницаемом канале,

Фиг.3 упрощенно изображает второй вариант расположения узлов устройства кондиционирования воздуха в непроницаемом под давлением канале,

Фиг.4 упрощенно изображает третий вариант расположения узлов устройства кондиционирования воздуха в воздухонепроницаемом канале,

Фиг.5 упрощенно изображает четвертый вариант расположения узлов устройства кондиционирования воздуха в непроницаемом под давлением канале,

Фиг.6 упрощенно изображает пример конкретного варианта выполнения секций линии для переноса хладагента испарителя для конструкций воздухонепроницаемого или непроницаемого под давлением канала.

На Фиг.1 показана основная конструкция устройства кондиционирования воздуха для рельсового транспортного средства (не показано), которая подходит для использования воспламеняемых хладагентов категорий A2, A2L и A3 и выполнена в виде компактного блока оборудования с возможностью установки на крыше рельсового транспортного средства. Показаны только основные компоненты для обработки воздуха, без иллюстрации корпуса устройства кондиционирования воздуха. Соответственно, устройство кондиционирования воздуха содержит дополнительную секцию А выходящего воздуха, секцию В обработки воздуха, дополнительную электрическую распределительную коробку С и компрессорно-ожижительный блок D. Секции В и А могут содержать, в качестве основных компонентов, клапаны 1 для скачков давления, заслонки 2 для смешанного воздуха, предназначенные для наружного воздуха/ воздуха окружающей среды, воздушный фильтр 3, вентилятор 4 приточного воздуха, испаритель 5, средство 6 для контроля нагрева, заслонки 7 для приточного воздуха и вытяжной вентилятор 8, как показано на чертеже. Кроме того, показаны границы для впуска а свежего воздуха, впуска b окружающего воздуха, отверстия с для выходящего воздуха, впуска d выходящего воздуха, выпуска e1 приточного воздуха и выпуска e2 приточного воздуха.

На Фиг.2 показан вариант расположения нескольких узлов, показанных на Фиг.1, внутри воздухонепроницаемого канала в корпусе устройства кондиционирования воздуха. Этот воздухонепроницаемый канал упрощенно показан несколько более жирной пунктирной линией контура. Соответственно, заслонки 2 для смешанного воздуха, предназначенный для наружного воздуха/ воздуха окружающей среды, воздушный фильтр

3, заслонки 7 для приточного воздуха, вентилятор 4 приточного воздуха, испаритель 5 и средство 6 контроля нагрева секции В для обработки воздуха, а также их границы относительно впуска а свежего воздуха и/или впуска б окружающего воздуха и относительно выпусков е1 и/или е2 приточного воздуха расположены внутри воздухонепроницаемого канала в корпусе устройства кондиционирования воздуха, которое выполнено в виде компактного блока оборудования. В этом случае обозначение АВ означает внешнюю среду, видимую из указанного канала, а обозначение ІВ означает внутреннюю зону обработки воздуха, видимую из указанного канала, причем зона АВ открыта в окружающую среду, и возможная потенциальная утечка может быть отведена или выведена наружу, а зона ІВ представляет собой защищенную внутреннюю зону, в которой не предполагается протечек, так как испаритель выполнен в виде защищенного испарителя.

На Фиг.3 показана модифицированная конструкция устройства, показанного на Фиг.2. В данном варианте секция А для выходящего воздуха вместе с клапаном 1 скачков давления и ее границы с впуском d выходящего воздуха и с отверстием с для выходящего воздуха также расположены внутри непроницаемого под давлением канала в корпусе блока кондиционирования воздуха. На этом чертеже непроницаемый под давлением канал также условно показан несколько более жирной пунктирной линией контура. Аналогично, обозначение АВ означает внешнюю среду, видимую из указанного канала, а обозначение ІВ означает внутреннюю зону обработки воздуха, видимую из указанного канала.

На Фиг.4 показан модифицированный вариант расположения, показанного на Фиг.2. В данном варианте электрическая распределительная коробка С также расположена внутри воздухонепроницаемого канала в корпусе устройства кондиционирования воздуха. На этом чертеже воздухонепроницаемый канал также условно показан несколько более жирной пунктирной линией контура. Схожим образом, обозначение АВ означает внешнюю среду, видимую из указанного канала, а обозначение ІВ означает внутреннюю зону обработки воздуха, видимую из указанного канала, причем зона АВ открыта в окружающую среду, и возможная протечка может быть отведена или выведена наружу, а зона ІВ представляет собой защищенную внутреннюю зону, в которой не предполагается протечек, так как испаритель выполнен в виде защищенного испарителя.

На Фиг.5 показан вариант выполнения, который дополнительно модифицирован по сравнению с вариантом на Фиг.4, и в данном случае (подобно варианту на Фиг.3) секция А устройства для выходящего воздуха вместе с клапаном 1 скачков давления и ее границы с

впуском d выходящего воздуха и с отверстием с для выходящего воздуха также расположены внутри воздухонепроницаемого и непроницаемого под давлением канала в корпусе устройства кондиционирования воздуха. В данном случае воздухонепроницаемый и непроницаемый под давлением канал также условно показан несколько более жирной пунктирной линией контура. Схожим образом, обозначение АВ означает внешнюю среду, видимую из указанного канала, а обозначение ІВ означает внутреннюю зону обработки воздуха, видимую из указанного канала, причем зона АВ открыта в окружающую среду, и возможная протечка может быть отведена или выведена наружу, а зона ІВ представляет собой защищенную внутреннюю область, в которой не предполагается протечек, так как испаритель выполнен в виде защищенного испарителя.

На Фиг.6 показан пример конкретного расположения и конструкции секций линии для переноса хладагента испарителя 5. На Фиг.6 показаны две секции контура для хладагента, секция ВР (трубный пучок внутри испарителя) и секция ВR (зона труб контура для хладагента в секции обработки воздуха), а также электрическая распределительная коробка С и компрессорно-ожижительный блок D. Границы f1 и f2 выполнены для закрытых линий для хладагента в секциях ВR и С, а разделительные стенки g1 и g2 выполнены для обеспечения уплотнения испарителя. Кроме того, испаритель 5, компрессор 9, ожижитель 10, датчик 11 давления впуска, линия 12 для жидкости электромагнитного клапана, впускная линия 13 электромагнитного клапана, дополнительная обходная линия 14 электромагнитного клапана, впускная линия 15, линия 16 для жидкости и дополнительная обходная линия 17 показаны в качестве главных компонентов для каждого контура для хладагента.

Прямые трубки испарителя 5, которые ограничены стенками g1 и g2 и размещены в зоне ІВ, являются единственными компонентами контура для хладагента, которые находятся в зоне воздухонепроницаемого и непроницаемого под давлением канала и могут быть перекрыты в случае повреждения или значительного резкого падения давления (при большой протечке хладагента снаружи или внутри). В этом случае дополнительно минимизирован риск. Отключение происходит путем закрывания линии 12 для жидкости электромагнитного клапана, а также электромагнитных клапанов 13 и 14 на впускной линии 15 и обходной линии 17. Кроме этого, перед перекрыванием контура для хладагента данная отключаемая зона может быть опорожнена с помощью функции "откачки" ("pump out"). Такую "откачку" осуществляют путем закрывания линии 12 для жидкости электромагнитного клапана и обходной линии 14 электромагнитного клапана во время работы компрессора 9. В этом случае опорожняется все трубопроводное соединение от

линии 12 для жидкости электромагнитного клапана до стороны впуска компрессора 9. Если точнее, это относится к линии 16 для жидкости ниже по потоку от линии 12 для жидкости электромагнитного клапана, с прохождением через зоны f1 и f2, и далее по пакету труб испарителя (ВР) обратно по впускной линии 15 и обходной линии 17 через зоны f1 и f2. Когда достигнуто определенное давление всасывания, компрессор 9 отключают, а электромагнитный клапан 13 впускной линии 15 закрывают. Расположение электромагнитных клапанов 12, 13 и 14 приведено лишь в качестве примера и может, например, быть обеспечено рядом с испарителем 5. За счет этого и после отключения и опорожнения контура для хладагента может быть обеспечено дополнительное отслеживание опорожняемой секции с помощью датчика 11 давления впуска, расположенного в опорожняемой секции, и выполнен повтор "откачки" при достижении заданного давления в опорожняемой секции. В этом случае повышение давления связано с наличием хладагента в опорожняемой секции. Это обеспечивает возможность дополнительного наблюдения за ходом опорожнения отключаемой секции.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство кондиционирования воздуха для рельсового транспортного средства, причем указанное устройство подходит для использования воспламеняемых хладагентов категорий A2, A2L и A3 и выполнено в виде компактного блока оборудования для установки на крыше транспортного средства, причем указанное устройство по меньшей мере содержит секции оборудования для секции В обработки воздуха и секции D компрессорно-ожижительного оборудования и, как вариант, секцию А выходящего воздуха, или электрическую распределительную коробку С, или глушитель, причем секция А выходящего воздуха по меньшей мере имеет границы с впуском для выходящего воздуха и с отверстием для выходящего воздуха и, как вариант, клапан скачков давления и, как вариант, вытяжной вентилятор, при этом секция В обработки воздуха по меньшей мере имеет границы с впуском наружного воздуха и с впуском окружающего воздуха, а также с выпуском приточного воздуха, воздушным фильтром, испарителем и вентилятором приточного воздуха и, как вариант, с заслонкой для смешанного воздуха, предназначенной для свежего воздуха/окружающего воздуха, заслонками для приточного воздуха и средством контроля нагрева,

отличающееся тем, что узлы и компоненты для переноса хладагента расположены за пределами зон каналов комфортной вентиляции, в отдельном корпусе и открыты в окружающую среду, при этом по меньшей мере заслонки (2) для смешанного воздуха, предназначенные для наружного воздуха/окружающего воздуха, воздушный фильтр (3), заслонки (7) для приточного воздуха, вентилятор (4) приточного воздуха, испаритель (5) и средство (6) контроля нагрева секции (В) обработки воздуха, а также их границы с впуском (а) наружного воздуха и/или с впуском (b) окружающего воздуха и с выпуском (e1 и/или e2) приточного воздуха расположены внутри воздухонепроницаемого или непроницаемого под давлением канала в корпусе указанного устройства кондиционирования воздуха, выполненного в виде компактного блока оборудования.

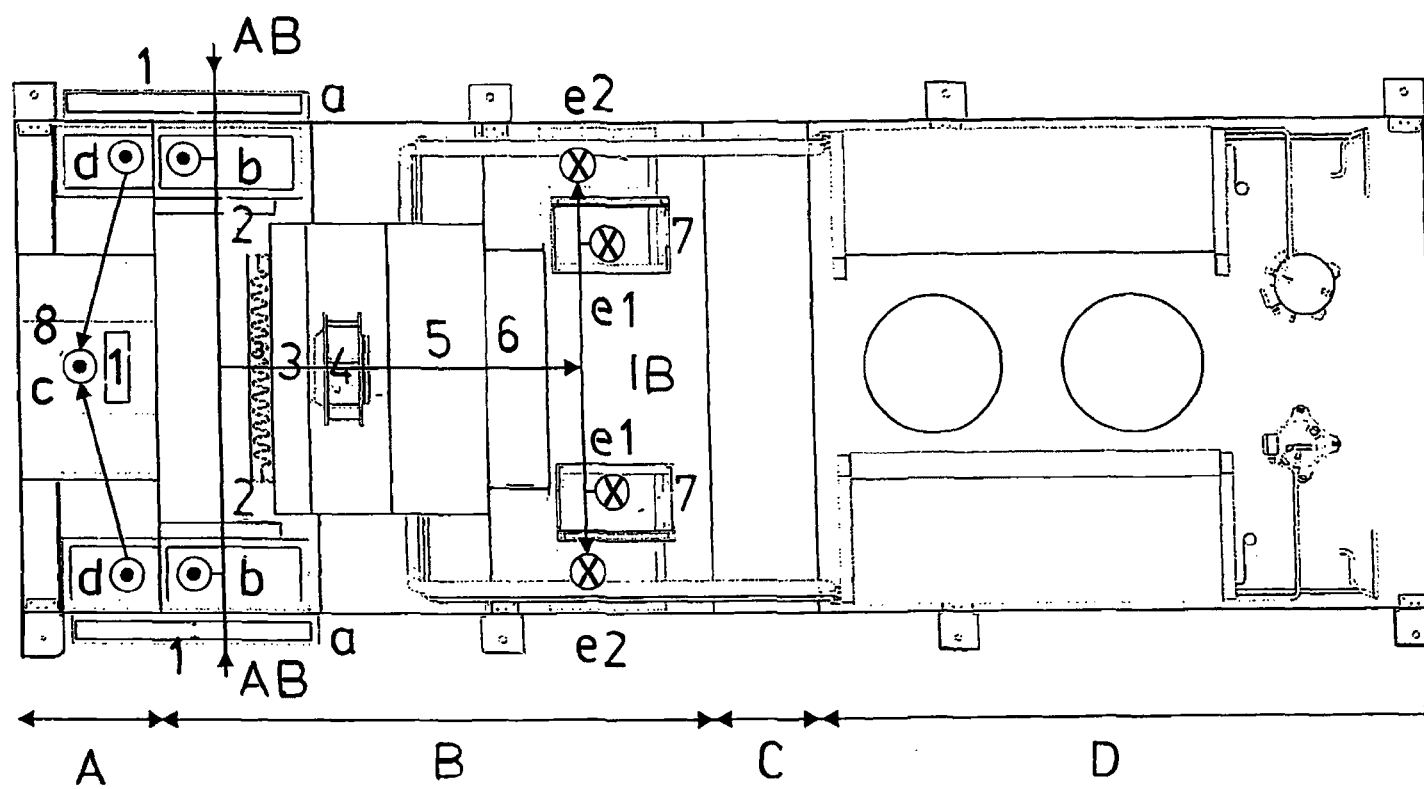
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что клапан (1) скачков давления секции (А) выходящего воздуха и их границы с впуском (d) выходящего воздуха и с отверстием (с) для выходящего воздуха также расположены внутри непроницаемого под давлением канала в корпусе указанного устройства кондиционирования воздуха, выполненного в виде компактного блока оборудования.

3. Устройство по п.1 и п.2 отличающееся тем, что электрическая распределительная коробка (С) также расположена внутри воздухонепроницаемого или непроницаемого под

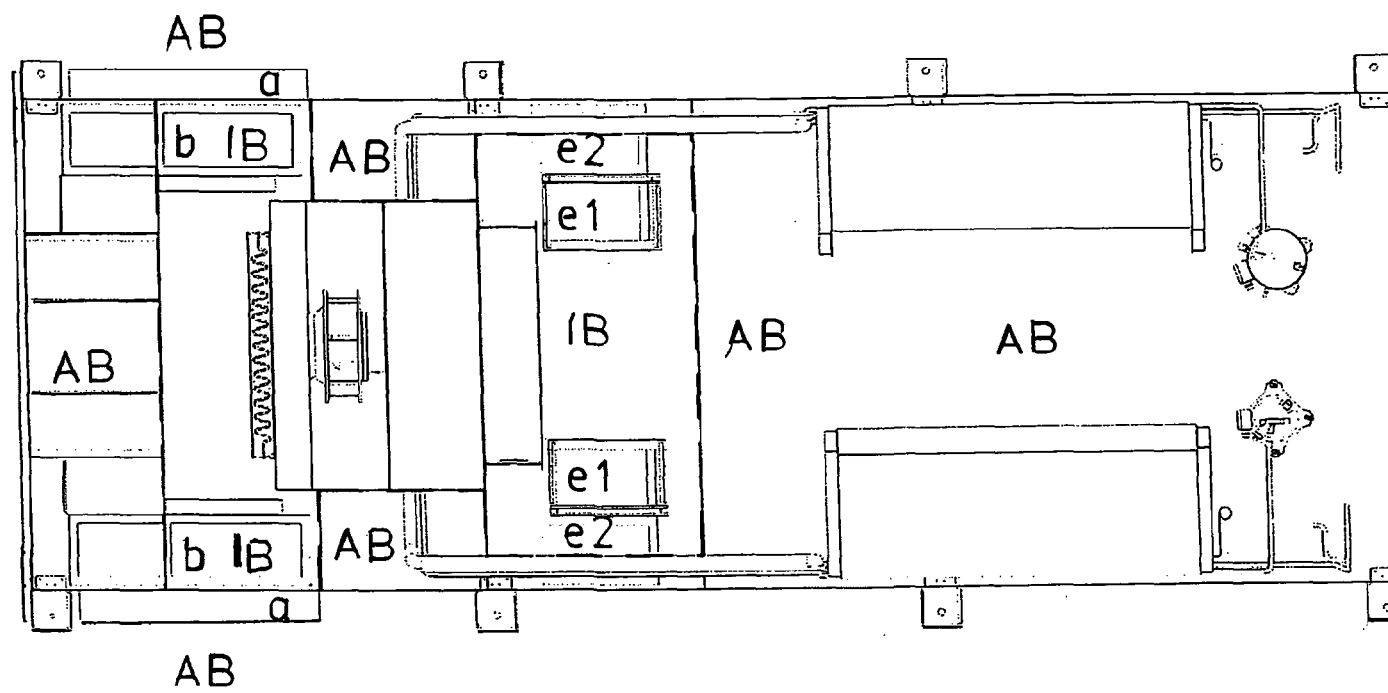
давлением канала в корпусе указанного устройства кондиционирования воздуха, выполненного в виде компактного блока оборудования.

4. Устройство по меньшей мере по одному из п.п. 1-3, отличающееся тем, что секции линии для переноса хладагента испарителя (5), которые расположены в виде единственного компонента контура для хладагента в зоне воздухонепроницаемого или непроницаемого под давлением канала, выполнены с возможностью отключения, опорожнения расширяемым образом, опорожнения расширяемым и отслеживаемым образом.

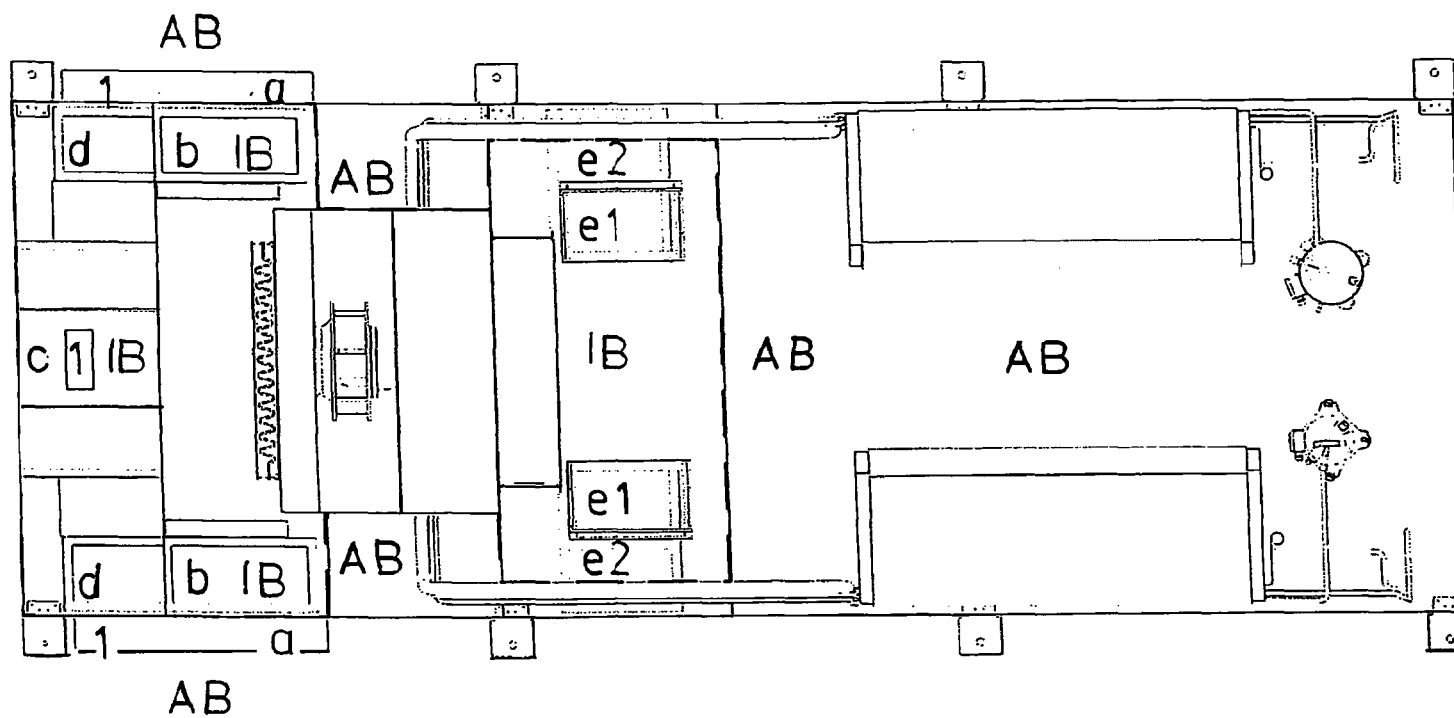
Фиг. 1



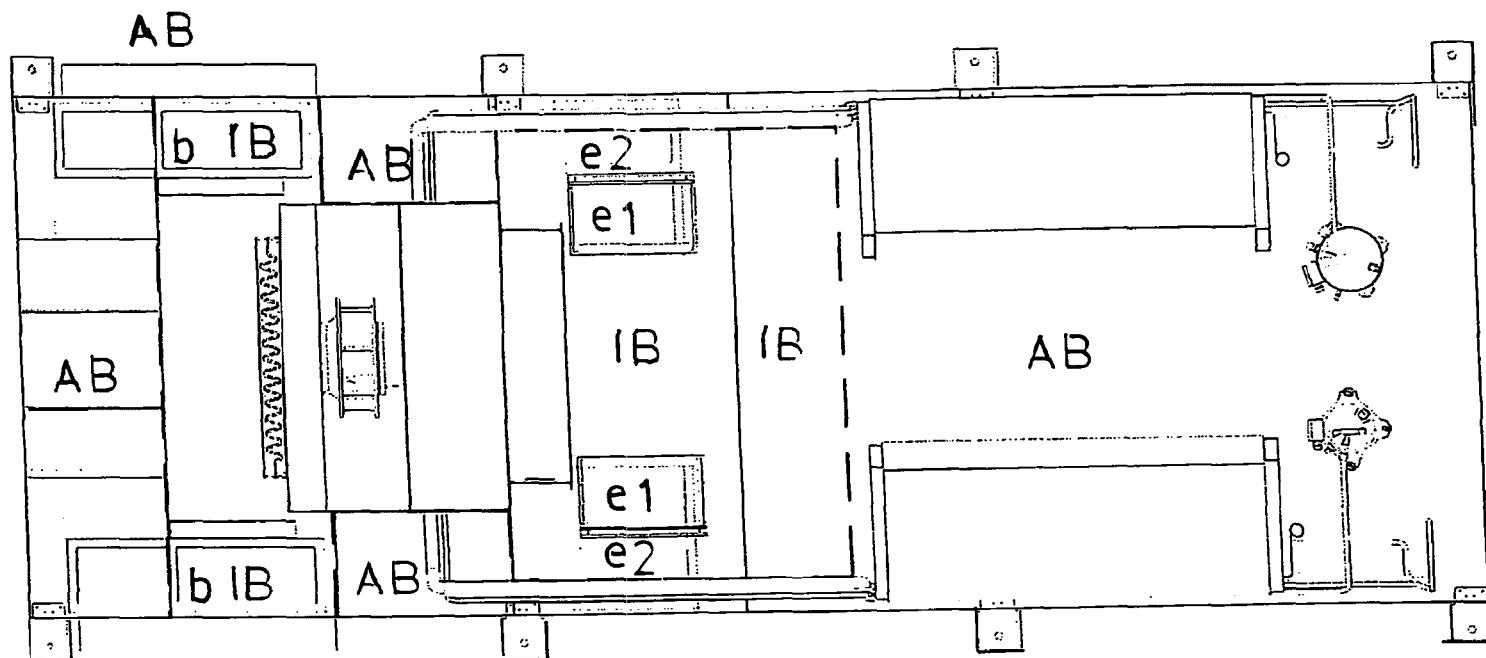
Фиг. 2



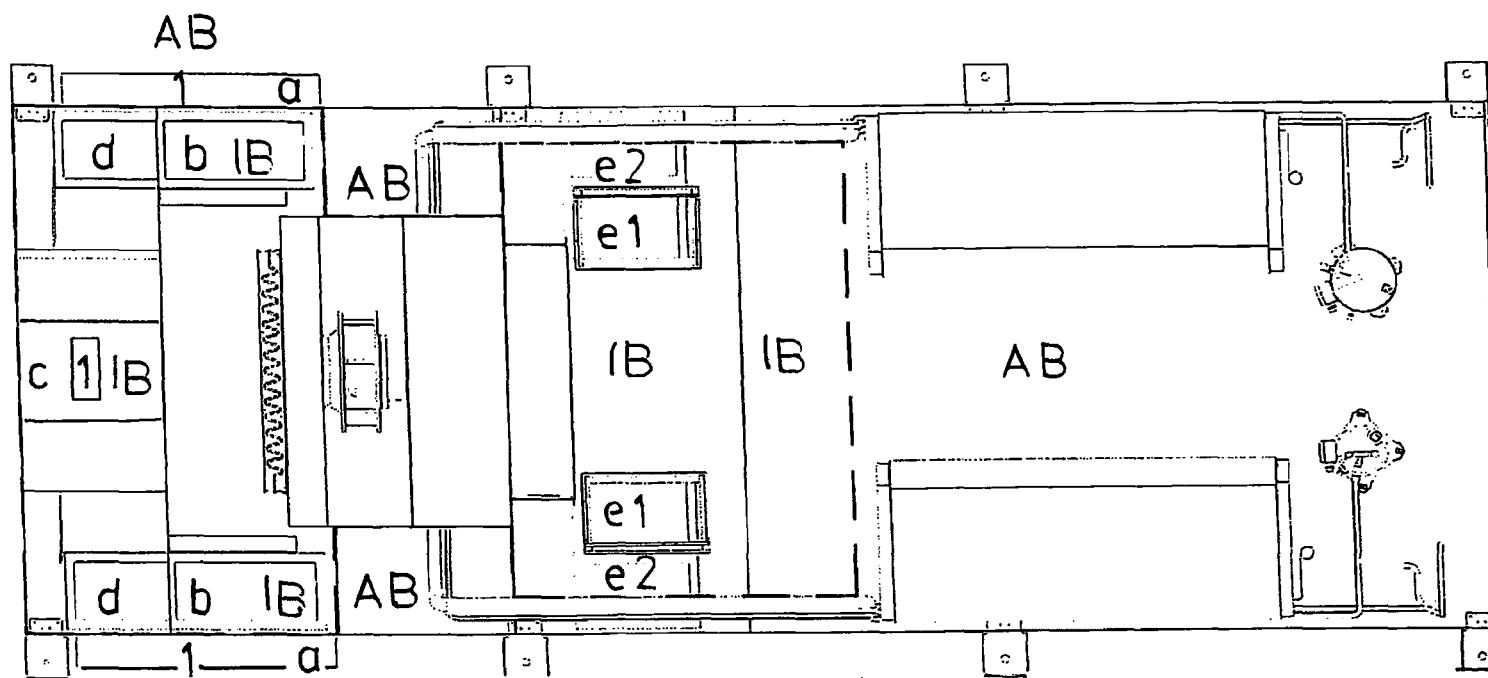
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

