



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F24F 1/01 (2006.01); F24F 11/00 (2006.01); F24F 13/12 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016137159, 11.02.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.02.2015

Дата регистрации:
15.10.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
08.04.2014 SE 1450434-4

(43) Дата публикации заявки: 21.03.2018 Бюл. № 9

(45) Опубликовано: 15.10.2018 Бюл. № 29

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 16.09.2016

(86) Заявка РСТ:
SE 2015/050160 (11.02.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/156720 (15.10.2015)

Адрес для переписки:
105062, Москва, ул. Покровка, 33, Агентство
"ИНТЭЛС"

(72) Автор(ы):

НИЛССОН Пир (SE)

(73) Патентообладатель(и):

ФЛАКТГРУП ШВЕЦИЯ АБ (SE)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2005006488 A1, 13.01.2005. US
2010307733 A1, 09.12.2010. WO 2011040853
A1, 07.04.2011. WO 2008115138 A1, 25.09.2008.
WO 2007079434 A2, 12.07.2007.

(54) Устройство и способ управления подачей воздуха в системе обработки воздуха

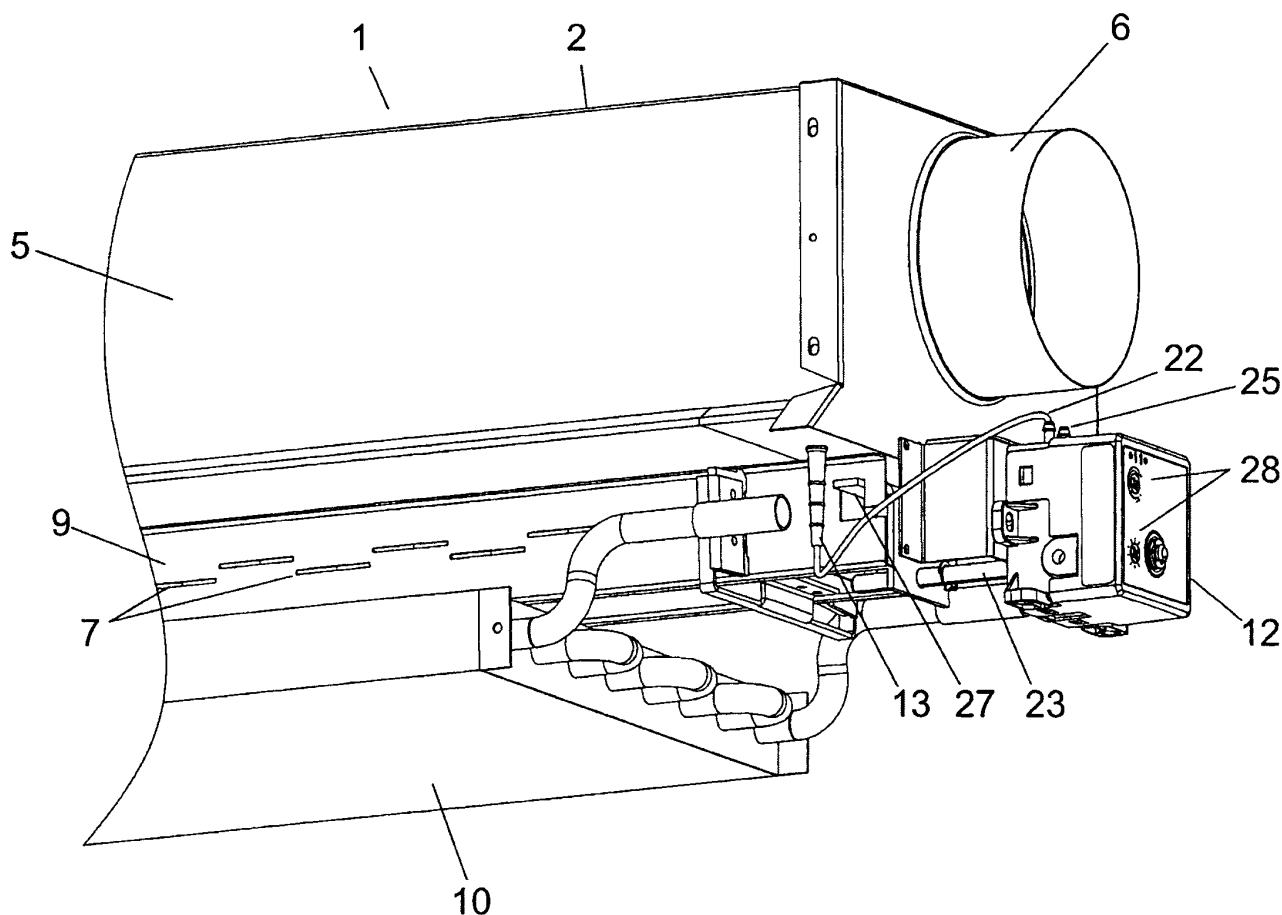
(57) Реферат:

Изобретение описывает устройство и способ управления потоком воздуха, подаваемого в помещения, а также кондиционирования воздуха в помещении посредством устройства для обработки воздуха, в частности так называемой охлаждающей балки. Устройство для обработки воздуха для контроля подачи воздуха в помещение и его кондиционирования включает охлаждающую балку, соединенную с подающим воздуховодом в системе обработки воздуха, и охлаждающая балка включает в себя барокамеру с минимум одним впуском для подачи приточного

воздуха из подающего воздуховода и рядом выпусков для вывода потока воздуха из барокамеры в смесительную камеру. Конфигурация выпусков изменяется минимум одной заслонкой, перемещаемой относительно выпусков, кроме того, охлаждающая балка включает в себя жидкостный теплообменник, через который осуществляется вывод циркулирующего воздуха из помещений посредством индукционного эффекта потока подаваемого воздуха из выпусков в смесительную камеру. Смесительная камера сконфигурирована

для объединения потоков подаваемого воздуха и кондиционированного теплообменником циркулирующего воздуха в совокупный поток воздуха, направляемого минимум в одно выпускное отверстие для подачи в помещения. Устройство для обработки воздуха включает в себя минимум один привод для управления объемом подачи воздуха, а барокамера оборудована минимум одним разъемом для измерения давления, обеспечивающим репрезентативный контроль статического давления в барокамере, а также система обработки воздуха включает в себя минимум один датчик для регистрации условий в помещении и передачи этих данных системе обработки воздуха для управления устройством

для обработки воздуха. Устройство для обработки воздуха обеспечивает регистрацию статического давления в барокамере и положения привода и также расчет на основании этих данных фактического расхода воздуха в потоке в охлаждающей балке, а привод, при заданных условиях, осуществляет изменение конфигурации выпусков линейным перемещением заслонки, движение которой обеспечивает изменение открытой площади выпусков для изменения подачи воздуха путем смещения заслонки. Таким образом, возможен программный расчет фактического расхода воздуха на основании положения привода и статического давления в барокамере охлаждающей балки. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 3 ил.



ФИГ. 3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

F24F 1/01 (2011.01)*F24F 11/00* (2006.01)*F24F 13/12* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

F24F 1/01 (2006.01); *F24F 11/00* (2006.01); *F24F 13/12* (2006.01)(21)(22) Application: **2016137159, 11.02.2015**(24) Effective date for property rights:
11.02.2015Registration date:
15.10.2018

Priority:

(30) Convention priority:
08.04.2014 SE 1450434-4(43) Application published: **21.03.2018** Bull. № **9**(45) Date of publication: **15.10.2018** Bull. № **29**(85) Commencement of national phase: **16.09.2016**(86) PCT application:
SE 2015/050160 (11.02.2015)(87) PCT publication:
WO 2015/156720 (15.10.2015)Mail address:
**105062, Moskva, ul. Pokrovka, 33, Agentstvo
"INTELS"**

(72) Inventor(s):

NILSSON Pir (SE)

(73) Proprietor(s):

FLAKTGRUP SHVETSIYA AB (SE)**(54) DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING SUPPLY AIR FLOW IN AIR TREATMENT SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: ventilation and air-conditioning.

SUBSTANCE: invention describes an apparatus and method for controlling the flow of air supplied to a room, as well as air conditioning in a room by means of an air treatment device, in particular the so-called chilled beam. Air treatment device for controlling air supply to a room and for air conditioning thereof includes a chilled beam connected to a supply air duct in an air treatment system, and which chilled beam comprises a pressure box with at least one inlet for inflow of supply air flow from the supply air duct and a plurality of outlets for outflow of the supply air flow out of the pressure box to a mixing chamber. Configuration of the outlets is changeable by at least

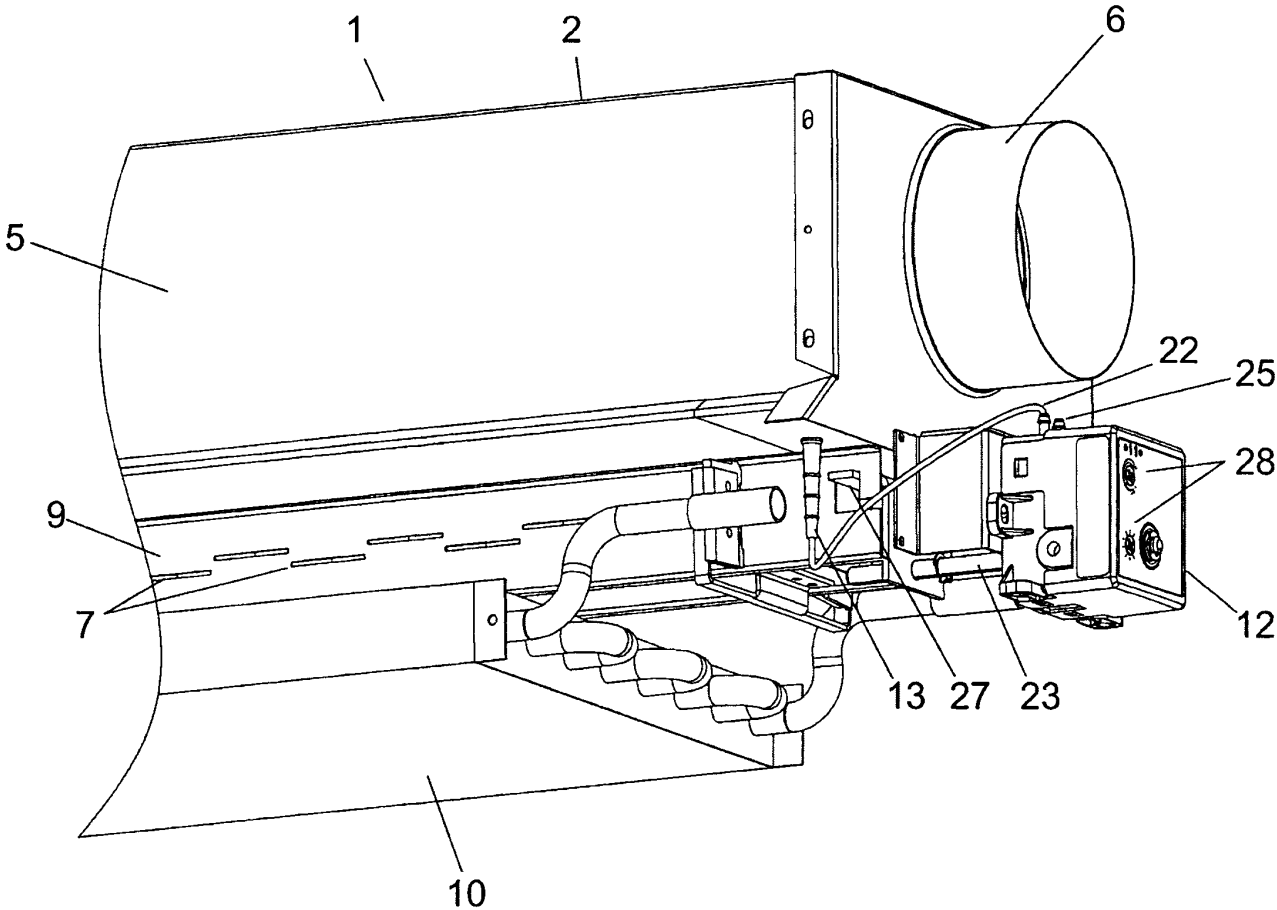
one cover member which is displaceably arranged in relation to the outlets, furthermore, the chilled beam comprises at least one liquid heat exchanger, through which heat exchanger a circulation air flow is arranged to flow from the premises due via induction effect of the supply air flow out of the outlets to the mixing chamber. Mixing chamber is arranged to unite the supply air flow and the heat exchanger-conditioned, circulation air flow into a common air stream, guided to at least one outlet opening for outflow to the premises. Air treatment device comprises at least one actuator for control of the volume flow of supply air flow, and the pressure box is equipped with at least one pressure measuring socket, useful for representative

control of static pressure in the pressure box, and the air treatment system comprises at least one room sensor, which is arranged to register the room conditions in the premises and communicate this to the air treatment system for control of the air treatment device. Air treatment device registers the static pressure in the pressure box and the position of the actuator and also calculates, on the basis of this data, the actual air flow in the chilled beam, and the actuator, under the given conditions, changes the configuration of the outlets by

a linear motion of the cover member, by which motion the open area of the outlets is changed, in order to change supply air flow, by displacement of the cover member.

EFFECT: enabling programmed calculation of actual air flow based on the position of the actuator and the static pressure in the pressure box of the chilled beam.

5 cl, 3 dwg



ФИГ. 3

RU 2 6 6 9 7 4 6 C 2

RU 2 6 6 9 7 4 6 C 2

Область техники

Изобретение описывает устройство и способ управления потоком воздуха, подаваемого в помещения, а также кондиционирования воздуха в помещении посредством устройства для обработки воздуха, в частности, так называемой охлаждающей балки. Контроль подачи воздуха в системе обработки воздуха основывается на принципе управления с переменным расходом воздуха, означающем, что поток подачи воздуха в одно или несколько оснащенных системой помещений регулируется по потреблению, то есть, в зависимости от того, используется ли помещение, и какова нагрузка в помещении, расход воздуха изменяется в определенных пределах.

Предпосылки создания изобретения

Хорошо известен принцип использования так называемых охлаждающих балок для подачи воздуха с одновременным кондиционированием воздуха в помещении. Воздух поступает на охлаждающую балку, а затем, через одно или несколько сопел балки, подается в помещение с формированием индукционного потока воздуха в помещении и его прогоном через охлаждающую балку и встроенный в нее теплообменник. Оборудованный подводом жидкости теплообменник охлаждает или нагревает проходящий через него воздух. Таким образом, осуществляется кондиционирование циркулирующего через теплообменник воздушного потока, смешиваемого затем с приточным воздухом в смесительной камере, после чего совокупный воздушный поток вновь покидает помещение. Благодаря этому одновременно осуществляется подача и кондиционирование воздуха.

Также в области обработки воздуха хорошо известен принцип управления с переменным расходом воздуха (ПРВ), то есть пользовательского управления подачей воздуха в помещения, к примеру, путем нажатия кнопки для нагнетания воздушного потока, либо системного управления по показаниям датчика присутствия, датчика CO₂, датчика температуры в помещении и т.п., для регулирования подачей воздуха в помещения и отвода воздуха из них, каковой способ также именуется регулированием расхода воздуха по потреблению. Основным преимуществом этого типа управления является энергосбережение и, следовательно, снижение эксплуатационных затрат на установку, на основании логичного подхода, согласно которому вентиляция и кондиционирование воздуха осуществляются только тогда, когда в этом есть необходимость. В некоторых странах, включая Швецию, существуют требования в отношении конкретных значений минимального расхода воздуха для строительства, и в Швеции этот минимум расхода воздуха составляет 0,35 л/с на квадратный метр. Основой серийно выпускаемых систем с переменным расходом воздуха являются группы демпферных устройств в различных частях сети воздуховодов, каждое из которых регулирует поток в воздуховоде, где оно расположено. Также общей чертой этих систем является оснащение демпферных устройств измерительной диафрагмой для измерения перепадов давления на фланце, что позволяет осуществлять расчет фактического расхода воздуха. Обычно установка разделяется на секции, где такие секционные демпферы обеспечивают контроль расхода воздуха в каждом ответвлении. Если необходимо управление с переменным расходом воздуха на уровне отдельного помещения, известный уровень техники предлагает концепцию, в которой каждый канал для каждого помещения должен быть оборудован таким демпферным устройством ПРВ для обеспечения корректной подачи воздуха в помещение. В случае коллективного контроля потребления, то есть без контроля на уровне отдельного помещения, достоверность контроля/регулирования расхода на отдельное помещение невозможна,

если уровни потребления воздуха в группе различаются. К примеру, в случае снижения потребности в подаче воздуха в некоторых помещениях для совещаний офисного пространства, к которым подведены воздуховоды одной группы/ответвления, система снижает расход воздуха на этой группе с последующим сокращением перепада давления в воздуховоде. Если затем, к примеру, одно из помещений по-прежнему используется и требует нормальной подачи воздуха, нет уверенности в том, что будут соблюдаться корректные/предусмотренные проектом параметры подачи воздуха, поскольку давление будет не таким, как при полной нагрузке в данной группе. Таким образом, невозможно гарантировать поддержание комфортных условий в помещении. Поэтому система, по крайней мере, на уровне отдельных помещений, зависима от давления, поскольку на входе охлаждающей балки необходимо определенное давление, гарантированно обеспечивающее необходимую подачу воздуха для управления климатом в помещении. Для контроля условий в каждом из соответствующих помещений обычно устанавливаются индивидуальные средства управления. Недостатком оснащения системы индивидуальными демпферами ПРВ являются характерные и энергоемкие перепады давления на каждом демпфере ПРВ. Перепад давления на диафрагме должен присутствовать и не быть слишком низким для обеспечения точности измерения и контроля фактического расхода воздуха в воздуховоде. Система с охлаждающими балками, используемыми в сочетании с такого типа решением ПРВ, зависит, так сказать, от давления на охлаждающей балке, в плане контроля фактической и проектной подачи воздуха в помещение, что является необходимым условием регулирования подаваемого и потребного объема воздуха и обеспечиваемого эффекта охлаждения, с учетом зависимости от расхода и забора воздуха охлаждающей балкой при известном статическом давлении.

Альтернативой, позволяющей снизить зависимость от давления и величину перепадов давления, является, к примеру, так называемая кольцевая система, идеальным примером которой является офисный этаж, где централизованный главный приточный воздуховод соединен с непрерывным кольцом, обслуживающим весь этаж. Размеры воздуховода обеспечивают постоянную низкую скорость движения воздуха в магистрали и, благодаря большому поперечному сечению воздуховода, а также тому факту, что каждое ответвление к конкретному помещению принципиально объединено непосредственно с кольцевым воздуховодом, доступное давление во всех ответвлениях фактически идентично, несмотря на некоторую разницу в параметрах потока, и на уровне отдельного помещения в целом обеспечивается необходимая подача воздуха. Также это решение основывается на том, что фактическая подача воздуха из единой охлаждающей балки или аналогичного агрегата зависит от определенности и неизменности давления. Кроме того, истинный объем подачи воздуха также неизвестен, поскольку на оконечном устройстве/охлаждающей балке не производится фактических измерений/регистрации параметров. Эти централизованные воздуховоды требуют больше места, от чего, к примеру, зависит число этажей, которые могут быть оборудованы в высотном здании, а также это оказывает влияние на возможность установки других систем в потолочном пространстве и вертикальных шахтах. К тому же, система воздуховода, сконфигурированная не в форме кольца, также может иметь характеристики, аналогичные описанным выше, благодаря большим размерам воздуховода для обеспечения низкой скорости движения воздуха, что позволяет снизить зависимость от давления подобно кольцевой системе.

Раскрытие сущности изобретения

Настоящим изобретением достигается цель разрешения описанных выше проблем,

начиная с первого аспекта изобретения, касающегося устройства обработки воздуха, согласно преамбуле пункта формулы 1, которое сконфигурировано для измерения и регистрации статического давления в барокамере охлаждающей балки, в сочетании с оснащением охлаждающей балки приводом управления подачей воздуха и

5 конфигурированием устройства для обработки воздуха для регистрации положения привода. На основании этих данных рассчитывается истинный/фактический расход воздуха в охлаждающей балке, и если состояние обслуживаемых охлаждающей балкой помещений указывает на необходимость изменения, посредством установленного в помещении датчика, регулируется положение привода для изменения параметров подачи
10 воздуха. В отличие от традиционных охлаждающих балок с решениями ПРВ, конфигурация выпусков/выпускных сопел изменяется с помощью привода на основании фактического расхода воздуха, устанавливаемого посредством измерения давления в барокамере охлаждающей балки. Определенное положение привода и, следовательно, определенное положение заслонки относительно выпусков барокамеры, соответствует
15 заданной конфигурации выпусков, через которые подается воздух. Тем самым обеспечивается соответствие положения привода так называемому коэффициенту теплопроводности (К-фактору) выпусков; термин «К-фактор» хорошо известен в области кондиционирования воздуха. Датчик или датчики помещения, к примеру, могут представлять собой датчик присутствия, датчик температуры или датчик углекислого
20 газа. Описываемое в изобретении устройство обработки воздуха не нуждается в упомянутых выше дополнительных демпферах ПРВ соответствующих помещений для фактического управления индивидуальными потоками согласно традиционной технологии, но регулирование ПРВ осуществляется непосредственно на выпусках. Тем самым не только достигается возможность фактического определения истинных
25 значений расхода воздуха и соответствующего регулирования, но и устраняется избыточный перепад давления на каждом демпфере ПРВ, необходимый для достижения достоверности измерений на этих демпферах. Тот факт, что статическое давление теперь измеряется непосредственно в барокамере, и что функция ПРВ напрямую оказывает влияние на конфигурацию выпусков/сопел, позволяет добиться необходимого контроля
30 над расходом воздуха для отдельных помещений без излишних и энергоемких перепадов давления. В предпочтительном воплощении привод настроен так, чтобы изменять конфигурацию выпусков линейным движением заслонки, благодаря чему изменяется открытая площадь выпусков для подачи воздуха из барокамеры. Предпочтительно, выпуски образуют продолговатые отверстия, к примеру, выполненные в стенках
35 барокамеры. Снаружи стенки барокамеры оснащены заслонкой, предпочтительно, в форме продолговатой пластины, также имеющей продолговатые отверстия. Таким образом, привод является линейным и связан с соответствующей «регулирующей пластиной»/заслонкой, перемещающейся линейно относительно выпусков и закрывающей большую или меньшую часть открытой площади выпусков, когда
40 требуется изменение параметров подачи воздуха. В этой связи производительность охлаждающей балки и характеристики подачи воздуха проверены лабораторными испытаниями в соответствии со стандартными способами при известном К-факторе для различных значений открытой площади выпусков. В данном случае К-фактор является динамическим, то есть, изменяется согласно характеристике, при непрерывном
45 изменении площади окна. Линейное движение привода, предпочтительно, осуществляется посредством вала, перемещающегося приводом наружу или внутрь относительно привода, обеспечивая линейное движение. Положение оси привода соответствует конкретному открытию окон согласно К-фактору. Таким образом,

возможен программный расчет фактического расхода воздуха на основании положения привода (результатирующего К-фактора) и статического давления в барокамере охлаждающей балки.

Дополнительным преимуществом является то, что дополнительное уравнивание состояния устройства для обработки воздуха может быть инициировано централизованно сигналом управления, если, к примеру, производителем заданы только различные крайние удаленные и какие-либо промежуточные положения привода. Другие преимущества относятся сугубо к установке, поскольку только одно изделие - оснащенная приводом охлаждающая балка - подлежит монтажу, вместо отдельной установки охлаждающей балки и демпфера ПРВ с различными кабелями питания и управления для различных позиций в системе каналов. Настоящим изобретением предлагается охлаждающая балка, независимая от давления, то есть, обеспечивающая корректную подачу воздуха вне зависимости от изменений давления в системе, по крайней мере, в определенных разумных пределах (40-120 Па), с достаточным давлением для точного измерения давления в барокамере. Кроме того, устройство поддерживает больший диапазон вариаций расхода воздуха, чем традиционные демпферы ПРВ, к примеру, в порядке 1/10 (5-50 л/с) в сравнении с 1/5 (5-25 л/с), с учетом того, что перепад давления на измерительной диафрагме увеличивается с квадратом давления, что означает быстрое достижение чрезмерно высоких значений давления при существенных колебаниях параметров подачи воздуха.

В предпочтительном воплощении устройства сам привод сконфигурирован для регистрации статического давления в барокамере путем соединения, к примеру, с измерительной трубкой, которая с одной стороны участвует в этом соединении, а с другой - подключается к разъему измерения давления барокамеры. Кроме того, привод адаптирован для регистрации фактического положения относительно вращательного или линейного движения, что означает соответствие определенного положения привода конкретному положению заслонки устройства, перемещаемой приводом относительно выпусков. С помощью заслонки, закрывающей различные части площади выпусков, достигаются различные конфигурации выпусков в различных положениях заслонки, смещаемой под действием привода. В этом воплощении привод оснащен программным обеспечением, регистрирующим данные о положении привода и преобразующим их в значения К-фактора, которые, наряду с информацией о фактическом статическом давлении в барокамере охлаждающей балки, используются в расчете фактического расхода воздуха, проходящего через охлаждающую балку. Благодаря такому «интеллектуальному» оснащению привода и тому факту, что согласно изобретению привод устанавливается непосредственно на охлаждающей балке, достигается компактность агрегата, который также может быть сконфигурирован производителем с установкой значений минимального расхода и диапазона управления для нормального и максимального расхода, с использованием предварительных настроек устройств привода, а также обеспечивает знание о фактическом расходе воздуха. Как упоминалось выше, параметры подачи воздуха регулируются по необходимости на основании данных о состоянии помещения, получаемых с помощью установленного в нем датчика, и сравнения фактического и заданных значений расхода воздуха для действующего комфортного режима в помещении. Выше не было упомянут тот факт, что во всех воплощениях изобретения составной частью регулирования температуры в помещении является контроль расхода жидкости в теплообменнике охлаждающей балки согласно традиционной технологии. Связь между выработкой теплообменника и объемом подачи воздуха также является известной постоянной величиной, а повышение скорости подачи

воздуха в целом вызывает повышение объема всасываемого воздуха, проходящего через теплообменник, и, тем самым, увеличение теплообмена. К примеру, если невозможно поддерживать температуру в установленных пределах путем регулирования расхода жидкости, и если последний достиг своего максимума, подача воздуха может
5 быть увеличена для повышения объема всасываемого воздуха и производительности теплообмена, что является дополнительным преимуществом регулирования подачи воздуха через выпуски с ПРВ.

В следующем предпочтительном воплощении используется датчик давления для регистрации статического давления в барокамере вместо выполнения этой функции
10 приводом. Информация о статическом давлении передается на привод, который на основании этих данных и положения привода рассчитывает фактический расход воздуха на охлаждающей балке. Это воплощение является альтернативой предыдущему, в котором привод оснащается разъемом для шланга измерения давления. Благодаря этому возможно упрощение конструкции привода, если это желательно.

В альтернативном воплощении изобретения используется программное обеспечение для регистрации статического давления в барокамере и положения привода, входящее в состав системы обработки воздуха, предпочтительно, АСУЗ для контроля всей установки. В действительности, согласно изобретению, это ПО не ограничивается функциями «интеллектуального сопровождения», обеспечивающего расчет фактического
20 расхода воздуха на охлаждающей балке и привязанного к устройству обработки воздуха - охлаждающей балке, но также может иметь централизованный и глобальный характер. Тем не менее, сбор информации, то есть регистрируемых параметров состояния помещения и текущего статуса охлаждающей балки, включая данные о приводе, осуществляется на уровне помещения.

С точки зрения второго аспекта изобретения цель решения упомянутых выше проблем достигается созданием способа управления подачей воздуха в помещения с
25 одновременным кондиционированием устройством для обработки воздуха согласно преамбуле пункта формулы 5, каковой способ представляет собой нижеследующее.

С помощью датчиков, установленных в помещении, обслуживаемом устройством
30 для обработки воздуха, определяется состояние помещения, к примеру, температура в помещении, концентрация углекислого газа и/или присутствие в нем людей. Это вполне традиционная технология, в которой система обработки воздуха может иметь различные уровни детальности регистрации «состояния помещения», необходимые для каждого помещения. К примеру, комфортность условий в помещении может контролироваться
35 на предмет температуры и/или содержания углекислого газа, а также, может проверяться факт использования помещения с помощью датчиков присутствия. Эти типы датчиков непрерывно измеряют/регистрируют условия/состояние помещения и, в зависимости от состояния, также используются последовательности управления системой для контроля заданного состояния, примененного к текущей конфигурации условий для
40 помещения. На основании этого осуществляется контроль расхода жидкости на теплообменнике охлаждающей балки, а также расхода воздуха, подаваемого в помещения/отбираемого из них. В описываемом данным изобретением способе также осуществляется измерение статического давления на барокамере охлаждающей балке с регистрацией положения привода, соответствующего конкретному положению
45 регулирующей пластины/заслонки. Движение привода изменяет положение регулирующей пластины и, тем самым, конфигурацию выпусков для изменения параметров подачи воздуха через охлаждающую балку. Конкретное положение регулирующей пластины соответствует конкретному так называемому К-фактору,

который затем используется наряду с зарегистрированным статическим давлением в расчете истинного/фактического расхода воздуха. Таким образом, система определяет фактический расход воздуха, подлежащий сравнению с заданным значением для текущего состояния помещения или уровня комфорта. Если условия помещения

5 указывают на то, что заданное значение не достигнуто, либо состояние помещения не отвечает заданным предельным параметрам, например, в плане температуры или содержания углекислого газа, конфигурация выпусков изменяется путем перемещения приводом регулирующей пластины/заслонки относительно выпусков, благодаря чему изменяется объем подаваемого воздуха. Последовательности управления могут,

10 разумеется, отличаться, к примеру, при получении информации о чрезмерно высокой температуре в помещении вначале может изменяться расход жидкости на теплообменнике, что является традиционным решением. Однако если значение расхода жидкости достигло максимума, а поддержание необходимой температуры по-прежнему невозможно, может быть увеличен объем подачи воздуха в помещения. Повышение

15 расхода воздуха на охлаждающей балке контролируется приводом и, в дополнение к увеличению охлаждающей способности подаваемого воздуха, увеличивает объем всасываемого воздуха, проходящего через теплообменник, что также способствует снижению температуры в помещении - традиционные системы не регулируют конфигурацию выпусков. Если, например, наблюдается чрезмерное содержание

20 углекислого газа, в первую очередь требуется повышение объема приточного воздуха, что обуславливает увеличение расхода воздуха. Кроме того, если ранее неиспользуемое помещение переходит в состояние используемого, на основании срабатывания датчика присутствия или программной активации по заданному графику, система переключается из режима минимального расхода в режим нормальной подачи. В режиме нормальной

25 подачи воздуха контроль предпочтительно осуществляется по показаниям датчиков температуры или углекислого газа. Если помещение не используется, система вновь переключается в режим минимальной подачи воздуха. В предшествующих решениях подобное регулирование осуществлялось посредством традиционного управления ПРВ с набором демпферов ПРВ, относящимся к установке управления на уровне помещения,

30 что было связано с дополнительными затратами на установку, пуско-наладочные работы и эксплуатацию в связи с перепадами давления на каждом демпфере ПРВ. Настоящее изобретение предусматривает измерение статического давления на охлаждающей балке и учет конфигурации сопел для расчета истинной/фактической

35 подачи воздуха в помещения с изменением по необходимости расхода воздуха, посредством движения привода, и конфигурации выпусков, а значит, объема всасывания на охлаждающей балке. Такое усовершенствование управления ПРВ, позволяющее отказаться от излишних дополнительных перепадов давления в системе, недоступно в известных решениях. В предпочтительном воплощении способа изменение расхода

40 воздуха производится посредством линейного движения заслонки, перемещаемой относительно выпускных отверстий барокамеры охлаждающей балки, что означает увеличение или уменьшение открытой для подачи воздуха площади выпусков. Линейное перемещение обеспечивается линейным движением вала, расположенного на приводе, каковой вал перемещается вперед или назад продольно балке. Для измерения площади выпускных отверстий они предпочтительно имеют продолговатую форму, как и

45 заслонка, а перемещение последней относительно выпусков обеспечивает последовательное изменение состояния выпуска от полностью открытого до полностью закрытого и, наоборот, при движении заслонки приводом.

Настоящее изобретение предлагает ряд преимуществ в сравнении с известными

решениями.

- Известен истинный/фактический расход воздуха на охлаждающей балке в каждой конфигурации и в каждом случае.

5 - Функция ПРВ непосредственно реализована в конструкции выпусков/сопел охлаждающей балки, что позволяет исключить излишние потери давления на отдельных демпферах ПРВ, связанных с соответствующей охлаждающей балкой, что обеспечивает экономию энергии и эксплуатационных затрат.

10 - Сокращение времени установки, поскольку необходима установка только одного изделия - охлаждающей балки с управлением ПРВ, вместо отдельных демпферов ПРВ и охлаждающей балки.

- Сокращение времени балансировки, поскольку охлаждающая балка с управлением ПРВ не требует отдельной регулировки, более того, возможна программная балансировка посредством централизованной системы управления.

15 - Охлаждающая балка не зависит от давления в плане определения расхода воздуха, поскольку фактическое статическое давление измеряется в барокамере охлаждающей балке, а не в другой точке в сети воздухопроводов.

- Охват больших объемов подачи воздуха в сравнении с традиционными демпферами ПРВ, к примеру, в диапазоне 5-50 л/с в сравнении с классическими системами ПРВ, где соответствующие значения могут составлять, к примеру, где 5-25 л/с.

20 Краткое описание чертежей

На чертежах представлены следующие принципиальные схемы:

- на Фиг. 1 показан упрощенный схематический чертеж системы управления подачей воздуха, состоящей из блока управления подачей воздуха, подающего и отводящего воздухопроводов и устройства для обработки воздуха, подключенного к подающему воздухопроводу, каковое устройство обеспечивает подачу воздуха в помещения;

- на Фиг. 2a показан вид сбоку устройства для обработки воздуха;

- на Фиг. 2b показан схематический чертеж сечения устройства для обработки воздуха с указанием потока воздуха через него;

- на Фиг. 3 показан вид под углом снизу предпочтительного воплощения устройства.

30 Проектная структура настоящего изобретения раскрывается в следующем подробном описании воплощения изобретения со ссылками на сопровождающие чертежи, относящиеся к предпочтительному, но не единственному возможному воплощению изобретения.

Подробное описание чертежей

35 На Фиг. 1 показан упрощенный схематический чертеж системы обработки воздуха 4, состоящей из блока подачи воздуха 21 традиционного для систем ПРВ типа. Блок подачи воздуха 21 соединен с подающим воздухопроводом 3 и отводящим воздухопроводом 20 с символическим указанием ряда воздухопроводов-ответвлений 24, подключенных к системе. Кроме того, устройство для обработки воздуха 1, подключенное к одному концу подающего воздухопровода 3, обеспечивает подачу воздуха в помещение А, показанное на чертеже символически. В помещении А датчик помещения 14 и датчик присутствия 17 обеспечивают регистрацию текущего состояния помещения, присутствия или отсутствия людей, температуры помещения 12 и/или уровня содержания углекислого газа. В зависимости от предполагаемого способа управления системой, датчик помещения 14 может представлять собой датчик температуры 18 и/или датчик углекислого газа 19. На чертеже и в последующих описаниях чертежа, относящихся к изобретению, представлены примеры, в которых система обработки воздуха 4 включает в себя датчик присутствия 17, датчик температуры 18 и датчик углекислого газа 19,

благодаря чему управление установкой может осуществляться на основании присутствия, температуры или уровня углекислого газа.

На Фиг. 2а и 2б показан вид сбоку устройства для обработки воздуха 1 и вид в сечении того же устройства. Устройство для обработки воздуха 1 включает в себя охлаждающую балку 2 и линейный привод 12, смонтированный на охлаждающей балке 2. Охлаждающая балка 2 соединена с подающим воздуховодом 3, и приточный воздух поступает в барокамеру 5 охлаждающей балки через выпуск 6, предпочтительно на одном конце барокамеры 5. Барокамера 5 представляет собой герметичную камеру, оснащенную, однако, выпусками 7 для подачи воздуха из барокамеры 5. Выпуски 7 обычно выполняются в одной или нескольких секциях 26 стенки барокамеры 5, зачастую изготавливаемой из листового металла. В барокамере 5 создается статическое давление в зависимости от параметров подачи воздуха и общей открытой площади выпусков 7. В предпочтительном воплощении выпуски 7 выполнены в форме продолговатых отверстий, расположенных с регулярным шагом вдоль практически всей продольной поверхности барокамеры 5, и сконфигурированы для подачи воздуха в двух различных направлениях, по существу перпендикулярных продольной оси охлаждающей балки 2. Для изменения открытой площади выпуска 7 предусмотрена заслонка 9, расположенная снаружи барокамеры 5 в увязке с выпусками 7, предпочтительно, с использованием одной заслонки 9 на соответствующей стороне, где располагаются выпуски 7. Заслонка 9 выполнена в форме продолговатой пластины и также содержит продолговатые отверстия, длина которых соответствует длине выпуска 7. С перемещением заслонки 9 вперед и назад продольно барокамере 5 осуществляется большее или меньшее закрытие выпусков 7, либо полное их открытие, заслонкой 9, создающей закрытые участки и открытые окна. Барокамера 5 также оборудована, как минимум, одним разъемом для измерения давления 13, предусмотренным для регистрации статического давления в барокамере 5, и приспособленным для подключения измерительной трубки 22, которая подключается к разъему 25 привода 12, см. Фиг. 3. При выпуске подаваемого воздуха из барокамеры он поступает в смесительную камеру 8. Поток приточного воздуха, обозначенный здесь L1, образует благодаря индукционному эффекту поток циркулирующего воздуха L2, представляющий собой воздух помещения, который всасывается через теплообменник 10, расположенный в охлаждающей балке 2. Этот теплообменник 10 обычным способом соединен с линией подачи охлаждающей воды, линией подачи нагревательной воды, либо, как вариант, с ними обеими. Эта технология полностью традиционна для охлаждающих балок и предусматривает использование в жидкостном контуре клапаны управления для контроля расхода жидкости на теплообменнике 10. Жидкостный контур, включая клапаны, не показан на чертежах. Поток циркулирующего воздуха L2 проходит через теплообменник 10 и кондиционируется, то есть, охлаждается или нагревается, после чего воздух поступает на смесительную камеру 8 и соединяется с потоком приточного воздуха L1. Совокупный поток воздуха L1+L2 подается затем из охлаждающей балки 2 через продолговатое выпускное отверстие 11 на продольной стороне охлаждающей балки 2 в помещение А.

На Фиг. 3 показан вид под углом снизу предпочтительного воплощения устройства для обработки воздуха 1, некоторые детали которого не показаны для большего удобства представления основных элементов изобретения. На охлаждающей балке 2 установлен привод 12 таким образом, что линейное движение привода 12 может передаваться двум заслонкам 9, расположенным на соответствующей секции 26 стенки барокамеры 5, см. Фиг. 2б. В предпочтительном случае привод 12 оснащен сквозным

перемещающимся валом 23. Благодаря перемещению вала 23 приводом 12 продольно своей оси обеспечивается линейное движение, которое сообщается заслонкам 9 через соединение 27 между валом 23 и заслонками 9. Кроме того, привод 12 оснащен разъемом 25, к которому одним своим концом присоединяется измерительная трубка 22. Другой
 5 конец измерительной трубки 22 соединяется с разъемом измерения давления 13 барокамеры 5. Привод 12 регистрирует статическое давление в барокамере 5, а также физическое положение вала 23, которое, в свою очередь, соответствует К-фактору, соответствующему открытой площади выпусков 7. Программное обеспечение 15 привода преобразует данные о текущем физическом положении вала 23 в текущее
 10 значение К-фактора и вычисляет истинный/фактический расход воздуха в охлаждающей балке 2 с учетом фактического статического давления в барокамере 5. Привод 12 также оснащен средствами регулировки 28, выполненными в виде регулирующих винтов, которые используются для установки значения минимального расхода воздуха для неиспользуемого помещения, а также диапазон расхода воздуха при подаче в
 15 используемое помещение - от нормального до максимального значения расхода.

Если помещение А не используется, о чем свидетельствует, к примеру, датчик присутствия 17 (см. Фиг. 1), расход воздуха снижается до минимального значения, поскольку фактические параметры подачи воздуха в охлаждающей балке не соответствуют заданному значению для неиспользуемого помещения. Поэтому привод
 20 12 перемещает вал 23 в направлении, соответствующем направлению движения для сокращения расхода воздуха, что, в свою очередь, приводит к закрытию заслонками 9 большей части выпусков 7, с сокращением площади подачи воздуха. Система регулирует поток воздуха в соответствии с заданным значением для неиспользуемого помещения. Благодаря тому, что статическое давление и положение вала 23 привода
 25 регистрируются и сравниваются с параметрами, заданными для установленного значения, обеспечивается быстрая корректировка подачи воздуха в помещение. Также может быть сведена к минимуму подача жидкости через теплообменник 10 в зависимости от режима управления. Если помещение не используется, возможно изменение предельных значений температуры и содержания углекислого газа в сравнении с
 30 режимом используемого помещения. Если определяется, что температура или уровень углекислого газа не отвечает заданному диапазону, осуществляется регулирование расхода воздуха или жидкости, либо того и другого. Здесь рассматривается только регулирование подачи воздуха, поскольку именно это относится к объему изобретения. В режиме используемого помещения и в штатном режиме работы подача воздуха
 35 регулируется в соответствии с параметрами нормального рабочего режима, и если температура в помещении поднимается выше установленного значения, в первую очередь может быть осуществлено регулирование расхода жидкости. Но если этого недостаточно, и/или также имеет место превышение допустимого уровня углекислого газа, осуществляется постепенное повышение расхода воздуха для поддержания
 40 комфортных условий в помещениях. Увеличение расхода подаваемого воздуха на потоке L1 из барокамеры 5 также вызывает повышение объема всасывания, как минимум, до определенного уровня, что означает также увеличение расхода циркулирующего воздуха на потоке L2, проходящего через теплообменник 10, где осуществляется его кондиционирование. Фактический расход подаваемого воздуха
 45 непрерывно уравнивается по действующему заданному значению в зависимости от состояния помещения, а регулирование ПРВ осуществляется в индивидуальном порядке и непосредственно на охлаждающей балке 2 без каких-либо дополнительных перепадов давления, кроме уже имеющих место в охлаждающей балке, благодаря чему

обеспечивается действительная корректность расхода воздуха, подаваемого в помещения А.

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПОНЕНТОВ

1 = устройство для обработки воздуха

5 2 = охлаждающая балка

3 = подающий воздуховод

4 = система обработки воздуха

5 = барокамера

6 = впуск

10 7 = выпуск

8 = смесительная камера

9 = заслонка

10 = теплообменник

11 = выпускное отверстие

15 12 = привод

13 = разъем для измерения давления

14 = датчик помещения

15 = программное обеспечение

16 = датчик давления

20 17 = датчик присутствия

18 = датчик температуры

19 = датчик углекислого газа

20 = отводящий воздуховод

21 = блок подачи воздуха

25 22 = измерительная трубка

23 = вал

24 = ответвление

25 = разъем

26 = секция стенки

30 27 = крепление

28 = средства регулировки

А = помещения

L1 = поток подаваемого воздуха

L2 = поток циркулирующего воздуха

35

(57) Формула изобретения

1. Устройство для обработки воздуха (1) для контроля подачи воздуха (L1) в помещение (А) и его кондиционирования, каковое устройство для обработки воздуха (1) включает в себя охлаждающую балку (2), соединенную с подающим воздуховодом (3) в системе обработки воздуха (4), и каковая охлаждающая балка (2) включает в себя барокамеру (5) с минимум одним впуском (6) для подачи приточного воздуха (L1) из подающего воздуховода (3) на барокамеру (5) и рядом выпусков (7) для вывода потока воздуха (L1) из барокамеры (5) в смесительную камеру (8), при этом конфигурация выпусков (7) изменяется минимум одной заслонкой (9), перемещаемой относительно выпусков (7), кроме того, охлаждающая балка (2) включает в себя минимум один жидкостный теплообменник (10), альтернативно сконфигурированный для охлаждения или нагрева проходящего потока воздуха путем теплообмена, через каковой теплообменник (10) осуществляется вывод циркулирующего воздуха (L2) из помещений

45

(А) посредством индукционного эффекта потока подаваемого воздуха (L1) из выпусков (7) на смесительную камеру (8), каковая смесительная камера (8) сконфигурирована для объединения потоков подаваемого воздуха (L1) и кондиционированного теплообменником (10) циркулирующего воздуха (L2) в совокупный поток воздуха (L1+L2), направляемого минимум на одно выпускное отверстие (11) для подачи в помещения (А), а также устройство для обработки воздуха (1) включает в себя минимум один привод (12) для управления объемом подачи воздуха (L1), а барокамера (5) оборудована минимум одним разъемом для измерения давления (13), обеспечивающим репрезентативный контроль статического давления (p_s) в барокамере (5), а также система обработки воздуха (4) включает в себя минимум один датчик помещения (14) для регистрации условий в помещении (А) и передачи этих данных системе обработки воздуха (4) для управления устройством для обработки воздуха (1), отличающееся тем, что устройство для обработки воздуха (1) обеспечивает регистрацию статического давления (p_s) в барокамере (5) и положения привода (12) и расчет на основании этих данных фактического расхода воздуха на потоке (L1) в охлаждающей балке (2), а также привод (12), при заданных условиях, осуществляет изменение конфигурации выпусков (7) линейным перемещением заслонки (9), каковое движение обеспечивает изменение открытой площади выпусков (7) для изменения подачи воздуха (L1) путем смещения заслонки (9).

2. Устройство для обработки воздуха по п. 1, отличающееся тем, что привод (12) регистрирует статическое давление (p_s) в барокамере (5) и положение привода (12) и на основании этих данных осуществляет расчет фактического расхода подаваемого воздуха на потоке (L1) в охлаждающей балке (2) с помощью программного обеспечения (15) привода (12).

3. Устройство для обработки воздуха по п. 1, отличающееся тем, что датчик давления (16) регистрирует статическое давление (p_s) в барокамере (5), а привод (12) на основании этих данных и информации о положении привода (12) осуществляет расчет фактического расхода подаваемого воздуха на потоке (L1) в охлаждающей балке (2) с помощью программного обеспечения (15) привода (12).

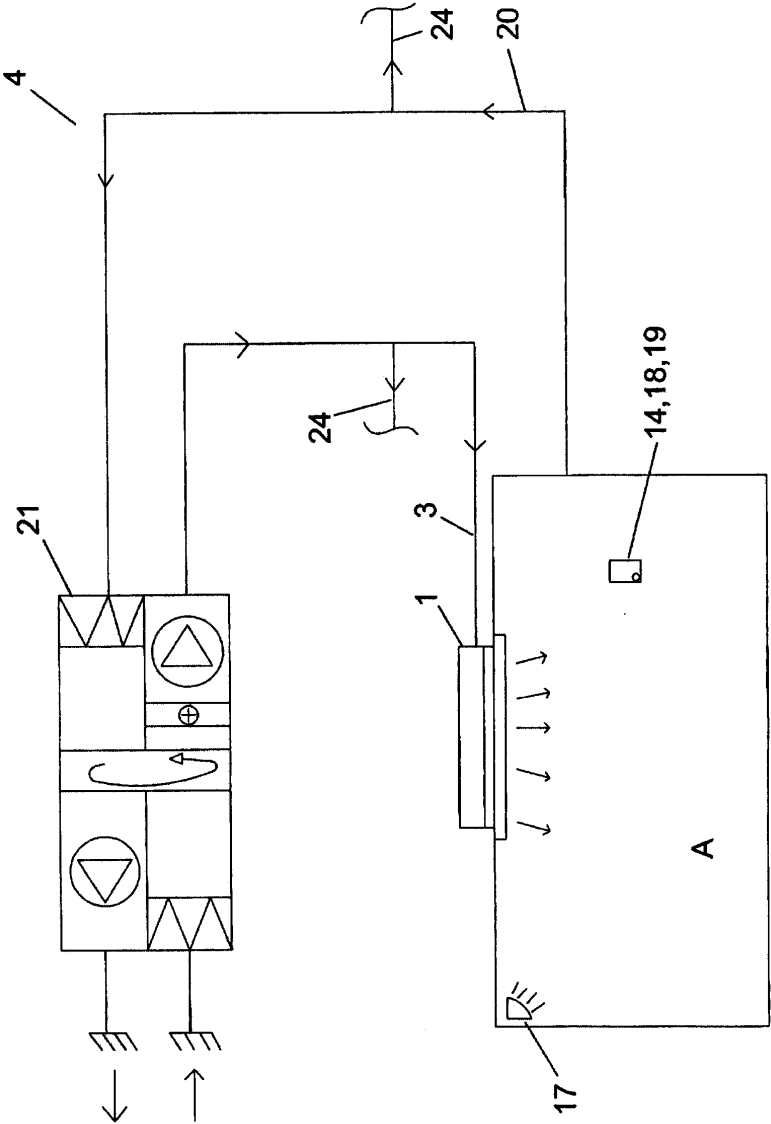
4. Устройство для обработки воздуха по п. 1, отличающееся тем, что система обработки воздуха (4) включает в себя программное обеспечение (15) для регистрации статического давления (p_s) в барокамере (5) и положения привода (12), каковое программное обеспечение (15) на основании этих данных рассчитывает фактический расход подаваемого воздуха на потоке (L1) в охлаждающей балке (2).

5. Способ управления потоком воздуха (L1), подаваемого в помещения (А), и кондиционирования этого воздуха, посредством устройства для обработки воздуха (1), состоящего из охлаждающей балки (2), соединенной с подающим воздуховодом (3) в системе обработки воздуха (4), каковая охлаждающая балка (2) включает в себя барокамеру (5) и минимум один впуск (6) для поступления приточного воздуха (L1) из подающего воздуховода (3) в барокамеру (5) и ряда выпусков (7) для вывода подаваемого воздуха (L1) из барокамеры (5) в смесительную камеру (8), причем конфигурация выпусков (7) изменяется с помощью минимум одной заслонки (9), перемещаемой относительно выпусков (7), кроме того, охлаждающая балка (2) включает в себя минимум один жидкостный теплообменник (10) альтернативно сконфигурированный для охлаждения или нагревания проходящего потока воздуха путем теплообмена, через каковой теплообменник (10) поток циркулирующего воздуха (L2) отводится из помещений (А) в результате индукционного эффекта подаваемого из

выпусков (7) потока воздуха (L1) в смесительную камеру (8), в которой потоки подаваемого воздуха (L1) и кондиционированного теплообменником (10) циркулирующего воздуха (L2) объединяются в совокупный поток (L1+L2), который подается минимум через одно выпускное отверстие (11) в помещения (A), а также устройство для обработки воздуха (1) включает в себя минимум один привод (12) для управления потоком подаваемого воздуха (L1), а барокамера (5) включает в себя минимум один разъем для измерения давления (13), посредством которого осуществляется репрезентативный контроль статического давления (p_s) в барокамере (5), а также система обработки воздуха (4) включает в себя минимум один датчик помещения (14), регистрирующий условия в помещениях (A) и передающий эти данные системе обработки воздуха (4) для управления устройством для обработки воздуха (1) по п. 1, отличающийся тем, что содержит следующие этапы:

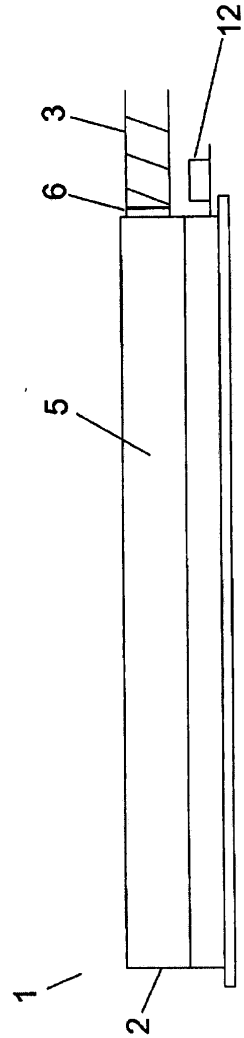
- измеряют статическое давление (p_s) в барокамере (5);
- регистрируют положение привода (12) для определения фактической конфигурации выпусков (7) с последующим определением фактического К-фактора;
- рассчитывают фактический расход подаваемого воздуха (L1) для охлаждающей балки (2) на основании данных о статическом давлении (p_s) в барокамере (5) и положении привода (12);
- измеряют/регистрируют фактическое состояние/условия в помещениях (A) посредством датчика помещения (14);
- сравнивают фактический расход подаваемого воздуха (L1) с заданным значением для фактического состояния помещения;
- при определенной потребности изменяют конфигурации выпусков (7) приводом (12) посредством линейного перемещения заслонки (9) относительно выпусков (7) для изменения расхода подаваемого воздуха (L1), в результате указанного движения изменение открытой площади выпусков (7) вызывает изменение объема подачи воздуха (L1).

1

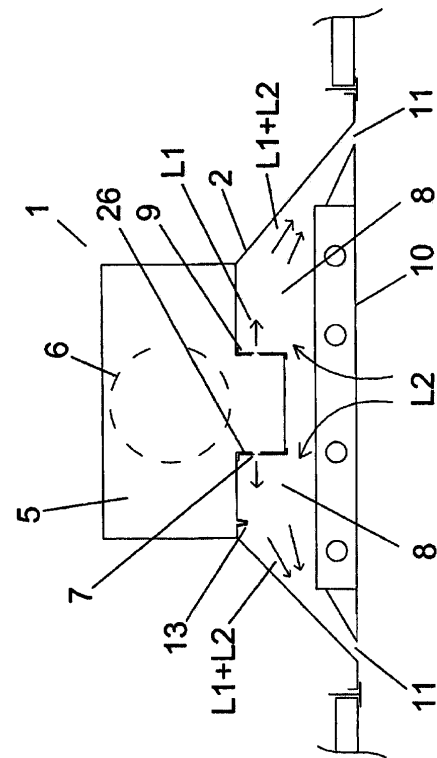


ФИГ. 1

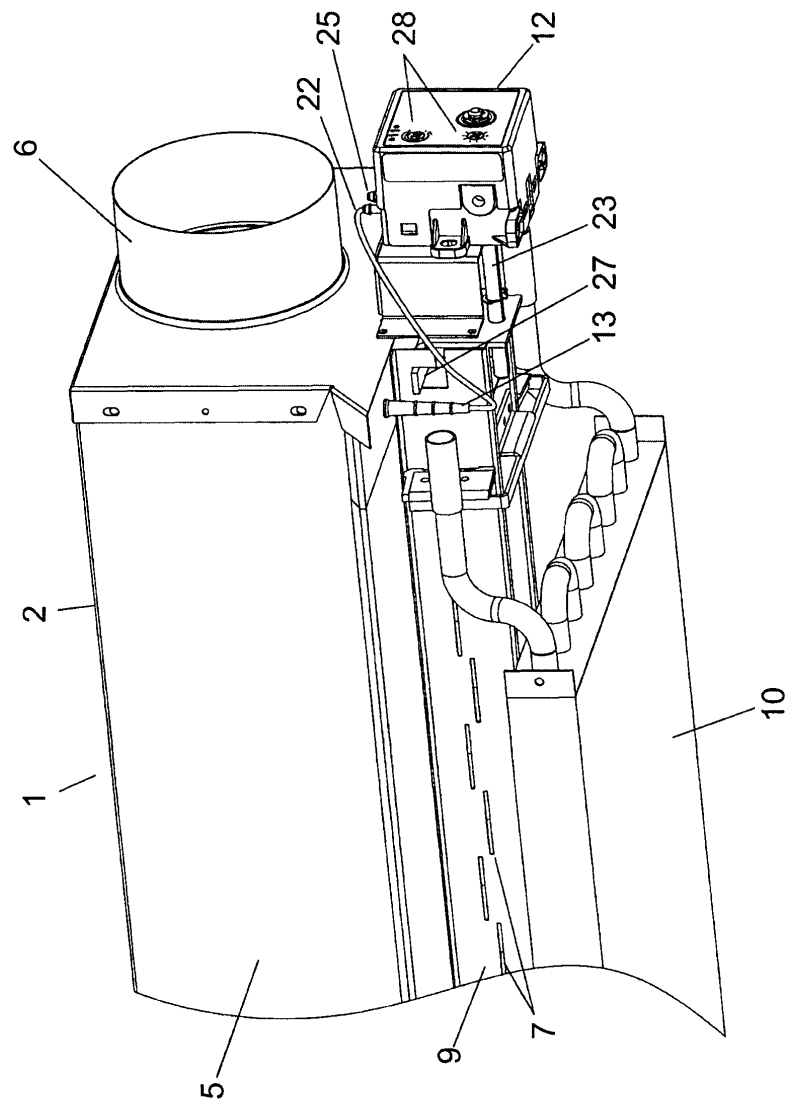
2



ФИГ. 2а



ФИГ. 2b



ФИГ. 3