



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010139834/12, 25.02.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.02.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.02.2008 EP 08075153.0(43) Дата публикации заявки: **10.04.2012** Бюл. № 10(45) Опубликовано: **10.04.2013** Бюл. № 10(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 2003094006 A1, 22.05.2003. EP 1085272**
A, 21.03.2001. WO 2007034797 A, 29.03.2007.
RU 2296274 C1, 27.03.2007.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **29.09.2010**(86) Заявка РСТ:
NL 2009/000044 (25.02.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/108043 (03.09.2009)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"**

(72) Автор(ы):

**КОК Ваутер Матейс (NL),
ВОССЕПУЛ Реммерт (NL)**

(73) Патентообладатель(и):

**ДЕРНС РАДГЕВЕНДЕ ИНГЕНИУРС Б.В.
(NL)****(54) УСТАНОВКА И СПОСОБ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ, ПО СУЩЕСТВУ, ЗАМКНУТОГО
ПРОСТРАНСТВА РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫМ ВОЗДУХОМ**

(57) Реферат:

Заявленное изобретение относится к установке для охлаждения по существу замкнутого пространства рециркуляционным воздухом, в частности, информационного центра, где тепло непрерывно или с перерывами генерируется по меньшей мере одним источником тепла, содержащей теплообменник с первым набором каналов и вторым набором каналов. Каждый набор каналов имеет вход и выход, при этом вход и выход первого набора каналов соединены с помещением таким образом, что образуют

первый рециркуляционный контур, а вход и выход второго набора каналов соединены с окружением помещения таким образом, что образуют второй рециркуляционный контур. Теплообменник является пластинчатым теплообменником. Установка дополнительно содержит смесительный клапан, предназначенный для обеспечения возможности нагретому воздуху протекать от выхода второго набора каналов через смесительный клапан ко входу второго набора каналов. Технический результат заключается в предотвращении образования льда внутри

теплообменника, когда внешний воздух имеет температуру ниже точки замерзания, а также в возможности регулировки температуры с

использованием меньшего количества энергии. 3 н. и 12 з.п. ф-лы, 5 ил.

R U 2 4 7 8 8 8 3 C 2

R U 2 4 7 8 8 8 3 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010139834/12, 25.02.2009**

(24) Effective date for property rights:
25.02.2009

Priority:

(30) Convention priority:
29.02.2008 EP 08075153.0

(43) Application published: **10.04.2012 Bull. 10**

(45) Date of publication: **10.04.2013 Bull. 10**

(85) Commencement of national phase: **29.09.2010**

(86) PCT application:
NL 2009/000044 (25.02.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/108043 (03.09.2009)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**KOK Vauter Matejs (NL),
VOSSEPUL Remmert (NL)**

(73) Proprietor(s):

DERNS RADGEVENDE INGENIURS B.V. (NL)

(54) COOLING PLANT AND METHOD OF CLOSED SPACE WITH RECIRCULATING AIR

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: each set of channel has an inlet and an outlet; at that, the inlet and the outlet of the first set of channels are connected to a room so that they form the first recirculating circuit, and the inlet and the outlet of the second set of channels are connected to the room environment so that they form the second recirculating circuit. Heat exchanger is a plate-type heat exchanger. In

addition, the plant includes a mixing valve intended to provide the heated air with possibility of flowing from the outlet of the second set of channels through the mixing valve to the inlet of the second set of channels.

EFFECT: preventing ice formation inside the heat exchanger when outside air has the temperature below freezing point; possible temperature control using smaller amount of energy.

15 cl, 5 dwg

RU 2 478 883 C2

RU 2 478 883 C2

Настоящее изобретение относится к установке и способу охлаждения по существу замкнутого пространства рециркуляционным воздухом, в частности, информационного центра, где тепло непрерывно или с перерывами генерируется по меньшей мере одним источником тепла.

5 Когда для размещения относительно большого количества электронных устройств, таких как компьютерное оборудование и/или оборудование, применяемое для решения телекоммуникационных задач, используется по существу замкнутое пространство (помещение), оно часто называется информационным центром.

10 Электронные устройства обычно содержат источники тепла, которые, как известно, выделяют относительно большое количество тепла. Если не предпринимать никаких мер, то температура в помещении может подняться до такого уровня, что это может привести к возникновению неисправностей устройств, к работе этих устройств за пределами нормальных условий эксплуатации или к сокращению срока службы.

15 Таким образом, необходимо принимать меры для поддержания по крайней мере температуры помещения в определенном заданном диапазоне, предпочтительно на постоянном уровне. Подобные же требования могут быть применимы к влажности воздуха.

20 Обычно температура внутри помещения управляется подачей в него холодного воздуха, отводом нагретого воздуха из помещений источниками тепла, например, электронными устройствами, для охлаждения, после чего охлажденный воздух вновь подается в помещение. Таким образом воздух внутри помещения циркулирует по первому циркуляционному контуру.

25 Циркулирующий воздух может быть охлажден с помощью относительно сложного активного охлаждающего устройства, такого как охлаждающее устройство, работающее на принципе сжатия, использующее для передачи тепла из одного места в другое какую-либо субстанцию. Такие активные охлаждающие устройства
30 потребляют относительно большое количество энергии. Кроме того, эти устройства обычно не очень эффективны, а возможные протечки в этих активных охлаждающих устройствах в зависимости от используемой субстанции могут нанести вред окружающей среде.

35 В качестве альтернативы может быть использовано теплообменное устройство типа "воздух-воздух" в виде "термовосстанавливающего колеса", в котором тепло передается от воздушного потока, находящегося внутри помещения, посредством такого термовосстанавливающего колеса во второй воздушный поток, находящийся
40 вне помещения. Использование термовосстанавливающего колеса основано на понимании того, что температура второго воздушного потока, находящегося вне помещения (потока окружения), часто достаточно низка, чтобы охладить это помещение до нужной температуры. Таким образом, для его охлаждения не требуется
45 никакого активного охлаждающего устройства с высоким потреблением энергии.

Это термовосстанавливающее колесо представляет собой медленно вращающееся колесо открытой конструкции, которое частично находится в воздушном потоке, циркулирующем в помещении, и частично - в воздушном потоке, циркулирующем во
50 внешнем окружении помещения. Тепло передается от воздушного потока помещения термовосстанавливающему колесу, а затем - после проворота колеса - воздушному потоку внешнего окружения.

Окружением может быть открытый воздух, но им может быть и помещение, отличное от помещения, которое необходимо охлаждать. Предпочтительно, окружением является другое помещение, которое по существу разделено с

помещением, которое необходимо охлаждать, и, предпочтительно, оно является достаточно большим, таким, чтобы передача в это окружение относительно большого количества тепла не вызывала такого изменения температуры окружения, что это окружение больше не смогло бы охлаждать помещение.

Однако основным недостатком решения с термовосстанавливающим колесом является то, что воздух может протекать через зазоры между термовосстанавливающим колесом и стенкой, разделяющей два воздушных потока, и что это термовосстанавливающее колесо само переносит воздух из окружения внутрь помещения и наоборот. Это делает процесс охлаждения менее эффективным.

Протечки и/или обмен воздуха в теплообменнике могут также повлиять на противопожарную изоляцию. Обычно используется такая противопожарная изоляция, которая уменьшает уровень кислорода в помещении, чтобы предотвратить возгорание или затушить огонь. Когда имеются протечки или происходит обмен воздуха через теплообменник, такая противопожарная изоляция должна быть больше, чтобы компенсировать протечки и/или обмен воздуха, иначе она не сможет должным образом потушить огонь.

Воздействие ветра на ту сторону помещения, где расположены вход и выход во внешнее окружение, может сильно увеличить влияние вышеуказанных негативных эффектов. Подобным же образом, эти негативные эффекты могут возрасти во время работы вследствие износа вращающегося термовосстанавливающего колеса.

Целью настоящего изобретения является повышение эффективности устройства.

Поэтому изобретение обеспечивает установку для охлаждения рециркуляционным воздухом по существу замкнутого пространства, в частности, информационного центра, где тепло непрерывно или с перерывами генерируется по меньшей мере одним источником тепла, содержащую теплообменник с первым набором каналов и вторым набором каналов, где каждый набор каналов имеет вход и выход, при этом вход и выход первого набора каналов соединены с помещением, а вход и выход второго набора каналов соединены с окружением помещения, отличающуюся тем, что теплообменник является пластинчатым теплообменником.

Входы и выходы первого набора каналов соединены с помещением таким образом, что образуют первый рециркуляционный контур, по которому воздух может проходить от помещения к первому набору каналов и от первого набора каналов - назад к помещению.

Входы и выходы второго набора каналов соединены с окружением помещения таким образом, что образуют второй рециркуляционный контур, по которому воздух может проходить от окружения ко второму набору каналов и от второго набора каналов назад к окружению.

Преимущество использования пластинчатого теплообменника состоит в физическом разделении в теплообменнике воздуха помещения и воздуха окружения, что приводит к меньшим утечкам и меньшему обмену воздуха между помещением и его окружением. Это делает процесс охлаждения более эффективным. Поскольку некоторые пластинчатые теплообменники все еще могут иметь какие-то утечки, то для полного исключения всяких утечек, предпочтительно, используется сварной тип пластинчатого теплообменника.

Отсутствие или небольшое количество утечек воздуха делает установку менее восприимчивой к воздействию ветра окружения. Дополнительным преимуществом является тот факт, что пластинчатый теплообменник не имеет подвижных частей, что делает установку более простой, более легкой в техническом обслуживании, менее

подверженной возникновению неисправностей, износостойкой и, таким образом, уменьшает и ее стоимость, и затраты на техническое обслуживание. Еще одним преимуществом может являться то, что ее противопожарное устройство может быть выполнено меньшего размера, поскольку оно не должно компенсировать утечки или обмен воздуха в теплообменнике.

В одном варианте осуществления вход и выход первого и второго набора каналов теплообменника могут быть соединены с помещением и окружением соответственно проходами. В том случае, когда выход первого набора каналов соединен с помещением посредством прохода, последний, предпочтительно, имеет только скругленные углы. Это является преимуществом с точки зрения сопротивления, особенно если воздух, подаваемый в помещение, должен быть как можно более равномерным и ламинарным.

В одном варианте осуществления установка содержит первую систему циркуляции потока, предназначенную для циркуляции воздуха по первому рециркуляционному контуру. Эта первая система циркуляции потока может содержать пассивное средство, так чтобы, например, для создания циркуляции воздуха использовались конвекционные потоки. Кроме того, в первом наборе каналов возможно использование устройств перемещения воздуха, то есть устройств коррекции потока для регулировки скорости потока, например, насоса или вентилятора.

Предпочтительно, первая система циркуляции потока делит по меньшей мере часть первого рециркуляционного контура на множество параллельных вторичных первых рециркуляционных контуров, из которых по меньшей мере два вторичных первых рециркуляционных контура имеют устройство перемещения воздуха и закрывающий клапан для перекрытия соответствующего вторичного первого рециркуляционного контура. Это имеет то преимущество, что в случае технического обслуживания или ремонта устройства перемещения воздуха устройство перемещения воздуха в другом вторичном первом рециркуляционном контуре все еще способно прогонять воздух, исключая тем самым необходимость полного прекращения функционирования установки в случае технического обслуживания или чего-либо подобного. Кроме того, закрыванием закрывающим клапаном соответствующего вторичного первого рециркуляционного контура предотвращается ненужная циркуляция воздуха по вторичным первым рециркуляционным контурам, тем самым увеличивая эффективность.

В другом варианте осуществления установка содержит вторую систему циркуляции потока, предназначенную для циркуляции воздуха по второму рециркуляционному контуру. Эта вторая система циркуляции потока может содержать пассивное средство, такое как вытяжная труба, установленное во втором рециркуляционном контуре под вторым набором каналов, для циркуляции воздуха по второму рециркуляционному контуру, обусловленного разностью температур между температурой воздуха на выходе второго набора каналов и температурой воздуха окружения. Возможно также использование устройств перемещения воздуха, то есть устройств регулирования потока для регулировки скорости потока во втором наборе воздухопроводов, такого как насос или вентилятор.

Предпочтительно, вторая система циркуляции потока делит по меньшей мере часть второго рециркуляционного контура на множество параллельных вторых рециркуляционных подконтуров, из которых по меньшей мере два вторых рециркуляционных подконтура имеют устройство перемещения воздуха и закрывающий клапан для перекрытия соответствующего второго рециркуляционного

подконтур. Это имеет то преимущество, что в случае технического обслуживания или ремонта устройства перемещения воздуха устройство перемещения воздуха в другом втором рециркуляционном подконтуре все еще способно прогонять воздух, исключая тем самым необходимость полного прекращения функционирования установки в случае технического обслуживания или чего-либо подобного. Кроме того, закрыванием закрывающим клапаном соответствующего второго рециркуляционного подконтурa предотвращается ненужная циркуляция воздуха по вторым рециркуляционным подконтурам, тем самым увеличивая эффективность.

В одном варианте осуществления давление воздуха в помещении выше, чем давление воздуха окружения, то есть в помещении присутствует избыточное давление. Это имеет преимущество в случае использования противопожарной установки, которая уменьшает уровень кислорода. В этом случае избыточное давление будет гарантировать, что при наличии в помещении утечки вследствие избыточного давления из помещения будет выходить воздух с низким уровнем кислорода, а не наоборот, - входить в него воздух с высоким уровнем кислорода. Избыточное давление может подаваться отдельной установкой избыточного давления. Можно также обеспечить проход для соединения второго рециркуляционного подконтурa по потоку за устройством перемещения воздуха с окружением. В этом случае избыточное давление в помещении сможет подавать устройство перемещения воздуха и, может быть, не понадобится никакого разделительного устройства, что более эффективно. Проход, предпочтительно, оснащен клапаном управления. Это позволяет управлять подаваемым избыточным давлением, а также закрывать проход в случае возгорания, тем самым предотвращая возможность попадания в помещение через проход воздуха с высоким уровнем кислорода из внешнего окружения.

Возможны различные варианты в том, что касается способа соединения входа и выхода первого набора каналов теплообменника с помещением. Один вариант заключается в том, что воздух, охлажденный в первом наборе каналов теплообменника, проходит через перекрытие помещения и что воздух, нагретый источниками тепла, выходит из помещения через его потолок. Другой вариант состоит в том, что охлажденный воздух входит в помещение через стену помещения, а нагретый воздух покидает помещение также через одну из стен. По еще одному варианту охлажденный воздух входит в помещение через одну из стен, а нагретый воздух покидает помещение через его потолок. Предпочтительно, чтобы вход и выход первого набора каналов были соединены таким образом, чтобы использовалось свойство нагретой среды подниматься вверх.

В одном варианте осуществления помещение разделено на холодную часть и теплую часть по существу воздухонепроницаемыми разделительными средствами, причем холодная часть соединена с выходом первого набора каналов, а теплая часть соединена со входом первого набора каналов. Таким образом, воздух проходит в холодную часть. Разделительные средства, предпочтительно, выполнены с отверстиями, соединяющими холодную часть и теплую часть, в месте расположения по меньшей мере одного источника тепла. Таким образом, холодный воздух может протекать в теплую часть сквозь отверстия и по прохождении сквозь эти отверстия - нагреваться по меньшей мере одним источником тепла.

Разделительные средства могут быть образованы стеной и/или потолком, но можно также, чтобы средства деления содержали шкафы или корпуса электронных устройств. В этом случае отверстия могут быть естественными отверстиями, имеющимися в электронных устройствах и/или в шкафах и корпусах.

В одном варианте осуществления установка содержит устройство управления, соединенное с устройством регулировки потока, для управления скоростью потока в по меньшей мере одном наборе каналов пластинчатого теплообменника на основании требуемой охлаждающей способности и/или на основании температуры воздуха окружения, в частности, на входе второго набора каналов пластинчатого теплообменника.

В другом варианте осуществления установка содержит устройство управления, сконфигурированное для управления воздушным потоком в первом рециркуляционном контуре на основании разности давления между холодной частью и теплой частью. Это имеет преимущество по сравнению с установкой, которая не управляет воздушным потоком, то есть подает постоянный воздушный поток, поскольку управление в этом случае основывается на условиях, присутствующих внутри помещения. Обнаружено, что при использовании управления на основе разности давления среднее количество воздуха, подаваемого в помещение, может быть увеличено по сравнению с установкой, которая подает постоянный воздушный поток. В том случае, когда для подсчета воздуха используются устройства перемещения воздуха, потребляемая энергия этих устройств может быть уменьшена, тем самым увеличивая общую эффективность установки.

Другим преимуществом может быть то, что данная установка автоматически адаптирует себя к изменениям протечек в помещении или к количеству отверстий в разделительном средстве. Если, например, пользователь информационного центра добавляет в помещение электронные устройства, тем самым увеличивая количество отверстий, то он не должен изменять управление воздушным потоком, поступающим через первый набор каналов, потому что устройство управления само скорректирует этот воздушный поток для того, чтобы сохранить определенную разность давления.

Еще одно преимущество может заключаться в том, что если производится локальное управление температурой по меньшей мере одного источника тепла изменением сопротивления через соответствующее отверстие в разделительном средстве, и тем самым - коррекция воздушного потока, проходящего мимо по меньшей мере одного источника тепла, то больше нет необходимости изменять величину сопротивления из-за изменения разности давления, ее необходимо изменять только вследствие изменения температуры по меньшей мере одного источника тепла. Это делает локальное управление температурой по меньшей мере одного источника тепла более простым и более эффективным.

Устройство управления может управлять воздушным потоком в первом рециркуляционном контуре регулировкой первой системы циркуляции воздуха, например, регулируя размер отверстия в клапане, тем самым регулируя величину сопротивления в первом рециркуляционном контуре, или регулировкой устройств перемещения воздуха.

В одном варианте осуществления установка содержит устройство управления, сконфигурированное для управления воздушным потоком во втором рециркуляционном контуре на основе температуры в помещении. Это позволяет установке адаптировать себя к требуемой охлаждающей способности и к изменяющимся условиям окружения, таким как температура, которая может изменяться в течение дня, а также изо дня на день. Управление может осуществляться на основании температуры холодной части или на основании температуры на выходе первого набора каналов.

Устройство управления может управлять воздушным потоком во втором

рециркуляционном контуре регулировкой второй системы циркуляции воздуха, например, регулируя размер отверстия в клапане, тем самым регулируя величину сопротивления во втором рециркуляционном контуре, или регулировкой устройств перемещения воздуха.

5 Устройство управления, сконфигурированное для управления воздушным потоком в первом рециркуляционном контуре, и устройство управления, сконфигурированное для управления воздушным потоком во втором рециркуляционном контуре, могут быть объединены в одну общую систему управления.

10 В другом варианте осуществления установка содержит закрывающее средство для закрывания по меньшей мере одного канала из первого набора каналов и по меньшей мере одного соответствующего канала из второго набора каналов. Это позволяет использовать только часть пластинчатого теплообменника, тем самым оптимизируя эффективность пластинчатого теплообменника. Эффективность пластинчатого
15 теплообменника определяется, среди прочего, скоростью воздушного потока через первый и второй наборы каналов. Если вследствие изменения условий в помещении или условий окружения воздушный поток в первом и/или во втором наборе воздухопроводов изменится, то изменится и скорость воздушного потока через первый и/или второй набор каналов пластинчатого теплообменника. Регулировкой закрывающего средства таким образом, что при этом закроется большее или меньшее количество воздухопроводов первого набора каналов и соответствующие воздухопроводы второго набора каналов, скорость воздуха через первый и второй набор каналов может быть скорректирована таким образом, чтобы эффективность пластинчатого
20 теплообменника при данных потоках воздуха в первом и во втором рециркуляционных контурах была оптимизирована. Установка, предпочтительно, содержит устройство управления, сконфигурированное для управления закрывающим средством на основе воздушного потока через первый набор каналов и/или второй набор каналов.

30 В еще одном варианте осуществления установка содержит перфорированную или пористую пластину перед входом первого набора каналов пластинчатого теплообменника, причем упомянутая пластина установлена с возможностью обеспечения равномерного потока на входе первого набора каналов. Равномерный
35 поток на входе первого набора каналов увеличивает эффективность пластинчатого теплообменника, поскольку равномерный поток создает равномерную скорость воздуха в первом наборе каналов, так что эффективность пластинчатого теплообменника, которая, помимо прочего, зависит от скорости воздуха в первом наборе каналов, увеличивается.

40 Предпочтительно, установка содержит перфорированную или пористую пластину перед входом второго набора каналов пластинчатого теплообменника, причем упомянутая пластина установлена с возможностью обеспечения равномерного потока на входе второго набора каналов. Это приведет к более равномерной скорости
45 воздуха во втором наборе каналов, так что эффективность пластинчатого теплообменника, которая, помимо прочего, зависит от скорости воздуха во втором наборе каналов, увеличится.

50 В одном варианте осуществления настоящего изобретения установка содержит по меньшей мере один дополнительный теплообменник. Этот дополнительный теплообменник может быть любого типа и может быть также другим пластинчатым теплообменником. Это дает возможность установке при необходимости временно увеличивать свою охлаждающую способность. Это может быть преимуществом,

например, при включении установки или, когда необходима работа резервного устройства при пиковой нагрузке или при проведении операций технического обслуживания.

5 В одном варианте осуществления установка содержит по меньшей мере одно устройство активного охлаждения, например, в том случае, когда температура
окружения не достаточно низка, и требуется дополнительная охлаждающая
10 способность. Дополнительная охлаждающая способность может также потребоваться во время проведения операций технического обслуживания. Устройство активного
охлаждения может содержать испаритель для удаления тепла из воздушного потока,
15 конденсор для добавления тепла в воздушный поток и насос, предназначенный для прокачки среды от конденсора к испарителю и обратно, для того чтобы передавать тепло, извлеченное из испарителя, конденсору. Конденсор, предпочтительно,
расположен во втором рециркуляционном контуре по потоку за вторым набором
каналов, а испаритель расположен в первом рециркуляционном контуре по потоку за
первым набором каналов.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения испаритель выполнен как единое целое с выходом первого набора каналов. Это имеет то преимущество, что
20 при этом сопротивление испарителя может быть уменьшено, тем самым увеличив эффективность установки. Обычно испаритель расположен на некотором расстоянии от выхода первого набора каналов. Распределение скорости потока, выходящего из
первого набора воздухопроводов, изменяется в зависимости от различных условий,
25 существующих между выходом первого набора каналов и испарителем (шероховатость стенок, поперечное сечение и т.д.), кроме того, распределение скорости потока будет изменяться вследствие иных условий в испарителе. Это
изменение распределения скорости потока может быть выражено как сопротивление
30 потока. При объединении испарителя с выходом первого набора каналов изменение распределения скорости потока происходит лишь единожды, а не дважды. Предпочтительно, испаритель объединяется с выходом первого набора каналов таким
образом, чтобы распределение скорости потока при входе воздушного потока в
испаритель вообще не изменялось. Это может быть сделано, если такие
35 характеристики, как шероховатость стенок и поперечное сечение первого набора каналов, будут такими же, как и в испарителе.

В одном варианте осуществления установка содержит выполненный вокруг испарителя обходной канал, при этом упомянутый обходной канал содержит
шунтирующий клапан для открывания и перекрывания обходного канала. Этот
40 обходной канал обеспечивает низкое сопротивление канала потоку в том случае, когда устройство активного охлаждения не используется, тем самым увеличивая эффективность. В том случае, когда устройство активного охлаждения используется, шунтирующий клапан может перекрывать обходной канал, так чтобы в испаритель
шел весь воздух, тем самым обеспечивается оптимальное использование устройства
45 активного охлаждения.

В одном варианте осуществления установка дополнительно содержит средство удаления воды из охлажденного воздуха в первом наборе каналов пластинчатого теплообменника, то есть средство для удаления воды из воздуха внутри помещения
50 после того, как он был охлажден пластинчатым теплообменником. Другими словами, средство удаления воды установлено в первом рециркуляционном контуре по потоку за первым набором каналов. Это позволяет осуществлять управление уровнем влажности внутри помещения и по меньшей мере удерживать его ниже определенного

максимального уровня.

В одном варианте осуществления установка содержит фильтр для очистки воздуха, который поступает во второй набор каналов пластинчатого теплообменника. Другими словами, фильтр установлен во втором рециркуляционном контуре по потоку перед вторым набором каналов. Таким образом, он исключает возможность засорения пластинчатого теплообменника и сокращает стоимость технического обслуживания.

В одном варианте осуществления установка содержит смесительный клапан, предназначенный для обеспечения возможности нагретому воздуху проходить от выхода второго набора каналов через этот смесительный клапан ко входу этого второго набора каналов. Другими словами, смесительный клапан позволяет воздуху протекать от выхода второго набора каналов пластинчатого теплообменника непосредственно ко входу второго набора каналов пластинчатого теплообменника. Как вариант, фильтр расположен между этим клапаном и входом второго набора каналов пластинчатого теплообменника. Смесительный клапан позволяет нагретому воздуху, идущему от выхода второго набора каналов, смешиваться с холодным воздухом, поступающим на вход второго набора каналов. Это может быть преимуществом, если температура воздуха, поступающего на вход второго набора каналов, ниже нуля градусов по Цельсию. При смешении холодного воздуха с нагретым воздухом от второго набора каналов температура воздуха во втором наборе каналов пластинчатого теплообменника возрастает и, таким образом, предупреждается, например, образование льда. В варианте настоящего изобретения смесительный клапан может управляться устройством управления на основании температуры воздуха, в частности, на входе второго набора каналов пластинчатого теплообменника. Смесительный клапан имеет преимущество по сравнению с дополнительным нагревателем, установленным перед входом второго набора каналов, поскольку этот нагреватель создавал бы дополнительное сопротивление потоку, а смесительный клапан его не создает.

Дополнительным преимуществом может быть то, что смешение воздуха обеспечит поступление достаточного количества воздуха ко входу второго набора каналов. Пластинчатый теплообменник имеет оптимальную скорость воздушного потока, при которой эффективность теплообменника является оптимальной. Если этот клапан используется для обеспечения циркуляции воздуха, то поток во втором наборе каналов, а значит, поток через пластинчатый теплообменник увеличивается, и поэтому может увеличиться эффективность этого теплообменника по сравнению с дополнительным нагревателем, который нагревает воздух на входе второго набора каналов, а не смешивает холодный воздух с более теплым.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения установка содержит средство для непосредственной подачи холодного воздуха к источникам тепла. Это предотвращает смешивание холодного воздуха с воздухом с температурой более высокого уровня, который уже присутствует в помещении, и таким образом, увеличивает охлаждающую способность установки.

В соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения предложен информационный центр, содержащий ряд установок в соответствии с любой из ранее описанных установок. Вышеописанные установки особенно пригодны для информационного центра. В одном варианте осуществления каждая установка содержит свой собственный источник питания, такой как генератор мощности и источник бесперебойного питания, образуя, таким образом, автономную единицу,

называемую также "охлаждающей ячейкой". Преимуществом является возможность ее модульного объединения. Охлаждающие ячейки являются независимыми одна от другой, и эта независимость создает большую величину и надежность охлаждающей способности. Более подробно, выход из строя одной охлаждающей ячейки или одного из ее основных компонентов не повлияет на функционирование другой охлаждающей ячейки. Модульное построение имеет также преимущество в смысле адаптируемости (в размерах, а также мощности на квадратный метр) и в смысле затратности в результате распределения этих затрат или уменьшения так называемых "невозвратных" расходов.

В другом варианте осуществления предложена установка в подвижном контейнере. Это позволяет производить установку в другом месте и легко перемещать ее на место рядом с помещением, которое требуется охладить. После этого, если установку необходимо монтировать, она может быть размещена внутри какой-либо конструкции без удаления контейнера, после чего может быть выполнено ее подсоединение к помещению и к окружению. Это может также относиться и к вышеупомянутой охлаждающей ячейке.

Настоящее изобретение предлагает также способ охлаждения рециркуляционным воздухом помещения, где тепло непрерывно или с перерывами генерируется по меньшей мере одним источником тепла, подачей нагретого рециркулирующего воздуха из помещения в первый набор каналов теплообменника и подачей воздуха из внешнего окружения помещения во второй набор каналов теплообменника, отличающийся тем, что теплообменник является пластинчатым теплообменником. Этот способ исключает возможность того, чтобы воздух, находящийся внутри помещения, в теплообменнике смешивался с воздухом с неизвестными характеристиками из его окружения, и, таким образом, увеличивает предсказуемость условий внутри помещения. Этот способ предотвращает также утечки и/или обмен воздуха через теплообменник, увеличивая охлаждающую эффективность теплообменника. Другим преимуществом данного способа может быть то, что вследствие уменьшенных утечек и/или обмена воздуха через теплообменник противопожарная установка не должна быть большой для компенсации этих утечек или обмена воздуха.

Предпочтительно, помещение разделено на холодную часть и теплую часть по существу воздухонепроницаемым разделительным средством, причем холодная часть соединена с выходом первого набора каналов, теплая часть соединена со входом первого набора каналов, а разделительное средство выполнено с отверстиями, соединяющими холодную часть и теплую часть в месте расположения по меньшей мере одного источника тепла, при этом воздушным потоком через первый набор каналов управляют на основе разности давления между холодной частью и теплой частью.

Это имеет преимущество по сравнению с установкой, которая не управляет воздушным потоком, то есть которая подает постоянный воздушный поток, поскольку управление в этом случае основывается на условиях, присутствующих внутри помещения. Обнаружено, что при использовании управления на основе разности давления среднее количество воздуха, подаваемого в помещение, может быть уменьшено по сравнению с установкой, которая подает постоянный воздушный поток. В том случае, когда для подсчета воздуха используются устройства перемещения воздуха, потребляемая энергия этих устройств может быть уменьшена, тем самым увеличив общую эффективность установки.

Другим преимуществом может быть то, что установка автоматически адаптирует себя к изменениям протечек помещения или к количеству отверстий в разделительном средстве. Если, например, пользователь информационного центра добавляет в
5 помещение электронные устройства, тем самым увеличивая количество отверстий, то он не должен изменять управление воздушным потоком, поступающим через первый набор каналов, потому что устройство управления скорректирует этот воздушный поток для того, чтобы сохранить определенную разность давления.

Еще одно преимущество может заключаться в том, что если производится
10 локальное управление температурой по меньшей мере одного источника тепла изменением сопротивления через соответствующее отверстие в разделительном средстве, и тем самым - коррекция воздушного потока, проходящего мимо по меньшей мере одного источника тепла, то больше нет необходимости изменять
15 величину сопротивления из-за изменения разности давления, ее необходимо изменять только вследствие изменения температуры по меньшей мере одного источника тепла. Это делает локальное управление температурой по меньшей мере одного источника тепла более простым и более эффективным.

В другом варианте осуществления воздушным потоком через второй набор
20 каналов управляют на основании температуры в помещении.

Данный способ, предпочтительно, включает в себя управление скоростью
воздушного потока в по меньшей мере одном наборе каналов пластинчатого
теплообменника на основании требуемой охлаждающей мощности для помещения.
Это позволяет поддерживать температуру в помещении на более постоянном уровне.
25 Желательный постоянный уровень температуры в охлажденном помещении
предпочтительно выше 20 градусов Цельсия.

В одном варианте осуществления скоростью потока в по меньшей мере одном
наборе каналов пластинчатого теплообменника управляют на основании
30 температуры внешнего окружающего воздуха, в частности, на входе второго набора каналов пластинчатого теплообменника. Это позволяет упреждать изменение температурных условий внешнего окружающего воздуха, которые могут изменяться в течение дня, а также изо дня на день.

Возможна также комбинация вариантов осуществления. Например, скорость
35 воздушного потока в первом наборе каналов пластинчатого теплообменника может управляться на основании требуемой охлаждающей мощности для помещения, а скорость воздушного потока второго набора каналов пластинчатого теплообменника может управляться на основании температуры окружающего воздуха, в частности, на
40 входе второго набора каналов пластинчатого теплообменника.

Изобретение будет пояснено в соответствии с двумя вариантами осуществления настоящего изобретения, показанными на неограничивающих его чертежах. На этих чертежах показано:

45 Фиг.1 - схематичный вид сбоку помещения с установкой в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.2 - схематичный вид сверху помещений и установки по фиг.1;

Фиг.3 - схематичное поперечное сечение установки для охлаждения помещения в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения;

50 Фиг.4 - схематичный вид сверху установки для охлаждения помещения в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.5 - участок установки для охлаждения помещения в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

На фиг.1 показано помещение 10, имеющее источники 11 тепла, представляющие собой компьютерное оборудование и/или оборудование, используемое для решения телекоммуникационных задач, а также соседнее помещение 12, отделенное от помещения 10 стеной 13.

5 В помещении 12 помещен пластинчатый теплообменник 20, который создает два воздушных потока 21 и 22 через первый и второй набор каналов (специально не показаны) пластинчатого теплообменника 20, которые физически разделены друг от друга. Воздушный поток 21 течет через первый набор каналов пластинчатого
10 теплообменника 20, входя в первый набор каналов на входе 23 и выходя из первого набора каналов на выходе 24. Воздушный поток 22 течет через второй набор каналов пластинчатого теплообменника 20, входя во второй набор каналов на входе 25 и выходя из второго набора каналов на выходе 26. В этом случае два воздушных
15 потока 21 и 22 входят в пластинчатый теплообменник 20 сверху, однако это не обязательно. Допускается также, чтобы один воздушный поток входил в пластинчатый теплообменник 20 снизу и использовалась конфигурация более противоточного типа.

Вход 23 первого набора каналов пластинчатого теплообменника 20 соединен с
20 помещением 10 каналом 40. Выход 24 пластинчатого теплообменника 20 соединен с помещением 10 проходом 41. Проходы 40 и 41 разделены между собой перекрытием 42. Вход 25 пластинчатого теплообменника 20 соединен с внешним окружением 30 проходом 43. Вход 26 соединен с внешним окружением 30
25 проходом 44. Проходы 43 и 44 разделены между собой перекрытием 45. Внешнее окружение будет, предпочтительно, находиться вне помещения.

В проходе 40 помещен вентилятор 50 в качестве устройства регулирования
воздушного потока, предназначенный для регулировки скорости потока в первом наборе каналов пластинчатого теплообменника 20. В проходе 44 помещен
30 вентилятор 51, предназначенный для регулировки скорости потока во втором наборе каналов пластинчатого теплообменника 20. Нагретый воздух из помещения 10 будет проходить в проход 40, показанный стрелкой 14. Здесь используется естественное свойство нагретой среды подниматься вверх, поскольку нагретый воздух
35 помещения 10 выходит через отверстие в стене 13, которое расположено на самом верху этой стены 13. Возможны также другие варианты исполнения. Существует возможность, что воздух будет выходить из помещения 10 и входить в него, соответственно, через потолок и перекрытие. В помещении 10 может быть
40 расположено перекрытие 16, чтобы не дать нагретому воздуху смешиваться с холодным.

Воздух будет продолжать проходить через первый набор каналов пластинчатого
теплообменника 20. Во втором наборе каналов пластинчатого теплообменника 20 тепло передается воздуху, и охлажденный воздух поступает в проход 41. К данной
45 установке добавлено активное охлаждающее устройство, содержащее компрессор 60, первый теплообменник 61, оба помещенные в проходе 41, второй теплообменник 62, помещенный в проходе 42, и расширительный клапан (не показан). На этой фигуре не показаны также средства подсоединения расширительного клапана к первому
теплообменнику 61, первого теплообменника 61 к компрессору 60, компрессора 60 ко
50 второму теплообменнику 62 и второго теплообменника 62 к расширительному клапану. Если активное охлаждающее устройство включено, то воздух, который вытекает из выхода 24 пластинчатого теплообменника 20 в помещение 10, может быть переохлажден первым теплообменником 61. В проходе 41 тепло передается из воздуха

среде, находящейся в охлаждающем устройстве. Затем эта среда компрессором 60 перемещается во второй теплообменник 62, и тепло передается от этой среды воздуху прохода 44. После этого данная среда протекает через расширительный клапан назад к первому теплообменнику 61.

5 В проходе 41 расположено также средство 70 для удаления воды из охлажденного воздуха в проходе 41. После того, как вода удалена средством 70, охлажденный воздух входит в помещение 10, что обозначено стрелками 15, и подается к источникам 11
10 тепла. Перекрытие 16 снова препятствует нагретому воздуху смешиваться с охлажденным воздухом. Существует также возможность, что охлажденный воздух будет входить в помещение 10 через перекрытие помещения 10 и/или направляться непосредственно к источникам 11 тепла.

15 Воздух из окружения 30 через проход 43 поступает к пластинчатому теплообменнику 20, что показано стрелкой 31. В проходе 43 воздух, прежде чем через вход 25 он поступает во второй набор каналов пластинчатого теплообменника 20, сначала фильтруется фильтром 80. В пластинчатом теплообменнике 20 тепло передается из воздуха первого комплекта каналов пластинчатого теплообменника 20
20 воздуху во втором наборе каналов пластинчатого теплообменника 20. Воздух выходит из второго набора каналов пластинчатого теплообменника 20 через выход 26 и входит в проход 44. В проходе 44 помещен второй теплообменник 62 дополнительного охлаждающего устройства. Во втором теплообменнике 62 тепло передается от среды, находящейся в этом втором теплообменнике 62, воздуху,
25 протекающему по проходу 44. Воздух выходит из помещения 12 через проход 44, обозначенный стрелкой 32.

В стене 45, которая разделяет проходы 43 и 44, установлен клапан 90, который позволяет воздуху из прохода 44 смешиваться с воздухом, находящимся в проходе 43. Таким образом, воздух может циркулировать в помещении 12 из прохода 43 через
30 второй набор каналов пластинчатого теплообменника 20 к воздуховоду 44 и снова назад к воздуховоду 43. Такое смешение воздуха производится, например, для увеличения температуры во втором наборе каналов пластинчатого теплообменника 20, если температура воздуха окружения 30 падает ниже нуля градусов Цельсия, во избежание образования во втором наборе каналов
35 пластинчатого теплообменника 20 льда.

На фиг.2 показан вид сверху помещения 10, при этом источники 11 тепла и соседнее помещение разделены стеной. В помещении 12 показаны другие подобные же пластинчатые теплообменники 20 с вентиляторами 50 и 51 для каждого пластинчатого
40 теплообменника 20 в качестве устройства регулирования потока. Показан также фильтр 80, который очищает воздух, приходящий из окружения 30. Сверху над пластинчатыми теплообменниками 20 показаны входы 23 первого набора каналов пластинчатого теплообменника 20 и входы 25 второго набора каналов пластинчатого теплообменника 20. На данной фигуре показано, каким образом могут быть
45 сконфигурированы многочисленные теплообменники 20 с целью повышения охлаждающей способности помещения 10.

Важно, что воздушные потоки 21 и 22 отделены один от другого и что в помещении 12 никаким другим образом воздух не может протекать или обмениваться
50 между проходами 40 и 41 и между проходами 43 и 44. Это имеет те преимущества, что охлаждение при этом является более эффективным, что такие характеристики, как температура и состав воздуха в помещении 10, лучше предсказуемы, а также, что в случае использования противопожарной установки (не показана), которая уменьшает

уровень кислорода в помещении 10, эта установка не должна быть большей для компенсации протечек или обмена воздуха.

Можно также добавить одно или большее количество устройств, которые измеряют температуру, например, в помещении 10 вблизи источников 11 тепла, а также
5 температуру окружения 30, и на основании этой информации посылают сигналы на вентиляторы 50 и 51 для управления температурой внутри помещения 10.

Аналогичное устройство (устройства) может быть использовано для управления клапаном 90, когда температура окружения падает ниже нуля градусов по Цельсию.

10 Пластинчатые теплообменники 20 в помещении 12 установлены вертикально, но возможны варианты их размещения горизонтально или под некоторым углом.

Порядок, в котором определенные компоненты размещены в помещении 12, также может быть изменен. Например, в проходе 41 воздушный поток сначала встречает теплообменник 61, а затем - средство 70. Этот порядок также может быть другим. Тот
15 же самое относится к вентиляторам 50 и 51. Оба они могут быть размещены и перед теплообменником 20, и после него.

На фиг.3 показано поперечное сечение установки, подобной установкам согласно фиг.1 и 2. Подобные части установок обозначены одинаковыми ссылочными
20 позициями. Фиг.3 показывает установку для охлаждения по существу замкнутого пространства (помещения) 10 с рециркуляцией воздуха, которое может быть информационным центром, в котором тепло непрерывно или с перерывами генерируется по меньшей мере одним источником 11 тепла, содержащую первый набор каналов и второй набор каналов, при этом каждый набор каналов имеет
25 вход 23, 25 и выход 24, 26, причем вход и выход 23, 24 первого набора каналов связаны с помещением 20 и образуют первый рециркуляционный контур I, а вход и выход 25, 26 второго набора каналов связаны с окружением 30 помещения 10 и образуют второй рециркуляционный контур II, и при этом теплообменник 20 является
30 пластинчатым теплообменником.

Помещение 10 разделено на холодную часть 15 и теплую часть 14 по существу воздухонепроницаемым разделительным средством, представляющим собой потолок 16. Холодная часть 15 соединена с выходом 24 первого набора каналов соединительным каналом 41, а теплая часть 14 соединена со входом 23 первого
35 набора воздухопроводов соединительным каналом 40. Соединительные каналы 40 и 41 отделены один от другого перекрытием 42. Таким образом, воздух может протекать по первому рециркуляционному контуру I от помещения 10 ко входу 23 первого набора каналов, через первый набор каналов к выходу 24 первого набора каналов и
40 обратно к помещению 10.

Выход 26 второго набора каналов соединен с окружением 30 соединительным каналом 44, а вход 25 второго набора воздухопроводов соединен с окружением 30 соединительным каналом 43. Соединительные каналы 43 и 44 отделены один от
45 другого перекрытием 45. Таким образом, воздух может протекать по второму рециркуляционному контуру II от окружения 30 ко входу 25 второго набора воздухопроводов, через второй набор каналов к выходу 26 второго набора каналов и обратно к окружению 30.

Соединительные каналы 40, 42, 43, 44 и теплообменник 20 в этом варианте осуществления расположены в помещении 12 между помещением 10 и окружением 30.
50 Помещение 12 и помещение 10 отделены друг от друга стеной 13, которая выполнена с отверстиями, позволяющими воздуху перетекать из помещения 10 в помещение 12 и наоборот. Помещение 12 может быть образовано контейнерной конструкцией и

размещено рядом с помещением 10 без необходимости отдельного размещения частей установки. Этот контейнер может быть, например, изготовлен на отдельном производственном и/или сборочном участке и, как модуль, перевезен в нужное место. Контейнер может быть помещен внутрь общей конструкции или рядом с
5 конструкцией, в зависимости от имеющегося места. В том случае, когда необходима большая охлаждающая способность, может быть использовано множество контейнеров-модулей, таким образом, делая всю систему гибкой, которая способна подстраивать себя под нужную охлаждающую способность без сложных изменений и
10 перестроек.

Как можно видеть, посредством направления рециркуляционного контура I и рециркуляционного контура II в расположении теплообменника 20 первый и второй наборы каналов выполнены таким образом, что воздушные потоки, идущие
15 соответственно по первому и второму наборам каналов, пересекают друг друга. Таким образом, для того, чтобы позволить воздушным потокам вернуться в помещение 10 и в окружение 30, эти воздушные потоки должны снова пересечь друг друга, как это показано пунктирными линиями на первом и на втором рециркуляционных контурах I и II, обозначающими, что эти участки соответствующих
20 воздушных потоков и соединительных воздухопроводов являются невидимыми. Возможны также иные конфигурации, например, организация перемещения потока против часовой стрелки или параллельное перемещение. Конструкция соединительных каналов и теплообменников такова, что воздушный поток, идущий по первому рециркуляционному контуру I, отделен от воздушного потока, идущего по второму
25 рециркуляционному контуру II.

Пластинчатый теплообменник 20, предпочтительно, пластинчатый теплообменник сварного типа, во избежание всяческих протечек в пластинчатом теплообменнике передает тепло от воздушного потока в первом наборе каналов воздушному потоку
30 во втором наборе каналов в том случае, когда температура воздушного потока в первом наборе каналов выше, чем температура воздушного потока во втором наборе каналов. Обычно это так и есть, поскольку воздух, проходящий мимо по меньшей мере одного источника 11 тепла, будет нагреваться по меньшей мере одним источником 11 тепла. По меньшей мере один источник 11 тепла может быть
35 электронным устройством или может быть частью электронного устройства. Примерами электронных устройств являются компьютерное оборудование и/или оборудование, применяемое для решения телекоммуникационных задач. В месте нахождения по меньшей мере одного источника 11 тепла, предпочтительно,
40 разделительные средства выполнены с отверстиями, соединяющими холодную часть с теплой частью. Тогда весь воздух, протекающий от холодной части к теплой части, будет проходить мимо по меньшей мере одного источника 11 тепла.

В соединительном канале 40 обеспечена первая система циркуляции воздуха, предназначенная для циркуляции воздуха по первому рециркуляционному контуру I. В
45 этом варианте осуществления первая система циркуляции воздуха делит часть первого рециркуляционного контура I на три параллельных первых рециркуляционных подконтура Ia, Ib и Ic. Каждый первый рециркуляционный подконтур оснащен устройством 50 перемещения воздуха, таким как вентилятор, и закрывающим
50 клапаном 52. В случае, если одно из устройств 50 перемещения выключено на техническое обслуживание или по причине неисправности или замены, установка является все еще работоспособной, поскольку два других устройства перемещения воздуха все еще могут циркулировать воздух по первому рециркуляционному

контур I. Закрывание одного из закрывающих клапанов 52 препятствует формированию противопотока в соответствующем первом рециркуляционном подконтуре в том случае, если соответствующее устройство 50 перемещения воздуха неисправно или перекрыто, то есть является неработающим, а другое устройство перемещения воздуха еще работает. Предотвращением формирования противопотока эффективность установки повышается.

Подобно соединительному каналу 40, в соединительном канале 44 обеспечена вторая система циркуляции воздуха, предназначенная для кругового прогона воздуха по второму рециркуляционному контуру II. В этом варианте осуществления вторая система циркуляции воздуха делит часть второго рециркуляционного контура II на три параллельных вторых рециркуляционных подконтуров IIa, IIb и IIc. Каждый второй рециркуляционный подконтур оснащен устройством 51 перемещения воздуха, таким как вентилятор, и закрывающим клапаном 52. Это дает такие же преимущества, как и преимущества, описанные для первой системы циркуляции воздуха.

Установка дополнительно содержит проход 110, предназначенный для соединения второго рециркуляционного контура по потоку за устройством 51 перемещения воздуха с помещением 10 для подачи в помещение 10 избыточного давления. В этом варианте осуществления проход 110 соединяет второй рециркуляционный подконтур IIc как с холодной частью 15, так и с теплой частью 14 помещения 10. Воздух, который может проходить из соединительного канала 44 в помещение 10, обозначен пунктирной линией III. В проходе 110 установлен клапан управления, предназначенный для управления подаваемым избыточным давлением. Клапан управления может управляться устройством управления (не показано).

Устройство управления может быть также предусмотрено для управления воздушным потоком в первом рециркуляционном контуре I, осуществляемым на основании разницы давления между холодной частью 15 и теплой частью 14 помещения. Установка предпочтительно оснащена датчиками для измерения упомянутой разницы давления. Устройство управления, предпочтительно, подсоединено к устройствам 50 перемещения воздуха и/или к закрывающим клапанам 52 для регулировки воздушного потока.

Дополнительно или альтернативно, устройство управления может быть сконфигурировано с возможностью управления воздушным потоком во втором рециркуляционном контуре II на основании температуры в помещении 10. Устройство управления, предпочтительно, подсоединено к устройствам 51 перемещения воздуха и/или к закрывающим клапанам 53 для регулировки воздушного потока.

Температурой может быть температура в холодной части или в теплой части помещения, но это может быть и температура воздуха на выходе 24 первого набора каналов. Предпочтительно, предусмотрены соответствующие датчики.

Установка может содержать также закрывающее средство (не показано) для закрывания по меньшей мере одного канала из первого набора каналов и по меньшей мере одного соответствующего канала из второго набора каналов теплообменника 20. Предпочтительно, имеется устройство управления, которое сконфигурировано с возможностью управления закрывающим средством на основе воздушного потока, идущего по первому набору каналов и/или по второму набору каналов. Вышеупомянутые (и будущие) устройства управления могут быть объединены в одну систему управления.

Перед входом 23 первого набора каналов или, другими словами, впереди по потоку от входа 23 первого набора каналов установлена перфорированная или пористая

пластина 100. Пластина 100 предназначена для обеспечения равномерного потока ко входу 23 первого набора каналов. Это может быть сделано формированием на ней заданного распределения плотности пор или отверстий или заданного распределения размеров пор или отверстий. Желательное распределение может быть определено анализом или измерением характеристик потока на входе 23 первого набора каналов.

Установка дополнительно содержит устройство активного охлаждения, имеющее испаритель 61 для удаления тепла из воздушного потока в первом рециркуляционном контуре I, и конденсор 60 для добавления тепла во второй рециркуляционный контур II. Устройство охлаждения содержит также насос (не показан) для прокачки среды от конденсора 60 к испарителю 61 и обратно для того, чтобы передавать тепло, извлеченное из испарителя 61, конденсору 60. Этот насос может также называться компрессором. Конденсор 60 расположен во втором рециркуляционном контуре II по потоку после второго набора каналов, а испаритель 61 расположен в первом рециркуляционном контуре I после первого набора каналов. В качестве альтернативы, для уменьшения сопротивления потока испаритель тоже может быть выполнен как единое целое с выходом 24 первого набора каналов для уменьшения сопротивления потока. Устройство активного охлаждения работает только в том случае, когда пластинчатый теплообменник не способен охладить помещение 10 в достаточной степени. Это может быть, например, в случае проведения технического обслуживания, или когда температура окружения слишком высока. Охлаждающее устройство, как хорошо известно специалистам в области компрессорных холодильных установок, может также содержать расширительный клапан и/или компрессор.

Соединительный воздуховод 41 для дальнейшего снижения сопротивления потоку имеет только скругленные углы. Скругленные углы, предпочтительно, имеют параболическую форму.

Перекрытие 45 имеет смесительный клапан 90, предназначенный для обеспечения возможности нагретому воздуху проходить от выхода 24 второго набора каналов через этот смесительный клапан ко входу 25 второго набора каналов. Этот поток воздуха обозначен стрелкой IV. В этом варианте осуществления из соединительного канала 44 к соединительному каналу 43 будет перетекать воздух, находящийся, главным образом, во втором рециркуляционном подконтуре IIa. При этом может быть предусмотрено устройство управления, сконфигурированное с возможностью управления работой смесительного клапана 90 на основании температуры окружения 30. Это устройство управления может быть частью общей системы управления.

Установка содержит также средство 70 для удаления воды из охлажденного воздуха в соединительном канале 41. В соединительном канале 43 предусмотрен фильтр 80 для предотвращения попадания в теплообменник 20 пыли и твердых частиц.

Фиг.4 показывает условный вид сверху на установку для охлаждения помещения 210 в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения. Установка имеет подобное же построение, что и установка согласно фиг.3. В помещении 210 по меньшей мере одним источником тепла (не показан) непрерывно или с перерывами генерируется тепло. Смежно с помещением 210 расположено помещение 212, в котором установлен пластинчатый теплообменник 220. Между помещениями 210 и 212 расположена стена 213. Стена 213 имеет отверстия, чтобы воздух мог проходить из помещения 210 в помещение 212. Пластинчатый теплообменник имеет первый набор каналов и второй набор каналов, от которых на фиг.4 показаны только соответствующие входы 223 и 225.

Помещение 210 охлаждается рециркуляционным воздухом посредством подачи нагретого рециркуляционного воздуха из помещения 210 в первый набор каналов теплообменника 220 и посредством подачи воздуха из окружения 230 помещения 210 во второй набор каналов теплообменника 220.

5 Вход 223 первого набора каналов соединен с помещением 210 соединительным каналом 240, а вход 225 второго набора каналов соединен с окружением 230 соединительным каналом 243. Воздух протекает по первому и по второму набору каналов и разделяется пластинчатым теплообменником 220 и стенными
10 конструкциями соединительных каналов.

В соединительном канале 240 обеспечена первая система циркуляции воздуха, предназначенная для циркуляции воздуха по первому набору каналов. Первая система циркуляции воздуха делит соединительный канал 240 на три параллельных прохода, причем каждый проход содержит устройство 250 перемещения воздуха, такое как
15 вентилятор, и закрывающий клапан 252. Соединительный канал 243 перед входом 225 второго набора каналов содержит фильтр 280.

Установка дополнительно содержит закрывающие средства для закрывания по меньшей мере одного канала первого набора каналов и по меньшей мере одного
20 соответствующего канала второго набора каналов. В этом варианте осуществления закрывающие средства содержат две пластинообразные конструкции 235a и 235b, которые перекрывают часть входов 223 и 225 соответственно, тем самым закрывая каналы под этими пластинообразными конструкциями. Регулировкой закрывающих
25 средств может производиться управление степенью закрывания первого набора каналов и соответствующего второго набора каналов, тем самым обеспечивая возможность частичного использования пластинчатого теплообменника 20 для оптимизации его эффективности на основе воздушного потока через первый и/или
30 второй набор каналов. Пластинообразные конструкции 235a и 235b могут регулироваться соответственно в направлении стрелок C и D для установки количества закрытых каналов из первого и второго набора каналов. Закрывание каналов первого и второго набора каналов может управляться устройством
управления, исходя из воздушного потока через первый и/или второй набор каналов. Как должно быть очевидно специалистам в данной области техники, возможны также
35 и иные конфигурации.

Фиг.5 показывает участок установки в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения. Показана часть пластинчатого теплообменника 420. Выход 424 первого набора каналов пластинчатого
40 теплообменника 420 соединен с помещением 410 соединительным каналом 441. В соединительном канале стенка выполнена с отверстиями, позволяющими холодному воздуху проходить из первого набора каналов в окружение 410. В соединительном канале 441 установлен испаритель 461, который является частью дополнительного устройства активного охлаждения. Испаритель 461 способен извлекать тепло из
45 воздуха, идущего по первому набору каналов в окружение 410, как указано стрелкой В. Обычно по соображениям эффективности устройство охлаждения работает только тогда, когда охлаждающей способности пластинчатого теплообменника оказывается недостаточно. Вокруг испарителя 461 предусмотрен обходной канал, имеющий
шунтирующий клапан 465. Когда устройство охлаждения не работает и, таким
50 образом, испаритель 461 не влияет на охлаждение, шунтирующий клапан 465 может быть открыт для того, чтобы воздух мог проходить по пути, обозначенному стрелкой А, тем самым создавая потоку путь с малым сопротивлением. В таком случае, когда

устройство охлаждения работает, и испаритель 461 способен извлекать тепло, шунтирующий клапан может быть закрыт для перекрытия обходного канала, тем самым обеспечивая прохождение через испаритель 461 всего воздуха, что увеличивает эффективность.

5

Формула изобретения

1. Установка для охлаждения рециркуляционным воздухом информационного центра (10; 210), где тепло непрерывно или с перерывами генерируется по меньшей мере одним источником (11) тепла, содержащая теплообменник (20; 220) с первым набором каналов и вторым набором каналов, где каждый набор каналов имеет вход и выход (23, 24, 25, 26; 223, 225), причем вход и выход (23, 24; 223) первого набора каналов соединены с информационным центром таким образом, что образуют первый рециркуляционный контур (I), а вход и выход (25, 26; 225) второго набора каналов соединены с окружением информационного центра таким образом, что образуют второй рециркуляционный контур (II), при этом теплообменник является пластинчатым теплообменником, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит смесительный клапан (90), предназначенный для обеспечения возможности нагретому воздуху протекать от выхода (26) второго набора каналов через смесительный клапан (90) ко входу (25) второго набора каналов.

10

15

20

30

35

40

45

50

2. Установка по п.1, содержащая первую систему (50, 52; 250, 252) циркуляции потока, предназначенную для циркуляции воздуха по первому рециркуляционному контуру, при этом первая система циркуляции потока делит по меньшей мере часть первого рециркуляционного контура на множество параллельных первых рециркуляционных подконтуров (Ia, Ib, Ic), и по меньшей мере два первых рециркуляционных подконтуров имеют устройство (50; 250) перемещения воздуха и закрывающий клапан (52; 252) для перекрытия соответствующего первого рециркуляционного подконтура.

3. Установка по п.1 или 2, содержащая вторую систему (51, 53) циркуляции потока, предназначенную для циркуляции воздуха по второму рециркуляционному контуру, при этом вторая система циркуляции потока делит по меньшей мере часть второго рециркуляционного контура на множество параллельных вторых рециркуляционных подконтуров (IIa, IIb, IIc), и по меньшей мере два вторых рециркуляционных подконтуров имеют устройство (51) перемещения воздуха и закрывающий клапан (53) для перекрытия соответствующего второго рециркуляционного подконтура.

4. Установка по п.3, содержащая проход (110) для соединения второго рециркуляционного контура по потоку за устройством перемещения воздуха с информационным центром для подачи в информационный центр избыточного давления, при этом проход оснащен клапаном (112) управления для управления подаваемым избыточным давлением.

5. Установка по п.1, которая содержит устройство управления, выполненное с возможностью управления воздушным потоком в первом рециркуляционном контуре на основе разности давления.

6. Установка по п.1, содержащая устройство управления, выполненное с возможностью управления воздушным потоком во втором рециркуляционном контуре на основе температуры в информационном центре.

7. Установка по п.1, содержащая закрывающее средство (235a, 235b) для закрывания по меньшей мере одного канала из первого набора каналов и по меньшей мере одного соответствующего канала из второго набора каналов.

8. Установка по п.7, содержащая устройство управления, выполненное с возможностью управления закрывающим средством на основе воздушного потока через первый набор каналов и/или второй набор каналов.

5 9. Установка по п.1, содержащая перфорированную или пористую пластину (100) перед входом первого набора каналов пластинчатого теплообменника, причем упомянутая пластина установлена с возможностью обеспечения равномерного потока ко входу первого набора каналов.

10 10. Установка по п.1, содержащая устройство активного охлаждения, имеющее испаритель (61) для извлечения тепла из воздушного потока, конденсор (62) для добавления тепла в воздушный поток, и насос (60), предназначенный для прокачки среды от конденсора к испарителю и обратно, для того чтобы передавать тепло, извлеченное из испарителя, конденсору, причем конденсор расположен во втором рециркуляционном контуре по потоку за вторым набором каналов, а испаритель
15 расположен в первом рециркуляционном контуре по потоку за первым набором каналов.

11. Установка по п.1, в которой выход первого набора каналов соединен с информационным центром через канал (41), который имеет только скругленные углы.

20 12. Информационный центр, содержащий ряд установок по любому из предыдущих пунктов.

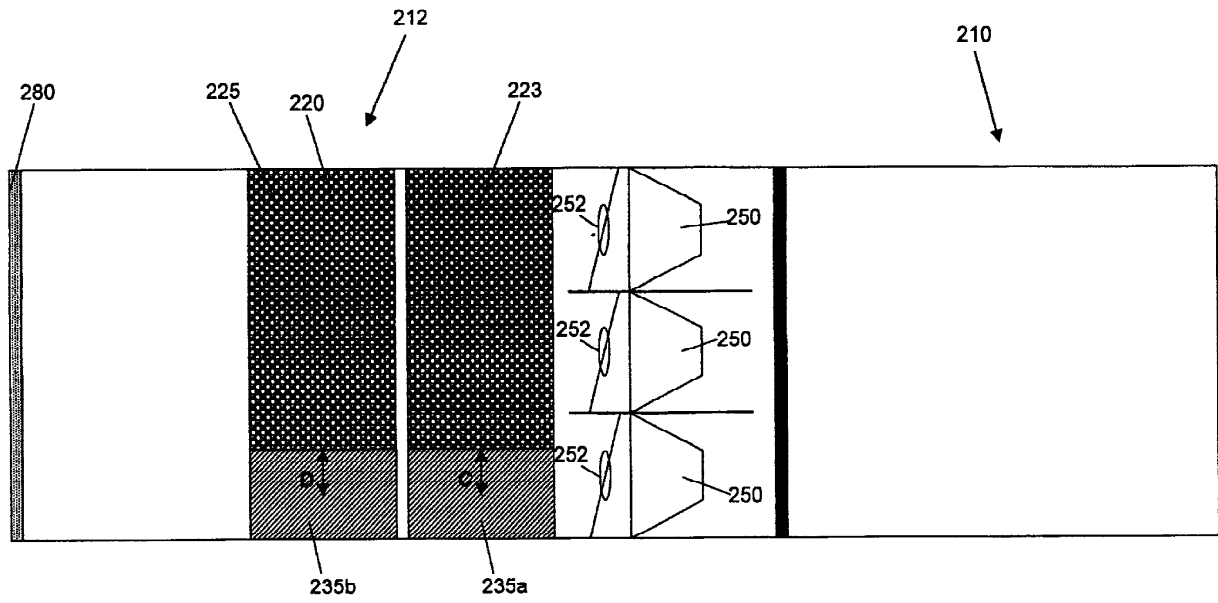
13. Способ охлаждения рециркуляционным воздухом информационного центра (10; 210), где тепло непрерывно или с перерывами генерируется по меньшей мере одним источником (11) тепла, включающий подачу нагретого рециркуляционного воздуха из
25 информационного центра в первый набор каналов теплообменника (20; 220) и подачу воздуха из окружения (30) информационного центра во второй набор каналов теплообменника, при этом теплообменник является пластинчатым теплообменником, отличающийся тем, что обеспечивают протекание нагретого воздуха от выхода (26)
30 второго набора каналов через смесительный клапан (90) ко входу (25) второго набора каналов.

14. Способ по п.13, в котором информационный центр разделяют на холодную часть (15) и теплую часть (14) воздухонепроницаемым разделительным средством (16), причем холодную часть соединяют с выходом первого набора каналов, теплую часть
35 соединяют с входом первого набора каналов, а разделительное средство выполняют с отверстиями, соединяющими холодную часть и теплую часть в месте расположения по меньшей мере одного источника тепла, при этом воздушным потоком через первый набор каналов управляют на основе разности давления между холодной частью и
40 теплой частью.

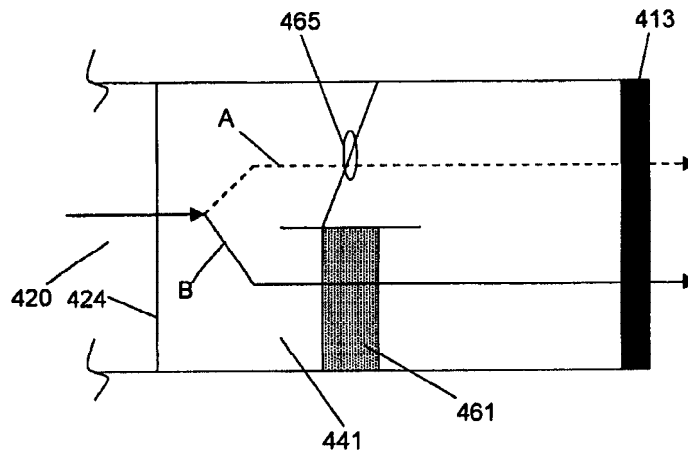
15. Способ по п.13 или 14, в котором воздушным потоком через второй набор каналов управляют на основе температуры в информационном центре.

45

50



ФИГ.4



ФИГ.5