

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011136841/12, 18.02.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.02.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

04.03.2009 GB 0903690.6;

28.08.2009 GB 0915033.5

(43) Дата публикации заявки: 10.03.2013 Бюл. № 7

(45) Опубликовано: 10.04.2014 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: DE 2451557 A1, 06.05.1976. JP 4366330
A, 18.12.1992. US 4342204 A, 03.08.1982. WO
2008/024569 A2, 28.02.2008. WO 02/073096 A1,
19.09.2002. SU 1513323 A1, 07.10.1989(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 05.09.2011(86) Заявка РСТ:
GB 2010/050283 (18.02.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/100462 (10.09.2010)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ФИТТОН Николас (GB),

САТТОН Джон (GB),

ГЭММАК Питер (GB),

ДАЙСОН Джеймс (GB)

(73) Патентообладатель(и):

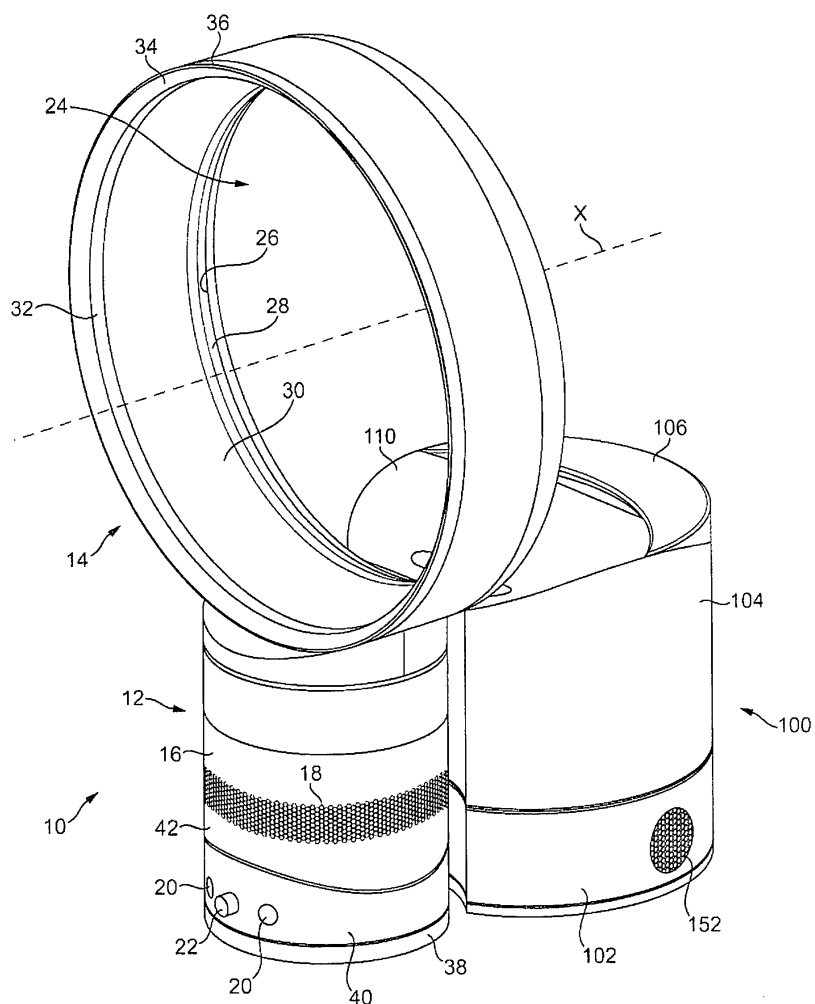
ДАЙСОН ТЕКНОЛОДЖИ ЛИМИТЕД
(GB)

(54) УВЛАЖНЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к увлажняющему устройству, содержащему вентилятор для создания воздушного потока с целью рассеивания влажного воздуха внутри закрытых помещений, таких как комната, офис, или подобных помещений. Увлажняющее устройство, содержащее увлажнитель для испускания увлажненного воздуха во внешнюю окружающую среду, вентилятор, выполненный с возможностью создания воздушного потока во внешней среде для перемещения выпущенного увлажненного воздуха на расстояние от увлажнителя, причем вентилятор содержит

средства создания воздушного потока и сопло, имеющее внутренний канал для приема воздушного потока и выпускной участок для испускания воздушного потока, при этом увлажнитель расположен позади сопла, а сопло проходит вокруг отверстия и определяет это отверстие, через которое воздушный поток, испускаемый из выпускного участка, имеет возможность увлекать как воздух извне сопла, так и увлажненный воздух, выпускаемый из увлажнителя. Это позволяет достичь равномерного увлажнения в объеме помещения. 14 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011136841/12, 18.02.2010**(24) Effective date for property rights:
18.02.2010

Priority:

(30) Convention priority:
04.03.2009 GB 0903690.6;
28.08.2009 GB 0915033.5(43) Application published: **10.03.2013** Bull. № 7(45) Date of publication: **10.04.2014** Bull. № 10(85) Commencement of national phase: **05.09.2011**(86) PCT application:
GB 2010/050283 (18.02.2010)(87) PCT publication:
WO 2010/100462 (10.09.2010)Mail address:
109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):

FITTON Nikolas (GB),
SATTON Dzhon (GB),
GEhMMAK Piter (GB),
DAJSON Dzhejms (GB)

(73) Proprietor(s):

DAJSON TEKNOLODZhi LIMITED (GB)(54) **MOISTENING DEVICE**

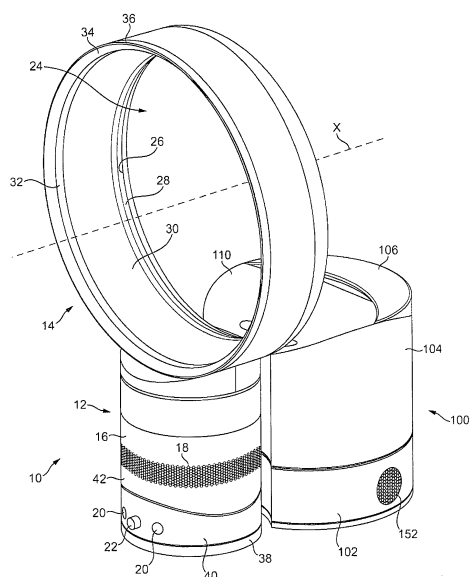
(57) Abstract:

FIELD: heating.

SUBSTANCE: this invention relates to a moistening device containing a fan for creation of an air flow to dissipate humid air inside indoor areas, such as a room, an office or similar compartments. A moistening device includes a moistener for ejection of humid air to environment, a fan having the possibility of creating an air flow in the environment for movement of the ejected humid air at some distance from the moistener; the fan includes air flow creation devices and a nozzle having an internal channel receiving the air flow and an outlet section for air flow ejection; with that, the moistener is located behind the nozzle, and the nozzle passes around the hole and determines this hole through which the air flow leaving the outlet section has the possibility of carrying away both the air outside the nozzle and the humidified air leaving the moistener.

EFFECT: invention allows achieving uniform moistening within a room volume.

15 cl, 11 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к увлажняющему устройству. Предпочтительно настоящее изобретение относится к увлажняющему устройству, содержащему вентилятор для создания воздушного потока с целью рассеивания влажного воздуха внутри закрытых помещений, таких как комната, офис, или подобных помещений.

5 Бытовое увлажняющее устройство обычно выполнено в виде портативного устройства, имеющего корпус, содержащий водяной бак для хранения некоторого объема воды, и вентилятор для создания потока воздуха, проходящего через воздухопровод корпуса. Хранящаяся в баке вода перемещается, обычно самотеком, к распыляющему устройству для вырабатывания водяных капелек из подаваемой воды. Это устройство
10 может быть выполнено в виде высокочастотного вибрационного устройства, такого как преобразователь. Водяные капельки входят в поток воздуха, проходящего через воздухопровод, в результате распространяя в окружающее пространство водяной туман. Устройство может содержать датчик для определения относительной влажности воздуха в окружающем пространстве. Датчик подает сигнал, отображающий обнаруженную
15 относительную влажность, в схему управления, которая управляет преобразователем, чтобы поддерживать относительную влажность воздуха в окружающем пространстве около желаемого уровня. Обычно приведение в действие преобразователя останавливается, когда обнаруженная относительная влажность приблизительно на 5% выше желаемого уровня, и снова запускается, когда обнаруженная относительная
20 влажность приблизительно на 5% ниже желаемого уровня.

Расход потока воздуха, выпускаемого из такого увлажнителя, является относительно низким, например, в диапазоне от 1 до 2 л/с, и поэтому расход, при котором влажный воздух рассеивается в комнате, может быть очень низким. Кроме того, поскольку относительная влажность воздуха в локальном окружении увлажнителя будет
25 увеличиваться относительно быстро по сравнению с этим параметром воздуха в локальном окружении пользователя, то относительная влажность, обнаруженная датчиком, не будет, по меньшей мере изначально, отображать относительную влажность воздуха в локальном окружении пользователя. В результате приведение в действие преобразователя может быть остановлено, когда относительная влажность воздуха в
30 локальном окружении пользователя значительно ниже желаемого уровня. Вследствие относительно низкого значения расхода, с которым влажный воздух рассеивается в комнате, может потребоваться некоторое время для того, чтобы обнаруженная относительная влажность упала до уровня, при котором преобразователь может быть снова приведен в действие. Следовательно, может потребоваться длительный период
35 времени, чтобы относительная влажность воздуха в локальном окружении пользователя достигла желаемого уровня.

Первым объектом изобретения является увлажняющее устройство, содержащее увлажнитель для выделения влажного воздуха во внешнее окружающее пространство, вентилятор для создания воздушного потока внутри внешнего окружающего
40 пространства с целью перемещения выпущенного влажного воздуха на расстояние от увлажнителя, причем вентилятор содержит средства создания воздушного потока и сопло, содержащее внутренний проход для приема воздушного потока и выпускной участок для выпуска воздушного потока, при этом увлажнитель расположен за соплом, а сопло проходит вокруг отверстия и определяет это отверстие, через которое воздух
45 извне сопла и влажный воздух, выпускаемый из увлажнителя, увлекаются с помощью потока воздуха, выпускаемого из выпускного участка.

Преимущество для пользователя состоит в том, что за счет увлечения влажного воздуха, выпускаемого из увлажнителя, воздушным потоком, создаваемым

вентилятором, находящаяся внутри воздушного потока влага может быстро перемещаться от увлажнителя на расстояние до нескольких метров. Это может позволить пользователю, находящемуся на расстоянии нескольких метров от увлажнителя, почувствовать быстрое увеличение относительной влажности воздуха в окружающем его локальном пространстве.

Чтобы способствовать быстрому повышению относительной влажности воздуха в окружающем пользователя локальном пространстве, увлажнитель может содержать множество преобразователей для распыления воды, находящейся в резервуаре, и схему управления, выполненную с возможностью обеспечения приведения в действие изначального количества n_1 преобразователей, чтобы повысить относительную влажность, обнаруженную датчиком, до заданного уровня. Этот уровень может быть заранее установлен пользователем с помощью управляемого пользователем регулятора или кнопки, расположенной на увлажнителе, и может составлять, например, любую относительную влажность в пределах диапазона от 30 до 80% при 20°C. В предпочтительном варианте осуществления изобретения увлажнитель содержит два преобразователя, и изначально эти два преобразователя приводятся в действие одновременно с помощью схемы управления, чтобы увеличить относительную влажность, определяемую датчиком, до заданного уровня. Таким образом, n_1 может составлять два, однако увлажнитель может быть обеспечен большим количеством преобразователей, например, их может быть три, четыре или шесть, в зависимости от относительного размера увлажняющего устройства.

Приведение в действие изначального количества n_1 преобразователей может быть остановлено, когда датчик определит заданный уровень или когда обнаруженная датчиком относительная влажность составляет определенное значение выше заданного уровня. Например в предпочтительном варианте осуществления изобретения приведение в действие изначального количества n_1 преобразователей останавливается, когда обнаруженная датчиком относительная влажность выше на 1% при 20°C, чем заданный уровень.

Схема управления может быть выполнена таким образом, чтобы в дальнейшем приводить в действие меньшее количество n_2 преобразователей для поддержания определяемой относительной влажности около заданного уровня. Приведение в действие меньшего количества n_2 преобразователей, предпочтительно, запускается в тот момент, когда обнаруженная относительная влажность упала ниже заданного уровня на определенную величину. Например, в предпочтительном варианте осуществления изобретения приведение в действие меньшего количества n_2 преобразователей запускается в тот момент, когда обнаруженная относительная влажность упала ниже заданного уровня приблизительно на 1% при 20°C, и продолжается до тех пор, пока обнаруженная относительная влажность не поднимется выше заданного уровня приблизительно на 1% при 20°C. Таким образом, меньшее количество n_2 преобразователей периодически приводится в действие, чтобы поддерживать определяемую относительную влажность около заданного уровня до тех пор, пока не израсходуется вода, сохраняемая в резервуаре, или до тех пор, пока увлажнитель не выключен, или вручную пользователем, или по окончании заданного периода времени. Обнаружено, что приведение в действие меньшего количества n_2 преобразователей является достаточным для поддержания определяемой относительной влажности около заданного уровня. Следовательно, срок службы множества преобразователей может

быть увеличен по сравнению с ситуацией, в которой изначально количество n_1 преобразователей приводится в действие, чтобы поддерживать определяемую относительную влажность около заданного уровня.

Множество преобразователей, предпочтительно, содержит первое подмножество n_2 преобразователей и второе подмножество n_2 преобразователей, а схема управления, предпочтительно, обеспечивает возможность приведения в действие выбранного подмножества из первого и второго подмножеств преобразователей, когда обнаруженная относительная влажность упала ниже заданного уровня. Для того чтобы максимально увеличить срок службы каждого из этих подмножеств n_2 преобразователей, схема управления, предпочтительно, обеспечивает поочередное приведение в действие первого и второго подмножества преобразователей. В предпочтительном варианте осуществления изобретения каждое подмножество преобразователей содержит один единственный преобразователь, однако каждое подмножество может содержать большее количество преобразователей, в зависимости от общего количества преобразователей внутри увлажнителя.

За счет перемещения выпущенного влажного воздуха на некоторое расстояние от увлажнителя относительная влажность, обнаруженная датчиком, может обеспечить более точное отображение относительной влажности воздуха в окружающем пространстве, в котором располагается увлажняющее устройство, по сравнению с тем случаем, когда такой вентилятор не используется для того, чтобы переместить выпущенный влажный воздух на некоторое расстояние от увлажнителя. Датчик может быть компактно установлен в увлажнителе, однако этот датчик также может быть расположен снаружи увлажнителя, например, на силовом кабеле для питания увлажнителя электрической энергией.

Вентилятор может быть объединен с увлажнителем. Однако предпочтительно, что вентилятор является свободно стоящим вентилятором, расположенным в передней части увлажнителя таким образом, что влажный воздух, выпускаемый из увлажнителя, втягивается в воздушный поток, создаваемый вентилятором.

Вентилятор, предпочтительно, выполнен в виде безлопастного вентилятора. За счет использования безлопастного вентилятора воздушный поток может быть создан без использования лопастного вентилятора. По сравнению с лопастным вентилятором, безлопастной вентилятор приводит к уменьшению подвижных частей и упрощению конструкции. Кроме того, без использования лопастного вентилятора, чтобы отбрасывать воздушный поток от вентилятора, может создаваться и направляться в комнату или в сторону пользователя относительно однородный воздушный поток. Воздушный поток может эффективно перемещаться наружу из сопла, потребляя мало энергии и имея небольшую скорость, при которой не создается турбулентность.

Термин «безлопастной» используется для описания вентилятора, в котором воздушный поток выпускается или отбрасывается вперед из вентилятора без использования подвижных лопастей. Следовательно, безлопастной вентилятор может рассматриваться как устройство, имеющее выходную область, или зону выпуска, в которой отсутствуют подвижные лопасти, от которых воздушный поток направляется в сторону пользователя или в комнату. В выходную область безлопастного вентилятора может подаваться первичный воздушный поток, создаваемый одним из множества различных источников, таких как насосы, генераторы, двигатели или другие устройства для перемещения текучей среды, и которые могут содержать вращающееся устройство, такое как ротор двигателя и/или крыльчатку с лопастями для создания воздушного

потока. Создаваемый первичный воздушный поток может проходить из комнатного пространства или другого внешнего окружающего пространства, окружающего вентилятор, через внутренний проход к соплу, а затем возвращается в комнатное пространство через выпускной участок сопла.

5 Следовательно, описание вентилятора как безопасного не имеет целью расширять описание за счет источника питания и таких элементов, как двигатели, которые требуются для вторичных функций вентилятора. Примеры вторичных функций вентилятора могут включать в себя освещение, настройку и покачивание вентилятора.

10 Форма сопла безопасного вентилятора, таким образом, не ограничена требованием иметь область для лопастного вентилятора. Предпочтительно, чтобы сопло окружало отверстие. Сопло может быть кольцевым соплом, которое, предпочтительно, имеет высоту в диапазоне от 200 до 400 мм. Внутренний канал, предпочтительно, является кольцеобразным и предпочтительно его форма обеспечивает разделение воздушного потока на два воздушных потока, которые протекают в противоположных направлениях

15 вокруг отверстия. Предпочтительно выпускной участок сопла проходит вокруг отверстия и является, предпочтительно, кольцеобразным. Сопло, предпочтительно, содержит внутреннюю корпусную часть и внешнюю корпусную часть, которые определяют внутренний канал и выпускной участок сопла. Каждая часть, предпочтительно, образована из

20 соответствующего кольцевого элемента, однако каждая часть может быть образована множеством элементов, соединенных вместе, или собранных иным образом, чтобы сформировать эту часть. Внутренняя корпусная часть, предпочтительно, имеет такую форму, чтобы частично перекрывать внутреннюю корпусную часть для образования выпускного отверстия выпускного участка между пересекающимися участками внешней

25 поверхности внутренней корпусной части и внутренней поверхности внешней корпусной части сопла. Выпускное отверстие, предпочтительно, выполнено в виде щели, имеющей ширину, предпочтительно, в диапазоне от 0,5 до 5 мм. Сопло может содержать множество разделителей для отделения друг от друга перекрывающихся участков поверхностей внутренней и внешней корпусных частей сопла. Это может способствовать

30 поддержанию по существу однородной ширины выпускного отверстия выпускного участка вокруг отверстия сопла. Разделители, предпочтительно, расположены с равными интервалами вдоль выпускного отверстия.

Сопло может быть наклонено таким образом, чтобы поток воздуха выпускался из вентилятора в направлении вверх. Например, сопло может быть наклонено таким

35 образом, что поток воздуха будет выпускаться под углом, значение которого находится в диапазоне от 5 до 25° к горизонтали. Это может позволить потоку влажного воздуха, выпускаемого из устройства, иметь наклон в направлении от пола или другой поверхности, на которой расположено устройство. Это может уменьшить риск накопления влаги внутри воздушного потока, собирающейся на поверхности в большей

40 степени, чем происходит ее испарение в атмосферу. Вентилятор, предпочтительно, содержит средства для покачивания сопла относительно увлажнителя таким образом, что поток влажного воздуха охватывает дугу, предпочтительно, в диапазоне от 60 до 120°. Например, основание вентилятора может содержать средства для покачивания верхней части основания, к которому присоединяется сопло, относительно нижней

45 части основания.

Сопло может содержать расположенную рядом с выпускным участком поверхность, поверх которой выпускной участок может направлять поток воздуха, выпускаемого из сопла. Эта поверхность, предпочтительно, является поверхностью Коанда.

Предпочтительно, что внешняя поверхность внутренней корпусной части сопла имеет такую форму, чтобы определять поверхность Коанда. Поверхность Коанда, предпочтительно, проходит вокруг отверстия. Поверхность Коанда является известным типом поверхности, над которой поток текучей среды, выходящей из выпускного
 5 отверстия, расположенного вблизи поверхности, показывает эффект Коанда. Жидкая среда имеет тенденцию протекать близко к поверхности, почти «прилегая» или «огибая» поверхность. Эффект Коанда - это уже проверенный, хорошо задокументированный способ засасывания воздуха, в котором первичный воздушный поток направляется
 10 поверх поверхности, создающей эффект Коанда. Описание свойств этой поверхности и эффект потока текучей среды над этой поверхностью можно найти в таких статьях как Reba, Scientific American, т.214, июнь 1966, стр.84-92. Благодаря использованию поверхности Коанда, увеличенное количество воздуха из наружной области вентилятора всасывается через отверстие за счет воздуха, выпускаемого из выпускного участка.

В настоящем изобретении поток воздуха создается через сопло вентилятора. В
 15 доследующем описании этот поток воздуха будет именоваться первичным воздушным потоком. Первичный воздушный поток выпускается из выпускного участка сопла и, предпочтительно, проходит поверх поверхности Коанда. Первичный воздушный поток увлекает за собой воздух, окружающий выпускной участок сопла, который действует как воздушный усилитель для доставки к пользователю как первичного воздушного
 20 потока, так и увлеченного воздуха. Увлеченный воздух будет именоваться здесь как вторичный воздушный поток. Вторичный воздушный поток извлекается из пространства комнаты, определенной области или внешней среды, окружающей выпускной участок сопла, и, за счет вытеснения из других областей вокруг вентилятора, проходит преимущественно через отверстие, определяемое соплом. Первичный воздушный поток
 25 направляется поверх поверхности Коанда, смешиваясь с увлеченным вторичным потоком, и равняется общему воздушному потоку, выпускаемому или выбрасываемому вперед из отверстия, определяемого соплом.

Предпочтительно увлажнитель содержит выпускное отверстие для водяного тумана, расположенное непосредственно позади части, предпочтительно самой нижней части,
 30 поверхности Коанда сопла. Скорость, с которой воздух протекает через отверстие сопла, стремится к максимальному значению в непосредственной близости к поверхности Коанда, и поэтому, благодаря расположению выпускного отверстия для водяного тумана непосредственно позади части поверхности Коанда, водяной туман может увлекаться с частью воздушного потока, увлекаемого в отверстие с самой высокой
 35 скоростью. Это может максимизировать скорость, с которой водяные капли в воздушном потоке выпускаются из увлажняющего устройства. Увлажняющее устройство может быть снабжено опорой, на которой можно расположить увлажнитель, чтобы поднять увлажнитель таким образом, чтобы выпускное отверстие для водяного тумана располагалось, по существу, на одном уровне с нижней частью поверхности Коанда
 40 сопла.

Предпочтительно сопло содержит расширяющуюся поверхность, расположенную по потоку после поверхности Коанда. Внешняя поверхность внутренней корпусной части сопла, предпочтительно, имеет такую форму, чтобы определять расширяющуюся поверхность.

Предпочтительно средства создания воздушного потока через сопло содержат крыльчатку, приводимую в движение двигателем и обеспечивающую эффективное
 45 создание воздушного потока. Средства создания воздушного потока, предпочтительно, содержат бесщеточный двигатель постоянного тока и крыльчатку смешанного потока.

Благодаря этому можно избежать потерь на трение и попадания осколков углерода от щеток, применяемых в традиционном щеточном двигателе. Сокращение количества осколков и выбросов углерода является полезным в чистой или чувствительной к загрязнению окружающей среде, такой как госпиталь или область, в которой находятся страдающие аллергией. Несмотря на то, что асинхронные двигатели, которые в основном используются в вентиляторах лопастного типа, также не имеют щеток, бесщеточный двигатель постоянного тока может обеспечить намного более широкий диапазон рабочих скоростей, чем асинхронный двигатель.

Увлажнитель может содержать основание, имеющее нижнюю поверхность такой формы, чтобы определять канал для размещения питающего кабеля вентилятора. Доступная часть питающего кабеля вентилятора должна быть расположена ниже основания увлажнителя, что уменьшает величину кабеля, которая является открытой, например, на счетчике рабочих часов.

Вторым объектом изобретения является увлажняющее устройство, содержащее увлажнитель для выпуска влажного воздуха во внешнюю среду, вентилятор для создания воздушного потока внутри внешнего окружения с целью перемещения выпускаемого влажного воздуха на некоторое расстояние от увлажнителя, и датчик для определения относительной влажности воздуха во внешнем окружающем пространстве, причем увлажнитель содержит водяной резервуар, множество преобразователей для распыления воды, находящейся в резервуаре, и схему управления, обеспечивающую приведение в действие начального количества n_1 преобразователей с целью увеличения относительной влажности, определяемой датчиком, до заданного уровня, и для приведения в действие в дальнейшем, предпочтительно меньшего количества n_2 преобразователей с целью поддержания определяемой относительной влажности около заданного уровня.

Описанные выше признаки первого объекта изобретения равным образом применимы ко второму объекту изобретения.

Далее будет описан вариант осуществления настоящего изобретения, только в качестве примера, со ссылкой на сопроводительные чертежи.

На фиг.1 показано увлажняющее устройство, вид в перспективе;
на фиг.2 - устройство, показанное на фиг.1, вид сбоку;
на фиг.3 - вентилятор устройства, показанного на фиг.1, вид сбоку в разрезе;
на фиг.4 - часть сопла вентилятора устройства, показанного на фиг.1, увеличенный вид в разрезе;

на фиг.5 - увлажнитель устройства, показанного на фиг.1, вид сверху;
на фиг.6 - увлажнитель, вид сбоку в разрезе вдоль линии D-D, показанной на фиг.5;
на фиг.7 - основание увлажнителя, показанного на фиг.5, вид сверху;
на фиг.8 - увлажнитель, вид сверху в разрезе вдоль линии E-E, показанной на фиг.6;
на фиг.9 - основание увлажнителя, вид сбоку в разрезе вдоль линии J-J, показанной на фиг.7;

на фиг.10 схематично показана система управления увлажнителя;
на фиг.11 показана графическая иллюстрация изменения во времени относительной влажности, определяемой датчиком увлажняющего устройства, показанного на фиг.1.

На фиг.1 и 2 показан пример увлажняющего устройства, которое содержит вентилятор 10 и увлажнитель 100, расположенный сзади вентилятора 10. Вентилятор 10, предпочтительно, является безлопастным вентилятором, содержащим опору 12 и сопло 14, установленное на опоре 12 и опирающееся на нее. Опора 12 содержит, по существу, цилиндрический внешний корпус 16, имеющий множество входных отверстий для воздуха в виде решетки 18, которая образована во внешнем корпусе 16 и через которую

первичный воздушный поток затягивается в опору 12 из внешней среды. Опора 12 дополнительно содержит множество управляемых пользователем кнопок 20 и управляемый пользователем регулятор 22 для управления работой вентилятора 10. В данном примере опора 12 имеет высоту, составляющую от 200 до 300 мм, а наружный корпус 16 имеет внешний диаметр, составляющий от 100 до 200 мм.

Сопло 14 имеет кольцеобразную форму и определяет центральное отверстие 24. Сопло 14 имеет высоту в диапазоне от 200 до 400 мм. Сопло 14 содержит выпускной участок 26, расположенный в задней части вентилятора 10 и предназначенный для выпуска воздуха из вентилятора 10 и через отверстие 24. Выпускной участок 26 проходит, по меньшей мере частично, вокруг отверстия 24. Внутренняя периферия сопла 14 содержит поверхность 28 Коанда, прилегающую к выпускному участку 26, который направляет выпускаемый из вентилятора 10 воздух вверх указанной поверхности; расширяющуюся поверхность 30, расположенную по потоку после поверхности 28 Коанда; и направляющую поверхность 32, расположенную по потоку после расширяющейся поверхности 30. Расширяющаяся поверхность 30 расположена по конусу от центральной оси X отверстия 24 таким образом, чтобы способствовать течению потока воздуха, выходящего из вентилятора 10. Угол, образованный расширяющейся поверхностью 30 и центральной осью X отверстия 24, составляет от 5 до 25°, а в данном примере - около 15°. Направляющая поверхность 32 расположена под углом к расширяющейся поверхности 30 для дополнительного содействия эффективной доставке охлаждающего воздушного потока от вентилятора 10. Направляющая поверхность 32, предпочтительно, расположена, по существу, параллельно центральной оси X отверстия 24, чтобы представлять собой, по существу, плоскую и, по существу, гладкую поверхность для воздушного потока, выпускаемого из выпускного участка 26. По потоку после направляющей поверхности 32 расположена визуально привлекательная коническая поверхность 34, которая заканчивается концевой поверхностью 36, лежащей практически перпендикулярно центральной оси X отверстия 24. Угол, образованный конической поверхностью 34 и центральной осью X отверстия 24, предпочтительно, составляет около 45°. Общая глубина сопла 24 в направлении вдоль центральной оси X отверстия 24 составляет от 100 до 150 мм, и в данном примере равна примерно 110 мм.

На фиг.3 показан вид в разрезе вентилятора 10. Опора 12 содержит основание, образованное нижним элементом 38 основания и верхним элементом 40 основания, установленным на нижнем элементе 38 основания, и основную часть 42, установленную на основании. Нижний элемент 38 основания имеет практически плоскую донную поверхность 43. Верхний элемент 40 основания вмещает контроллер 44 для управления работой вентилятора 10 в ответ на нажатие управляемых пользователем кнопок 20, показанных на фиг.1 и 2, и/или в ответ на управление пользователем работой устройства с помощью регулятора 22. Нижний элемент 38 основания может вмещать колебательный механизм 46 для создания колебаний верхнего элемента 40 основания и основной части 42 относительно нижнего элемента 38 основания. Амплитуда каждого колебательного цикла основной части 42, предпочтительно, составляет от 60 до 120°, а в данном примере - около 90°. В данном примере колебательный механизм 46 может выполнять около 3-5 колебательных циклов в минуту. Кабель 48 сети питания проходит через отверстие, образованное в нижнем элементе 38 основания для подачи электрической энергии к вентилятору 10.

Основная часть 42 опоры 12 имеет открытый верхний конец, к которому присоединяется сопло 14, например, с помощью защелкивающегося соединения.

Основная часть 42 вмещает крыльчатку 52, предназначенную для всасывания первичного воздушного потока через отверстия решетки 18 в опору 12.

Предпочтительно, чтобы крыльчатка 52 имела форму крыльчатки с косым потоком.

Крыльчатка 52 соединена с вращающимся валом 54, выходящим из двигателя 56. В данном примере двигатель 56 является бесщеточным двигателем постоянного тока, скорость вращения которого может управляться контроллером 44 в ответ на управление пользователем работой устройства через регулятор 22. Кабель 57 соединяет контроллер 44 с двигателем 56. Максимальная скорость вращения двигателя 56, предпочтительно, находится в диапазоне от 5000 до 10000 об/мин. Двигатель 56 расположен внутри кожуха двигателя, содержащего верхнюю часть 58, соединенную с нижней частью 60. Одна из этих частей, либо верхняя часть 58, либо нижняя часть 60 кожуха двигателя содержит диффузор 62 в виде неподвижного диска, имеющего спиральные лопасти, который расположен по потоку после крыльчатки 52.

Кожух двигателя расположен внутри корпуса 64 крыльчатки и установлен на нем. Корпус 64 крыльчатки, в свою очередь, установлен на множестве разнесенных на некотором угловом расстоянии друг от друга опор 66, в данном примере на трех опорах, размещенных внутри основной части 42 опоры 12. Внутри корпуса 64 крыльчатки расположен кожух 68, имеющий в основном форму усеченного конуса. Кожух 68 имеет такую форму, чтобы внешние края крыльчатки 52 были расположены достаточно близко к внутренней поверхности кожуха 68, но не контактировали с ней. К дну корпуса 64 крыльчатки присоединен впускной элемент 70, имеющий практически кольцеобразную форму и предназначенный для направления первичного воздушного потока в корпус 64 крыльчатки. Предпочтительно опора 12 дополнительно содержит шумопоглощающий пеноматериал, предназначенный для уменьшения распространения шума из опоры 12. В данном примере основная часть 42 опоры 12 содержит дискообразный элемент 72, выполненный из пеноматериала и направленный к основанию основной части 42, и по существу кольцеобразный элемент 74, выполненный из пеноматериала и расположенный в кожухе двигателя.

На фиг.4 показан вид в разрезе сопла 14. Сопло 14 содержит кольцеобразную внешнюю корпусную часть 80, присоединенную к кольцеобразной внутренней корпусной части 82, и окружающую ее. Каждая из этих частей может быть образована множеством соединенных деталей, но в данном варианте осуществления изобретения как внешняя корпусная часть 80, так и внутренняя корпусная часть 82 выполнены в виде единой литой детали. Внутренняя корпусная часть 82 определяет центральное отверстие 24 сопла 14 и имеет внешнюю периферийную поверхность 84, которая имеет такую форму, чтобы определять поверхность 28 Коанда, расширяющуюся поверхность 30, направляющую поверхность 32 и коническую поверхность 34.

Внешняя корпусная часть 80 и внутренняя корпусная часть 82 вместе определяют кольцеобразный внутренний канал 86 сопла 14. Таким образом, внутренний канал 86 проходит вокруг отверстия 24. Внутренний канал 86 ограничен внутренней периферийной поверхностью 88 внешней корпусной части 80 и внутренней периферийной поверхностью 90 внутренней корпусной части 82. Внешняя корпусная часть 80 содержит основание 92, которое присоединяется к открытому верхнему концу основной части 42 опоры 12, например с помощью защелкивающегося соединения, и находится над ней. Основание 92 внешней корпусной части 80 имеет отверстие, через которое первичный воздушный поток входит во внутренний канал 86 сопла 14 из открытого верхнего конца основной части 42 опоры 12.

Выпускной участок 26 сопла 14 расположен в задней части вентилятора 10. Выпускной

участок 26 образован путем перекрытия частей 94, 96 внутренней периферийной поверхности 88 внешней корпусной части 80 и внешней периферийной поверхности 84 внутренней корпусной части 82. В данном примере выпускной участок 26 является практически кольцеобразным и, как показано на фиг.4, имеет, по существу, U-образное поперечное сечение в разрезе по линии, проходящей диаметрально через сопло 14. В данном примере перекрывающиеся участки 94, 96 внутренней периферийной поверхности 88 внешней корпусной части 80 и внешней периферийной поверхности 84 внутренней корпусной части 82 имеют такую форму, что выпускной участок 26 сужается по направлению к выпускному отверстию 98, предназначенному для направления первичного воздушного потока поверх поверхности 28 Коанда. Выпускное отверстие 98 имеет форму кольцеобразной щели предпочтительно относительно постоянной ширины, составляющей от 0,5 до 5 мм. В данном примере выпускное отверстие 98 имеет ширину около 1,0 мм. Вокруг выпускного участка 26 могут быть расположены разделители, предназначенные для отделения друг от друга перекрывающихся участков 94, 96 внутренней периферийной поверхности 88 внешней корпусной части 80 и внешней периферийной поверхности 84 внутренней корпусной части 82 с целью поддержания ширины выпускного отверстия 98 на желаемом уровне. Эти разделители могут быть выполнены за одно целое либо с внутренней периферийной поверхностью 88 внешней корпусной части 80, либо с внешней периферийной поверхностью 84 внутренней корпусной части 82.

Как показано на фиг.1, 2 и 5, увлажнитель 100 содержит основание 102 и водяной бачок 104, съемным образом установленный на основании 102. Емкость водяного бачка 104 предпочтительно составляет от 2 до 4 л. Верхняя поверхность водяного бачка 104 имеет такую форму, чтобы определять рукоятку 106, дающую возможность пользователю поднимать водяной бачок 104 с основания 102 одной рукой. Водяной бачок 104 имеет выпускное отверстие 108 для водяного тумана, выполненное в верхней поверхности 110 водяного бачка 104 для выпуска влажного воздуха или тумана из увлажнителя 100. Как показано на фиг.6, туман перемещается к выпускному отверстию 108 для водяного тумана по каналу 112, проходя через верхнюю часть водяного бачка 104, в результате чего происходит испускание тумана из увлажнителя 100, главным образом, в вертикальном направлении. Внутри канала 112 расположены перегородки 113, чтобы препятствовать испусканию относительно больших водяных капель из увлажнителя 100.

Как основание 102, так и водяной бачок 104 содержат вогнутую переднюю часть, имеющую радиус, который примерно равен радиусу внешнего корпуса 16 опоры 12 вентилятора 10. Это позволяет расположить увлажнитель 100 таким образом, чтобы он прилегал к вентилятору 10, а выпускное отверстие 108 для водяного тумана располагалось в непосредственной близости к соплу 14 вентилятора. В данном примере выпускное отверстие 108 для водяного тумана может быть расположено от задней поверхности сопла 14 вентилятора 10 на минимальном расстоянии в диапазоне от 5 до 30 см. Выпускное отверстие 108 для водяного тумана, предпочтительно, расположено прямо позади, и примерно на одном уровне с нижним участком поверхности 28 Коанда сопла 14 вентилятора 10. Если потребуется, увлажнитель 100 может быть установлен на опоре (не показана), чтобы поднять выпускное отверстие 108 для водяного тумана на один уровень с самым нижним участком поверхности 28 Коанда сопла 14.

Водяной бачок 104 имеет нижнюю поверхность 114, к которой присоединено с возможностью съема горлышко 116, например с помощью резьбового соединения. В данном примере водяной бачок 104 заполняется путем его съема с основания 102, при

этом водяной бачок 104 переворачивается таким образом, что горлышко 116 выступает по направлению вверх. Затем горлышко 116 отвинчивается от нижней поверхности 114 водяного бачка 104, и вода вводится в водяной бачок 104 через отверстие, открывающееся при отсоединении горлышка 116 от нижней поверхности 114 водяного бачка 104. Как только водяной бачок 104 наполнился, пользователь вновь подсоединяет горлышко 116 к нижней поверхности 114 водяного бачка 104, вновь переворачивает водяной бачок 104 и возвращает водяной бачок 104 на основание 102. Внутри горлышка 116 расположен подпружиненный клапан 118 для предотвращения утечки воды через выпускное отверстие 120 горлышка 116, когда водяной бачок заново переворачивается. Клапан 118 смещен по направлению к положению, в котором юбка 122 клапана 118 входит в контакт с верхней поверхностью горлышка 116 для предотвращения попадания воды во входное отверстие 124 для воды горлышка 116 водяного бачка 104.

К горлышку 116 присоединена с возможностью отсоединения, например, с помощью резьбового соединения, кассета 126 для умягчения воды. Кассета 126 может содержать ионообменную смолу, пороговый химвреагент-ингибитор, такой как полифосфат, или другие средства, воздействующие на осаждение накипи. Кассета 126 определяет извилистую линию, обозначенную буквой Р на фиг.6, вдоль которой протекает вода, когда она проходит из водяного бачка 104 к горлышку 116, для увеличения продолжительности обработки воды внутри кассеты 126. В верхней поверхности кассеты 126 могут быть выполнены отверстия, чтобы позволить воздуху внутри кассеты 126 вытесняться оттуда при поступлении воды в кассету 126 из водяного бачка 104.

Как показано на фиг.7-9, основание 102 содержит верхнюю поверхность 128. Верхняя поверхность 128 основания 102 содержит углубленный участок 130, который определяет водяной резервуар 132 для приема воды из водяного бачка 104. Выступ 134, проходящий вверх от углубленного участка 130 верхней поверхности 128, выступает в горлышко 116, когда водяной бачок 104 установлен на основании 102. Выступ 134 толкает клапан 118 в направлении вверх, чтобы открывать горлышко 116, таким образом позволяя воде под воздействием силы тяжести проходить в водяной резервуар 132 из водяного бачка 104. В результате водяной резервуар 132 наполняется водой до уровня, который, по существу, находится в одной плоскости с верхней поверхностью выступа 134. Внутри водяного резервуара 132 расположен магнитный датчик 136 уровня для определения уровня воды в водяном резервуаре 132.

Углубленный участок 130 верхней поверхности 128 имеет два отверстия 138, каждое из которых позволяет воздействовать на поверхность соответствующего пьезоэлектрического преобразователя 140а, 140b, которые расположены под верхней поверхностью 128 основания 102 для распыления воды, находящейся в водяном резервуаре 132. Кольцеобразный металлический теплоотводящий радиатор 142, расположенный между основанием 102 и каждым из преобразователей 140а, 140b, служит для передачи тепла от преобразователя к воде, находящейся в водяном резервуаре 132. Каждый теплоотводящий радиатор 142 имеет коническую верхнюю поверхность 144 для увеличения степени распыления воды преобразователями 140а, 140b. Степень распыления дополнительно увеличивается благодаря наклону верхних поверхностей преобразователей 140а, 140b на угол в диапазоне от 5 до 10° к горизонтали. Кольцеобразный изолирующий элемент 144 образует водонепроницаемую изоляцию между каждым из преобразователей 140а, 140b и теплоотводящим радиатором 142. Под верхней поверхностью 128 основания 102 расположена схема 146 управления для возбуждения ультразвуковых колебаний преобразователей 140а, 140b с целью распыления воды внутри водяного резервуара 132. Как показано на фиг.10, схема 146

управления может быть настроена на прием сигнала от датчика 136 уровня, который показывает уровень воды в водяном резервуаре 132 при падении уровня ниже минимального. В ответ на этот сигнал схема 146 управления завершает возбуждение датчиков 140a, 140b.

5 Основание 102 дополнительно содержит вентилятор 148 с приводом от двигателя для создания воздушного потока через увлажнитель 100, расход которого предпочтительно составляет от 1 до 2 л/с. Схема 146 управления, предпочтительно, управляет приведением в действие и скоростью двигателя 149 для привода вентилятора 148. Вентилятор 148 расположен внутри корпуса 150 вентилятора, образованного в
10 основании 102 увлажнителя 100. Корпус 150 вентилятора имеет впускное отверстие для воздуха в виде множества отверстий 152, выполненных в боковой стенке основания 102, через которые воздушный поток втягивается в корпус 150 вентилятора благодаря вращению вентилятора 148, и выпускное отверстие 154 для воздуха, через которое
15 воздушный поток проходит в воздушный канал 156, расположенный на одной из сторон водяного резервуара 132. На верхней периферии воздушного канала 156 расположены отверстия 158 для выпуска воздушного потока из воздушного канала на уровне, который находится выше максимального уровня для воды, находящейся в водяном резервуаре 132, чтобы воздушный поток, выпускаемый из воздушного канала 156, проходил над поверхностью воды, содержащейся в водяном резервуаре 132, до входа
20 в канал 112 водяного бачка 102.

Пользовательский интерфейс для управления работой увлажнителя 100 расположен на боковой стенке основания 102. В данном примере пользовательский интерфейс содержит множество управляемых пользователем кнопок 160a, 160b и управляемый пользователем регулятор 162. Регулятор 162 может управляться пользователем для
25 установки желаемого уровня относительной влажности окружающей среды, в которой расположено увлажняющее устройство, такой как комната, офис или другое бытовое помещение. Например, желаемый уровень относительной влажности может быть выбран в диапазоне от 30 до 80% при 20°C с помощью управления регулятором 162. Одна из кнопок 160a - это кнопка включения/выключения увлажнителя 100, тогда как
30 другая кнопка 160b может быть нажата для ручной коррекции настроек, чтобы увлажнитель 100 продолжал работать до того момента, когда водяной бачок 102 опустеет. Пользовательский интерфейс дополнительно содержит схему 164 пользовательского интерфейса, которая выдает управляющие сигналы схеме 146 управления, указывающей угловое положение регулятора 162 и нажатие одной из
35 кнопок 160, которая также принимает управляющие сигналы, выходящие от схемы 146 управления. Пользовательский интерфейс может также содержать один или несколько светодиодов (как показано на фиг.10) для обеспечения визуального тревожного сигнала, в зависимости от состояния увлажнителя 100. Например, светодиод 165a может загораться схемой 146 управления, показывая, что запасы воды в водяном бачке 104
40 истощаются, на что указывает сигнал, принятый схемой 146 управления от датчика 136 уровня.

Увлажнитель 100 дополнительно содержит датчик 166 влажности для определения относительной влажности воздуха внешней среды и для подачи сигнала, обозначающего определенную им относительную влажность, в схему 146 управления. В данном примере датчик 166 влажности расположен непосредственно за отверстиями 152, выполненными
45 в боковой стенке основания 102, для определения относительной влажности воздушного потока, втягиваемого в основание 102 увлажнителя 100 вентилятором 148. Пользовательский интерфейс может содержать светодиод 165b, который загорается

схемой 146 управления, когда выходной сигнал от датчика 166 влажности показывает, что относительная влажность воздушного потока, входящего в основание 102, находится на желаемом уровне относительной влажности, установленном пользователем, или выше него.

Увлажнитель 100 также содержит блок 168 питания для подачи питания к различным электрическим элементам увлажнителя 100, в том числе к схеме 146 управления, к двигателю для приведения в действие вентилятора 148 и к схеме 164 пользовательского интерфейса. Питающий кабель (не показан) от электросети проходит через отверстие, выполненное в основании 102, для подачи электрического питания блоку 168 питания.

Далее будет описана работа увлажняющего устройства.

Для управления вентилятором 10 пользователь нажимает одну из соответствующих кнопок 20, расположенных на опоре 12 вентилятора 10. В результате этого действия контроллер 44 приводит в действие двигатель 56 для вращения крыльчатки 52. Вращение крыльчатки 52 вызывает втягивание первичного воздушного потока в опору 12

вентилятора 10 через решетку 18. Первичный воздушный поток проходит последовательно через корпус 64 крыльчатки и отверстие, выполненное в основании 92 внешней корпусной части 80 сопла 14, чтобы войти во внутренний канал 86 сопла 14. Внутри сопла 14 первичный воздушный поток разделяется на два воздушных потока, которые проходят в противоположных направлениях вокруг центрального отверстия 24 сопла 14. Поскольку воздушные потоки протекают через внутренний канал 86, воздух входит в выпускной участок 26 сопла 14. Воздушный поток в выпускном участке 26, предпочтительно, является практически равномерным вокруг отверстия 24 сопла 14. Внутри каждой части выпускного участка 26 направление части воздушного потока, по существу, реверсировано. Часть воздушного потока сжимается конической частью выпускной участка 26 и выпускается через выпускное отверстие 98.

Первичный воздушный поток, выпускаемый из выпускного участка 26, направляется поверх поверхности 28 Коанда сопла 14, вызывая вторичный воздушный поток, создаваемый захватываемым из внешней среды воздухом, особенно из области вокруг выпускного отверстия 98 выпускного участка 26 и из области вокруг задней части сопла 14. Этот вторичный воздушный поток проходит через центральное отверстие 24 сопла 14, где он смешивается с первичным воздушным потоком, чтобы образовать общий воздушный поток, или течение воздуха, выталкиваемое вперед из сопла 14. В зависимости от скорости вращения двигателя 56 удельный массовый расход воздушного потока, выталкиваемого вперед из вентилятора 10, может достигать 400 л/с, предпочтительно - 600 л/с.

Равномерное распространение первичного воздушного потока вдоль выпускного участка 26 сопла 14 гарантирует, что воздушный поток проходит равномерно над расширяющейся поверхностью 30. Расширяющаяся поверхность 30 вызывает уменьшение средней скорости воздушного потока за счет перемещения воздушного потока через область управляемого расширения. Относительно небольшой угол наклона расширяющейся поверхности 30 к центральной оси X отверстия 24 позволяет расширять воздушный поток постепенно. В противном случае резкое и быстрое расхождение приведет к тому, что в воздушном потоке будут разрывы, что будет создавать вихри в области расширения. Такие вихри могут привести к увеличению турбулентности и связанному с ней шуму в воздушном потоке, который может быть нежелательным, особенно в устройстве для домашнего применения, таком как вентилятор. Воздушный поток, выталкиваемый вперед за расширяющуюся поверхность 30, может иметь тенденцию к продолжению расхождения. Присутствие направляющей поверхности 32,

проходящей, по существу, параллельно центральной оси X отверстия 30, дополнительно сужает воздушный поток. В результате воздушный поток может эффективно перемещаться от сопла 14, создавая возможность быстро ощутить увлажненный воздушный поток на расстоянии в несколько метров от вентилятора 10.

5 При работе вентилятора 10 пользователь может включить увлажнитель 100, нажав на соответствующую кнопку 160a пользовательского интерфейса увлажнителя 100. В ответ на нажатие кнопки 160a схема 146 управления приводит в действие двигатель 149 для вращения вентилятора 148 с целью создания воздушного потока через увлажнитель 100. Одновременно с запуском двигателя 149 вентилятора 148 схема 146 управления
10 приводит в действие вибрирование обоих преобразователей 140a, 140b, предпочтительно с частотой в диапазоне от 1 до 2 МГц, для распыления воды, имеющейся внутри водяного резервуара 132. Это создает водяные капли, находящиеся в воздухе над водой, содержащийся внутри водяного резервуара 132. Поскольку вода в водяном резервуаре 132 распыляется, водяной резервуар 132 постоянно пополняется водой из водяного
15 бачка 104, поэтому уровень воды внутри водяного резервуара 132 остается практически постоянным, в то время как уровень воды внутри водяного бачка 104 постепенно падает.

При вращении вентилятора 148 воздушный поток втягивается в увлажнитель 100 через отверстия 152, сформированные в боковой стенке основания 102. Воздушный
20 поток проходит через корпус 150 вентилятора и попадает в воздушный канал 156, из которого выпускается через отверстия 158. Воздушный поток проходит над водой, находящейся в водяном резервуаре 132, при этом находящиеся в воздухе водяные капли входят в создаваемый вентилятором 148 воздушный поток и увлекаются с этим воздушным потоком. Увлажненный воздушный поток проходит в направлении вверх
25 через горлышко 112 и выпускается из выпускного отверстия 108 для водяного тумана в виде дымки или тумана. Этот туман вытягивается через центральное отверстие 24 сопла 14 как часть вторичного воздушного потока, создаваемого при выпуске первичного воздушного потока из выпускного участка 26 сопла 14. Следовательно, туман перемещается на некоторое расстояние от увлажнителя 100 в воздушном потоке,
30 создаваемом вентилятором 10, таким образом создавая возможность быстро ощутить увлажненный воздушный поток на расстоянии в несколько метров от увлажнителя 100. Благодаря покачиванию основной части 42 опоры 12 и, следовательно, покачиванию сопла 14 относительно увлажнителя 100, этот влажный воздушный поток может распространяться в форме дуги в диапазоне от 60 до 120°, предпочтительно около 90°,
35 для быстрого увеличения рассеивания влажного воздуха во внешней окружающей среде.

В том случае, если кнопка 160b не была нажата, увлажненный воздушный поток выпускается из увлажнителя 100 до тех пор, пока относительная влажность воздушного потока, входящего в увлажнитель 100, как влажность, определяемая датчиком 166
40 влажности, не будет составлять при 20°C на 1% выше, чем уровень относительной влажности, выбранный пользователем с помощью регулятора 162. В данном случае испускание увлажненного воздушного потока из увлажнителя 100 прекращается схемой 146 управления посредством прекращения подачи управляющих сигналов преобразователям 140a, 140b. В качестве необязательной меры двигатель 149 также
45 может быть остановлен для того, чтобы воздушный поток не выпускался из увлажнителя 100, но когда датчик 166 влажности расположен в непосредственной близости к двигателю 149, как в данном примере, то предпочтительно, чтобы двигатель 149 постоянно работал, чтобы избежать нежелательных колебаний температуры в

локальном окружении датчика 166 влажности. Когда датчик 166 влажности расположен, например, снаружи от увлажнителя 100, двигатель 149 также может быть остановлен, когда относительная влажность воздуха локальной окружающей среды около датчика 166 влажности при 20°C будет на 1% выше уровня относительной влажности, выбранного пользователем.

В результате прекращения испускания увлажненного воздушного потока из увлажнителя 100 относительная влажность, определяемая датчиком 166 влажности, начнет падать. Как только относительная влажность воздуха локальной окружающей среды вблизи датчика 166 влажности упала при 20°C на 1% ниже уровня относительной влажности, выбранного пользователем, схема 146 управления подает запускающие сигналы к выбранному одному из преобразователей, например преобразователю 140a, чтобы заново начать испускание увлажненного воздушного потока из увлажнителя 100. Как и до этого, увлажненный воздушный поток испускается из увлажнителя 100 до тех пор, пока относительная влажность, определяемая датчиком 166 влажности, снова не будет при 20°C на 1% выше, чем уровень относительной влажности, выбранный пользователем, в этот момент работа преобразователя 140a прекращается. Как только относительная влажность воздуха локальной окружающей среды вблизи датчика 166 влажности снова упала при 20°C на 1% ниже уровня относительной влажности, выбранного пользователем, схема 146 управления подает запускающие сигналы к другому преобразователю, например преобразователю 140b, чтобы заново начать испускание увлажненного воздушного потока из увлажнителя 100. И вновь увлажненный воздушный поток испускается из увлажнителя 100 до того момента, пока относительная влажность, определяемая датчиком 166 влажности, не будет при 20°C на 1% выше, чем уровень относительной влажности, выбранный пользователем, в этот момент приведение в действие преобразователя 140b прекращается.

Эта последовательность поочередного приведения в действие преобразователей 140a, 140b для поддержания определяемого уровня влажности около уровня, выбранного пользователем, продолжается до тех пор, пока не будет нажата кнопка 160a, отключающая увлажнитель 100, или до тех пор, пока не будет принят сигнал от датчика 136 уровня, указывающий на то, что уровень воды в водяном резервуаре 132 упал до минимального уровня.

Относительная влажность, определяемая датчиком 166 влажности, таким образом, поддерживается около уровня, выбранного пользователем с помощью регулятора 162, с помощью последовательного приведения в действие сокращенного количества n_2 преобразователей (один) по сравнению с количеством n_1 преобразователей (два), используемых изначально, для увеличения относительной влажности во внешней среде до выбранного уровня. Преимущество, связанное с приведением в действие большего количества преобразователей, чтобы изначально увеличить относительную влажность во внешней среде до выбранного уровня, показано на фиг.11. На фиг.11 дана графическая иллюстрация изменения по времени определяемой относительной влажности для двух режимов работы увлажняющего устройства. В первом режиме оба преобразователя 140a, 140b приведены в действие изначально для увеличения относительной влажности до 50% при 20°C. Во втором режиме только преобразователь 140a изначально приведен в действие для увеличения относительной влажности до 50% при 20°C. Изменение определяемой относительной влажности со временем для первого режима показано линией 180 на фиг.11, в то время как изменение определяемой относительной влажности со временем для второго режима показано линией 182 на фиг.11. Как можно увидеть из фиг.11, время, требуемое для того, чтобы определяемая

относительная влажность увеличилась с базового уровня около 30% при 20°C до заданного уровня, значительно короче, когда оба преобразователя 140a, 140b использовались для увеличения относительной влажности до 50% при 20°C.

В качестве альтернативы приведения в действие сокращенного количества n_2 преобразователей для поддержания определяемой относительной влажности около заданного уровня, то же самое количество n_1 преобразователей (два), используемых изначально для увеличения относительной влажности в окружающей среде до выбранного уровня, может также использоваться для поддержания определяемой относительной влажности около заданного уровня. В данном случае продолжительность приведения в действие n_1 преобразователей с того момента, когда определяемая относительная влажность воздуха окружающей среды вблизи датчика 166 влажности упала при 20°C на 1% ниже уровня относительной влажности, до того момента, когда относительная влажность, определяемая датчиком 166 влажности, стала при 20°C на 1% выше уровня влажности, выбранного пользователем, является более коротким, чем в случае использования сокращенного количества n_2 преобразователей для поддержания определяемой относительной влажности около заданного уровня. Обратившись снова к фиг.11, можно увидеть, что в первом режиме работы оба преобразователя 140a, 140b приведены в действие для поддержания определяемой относительной влажности около заданного уровня, в то время как во втором режиме работы только один преобразователь используется для поддержания определяемой относительной влажности около заданного уровня. Как и в том случае, когда сокращенное количество n_2 преобразователей используется для поддержания определяемой относительной влажности около заданного уровня, это может продлить срок службы преобразователей 140a, 140b.

Формула изобретения

1. Увлажняющее устройство, содержащее увлажнитель для испускания увлажненного воздуха во внешнюю окружающую среду, вентилятор, выполненный с возможностью создания воздушного потока во внешней среде для перемещения выпущенного увлажненного воздуха на расстояние от увлажнителя, причем вентилятор содержит средства создания воздушного потока и сопло, имеющее внутренний канал для приема воздушного потока и выпускной участок для испускания воздушного потока, при этом увлажнитель расположен позади сопла, а сопло проходит вокруг отверстия и определяет это отверстие, через которое воздушный поток, испускаемый из выпускного участка, имеет возможность увлекать как воздух извне сопла, так и увлажненный воздух, выпускаемый из увлажнителя.

2. Устройство по п.1, в котором вентилятор является безопасным вентилятором.

3. Устройство по п.1, в котором форма внутреннего канала обеспечивает разделение принятого воздушного потока на два воздушных потока, каждый из которых имеет возможность протекания вдоль соответствующей стороны отверстия.

4. Устройство по п.1, в котором внутренний канал является по существу кольцеобразным.

5. Устройство по п.1, в котором выпускной участок проходит вокруг отверстия.

6. Устройство по п.1, в котором сопло содержит внутреннюю корпусную часть и внешнюю корпусную часть, которые вместе определяют внутренний канал и выпускной участок.

7. Устройство по п.6, в котором выпускной участок имеет выпускное отверстие,

расположенное между внешней поверхностью внутренней корпусной части сопла и внутренней поверхностью внешней корпусной части сопла.

8. Устройство по п.7, в котором выпускное отверстие имеет форму щели, проходящей, по меньшей мере частично, вокруг отверстия.

5 9. Устройство по п.7, в котором выпускное отверстие имеет ширину в диапазоне от 0,5 до 5 мм.

10. Устройство по любому из пп.1-9, в котором сопло содержит поверхность, прилегающую к выпускному участку, направляющему выходящий из него воздушный поток поверх указанной поверхности.

10 11. Устройство по п.10, в котором указанная поверхность является поверхностью Коанда.

12. Устройство по п.11, в котором поверхность Коанда проходит вокруг отверстия.

13. Устройство по п.11, в котором увлажнитель имеет выпускное отверстие для водяного тумана, расположенное непосредственно позади части поверхности Коанда сопла.

14. Устройство по п.13, в котором выпускное отверстие для водяного тумана расположено непосредственно позади самой нижней части поверхности Коанда.

15. Устройство по п.11, в котором сопло содержит расширяющуюся поверхность, расположенную по потоку после поверхности Коанда.

20

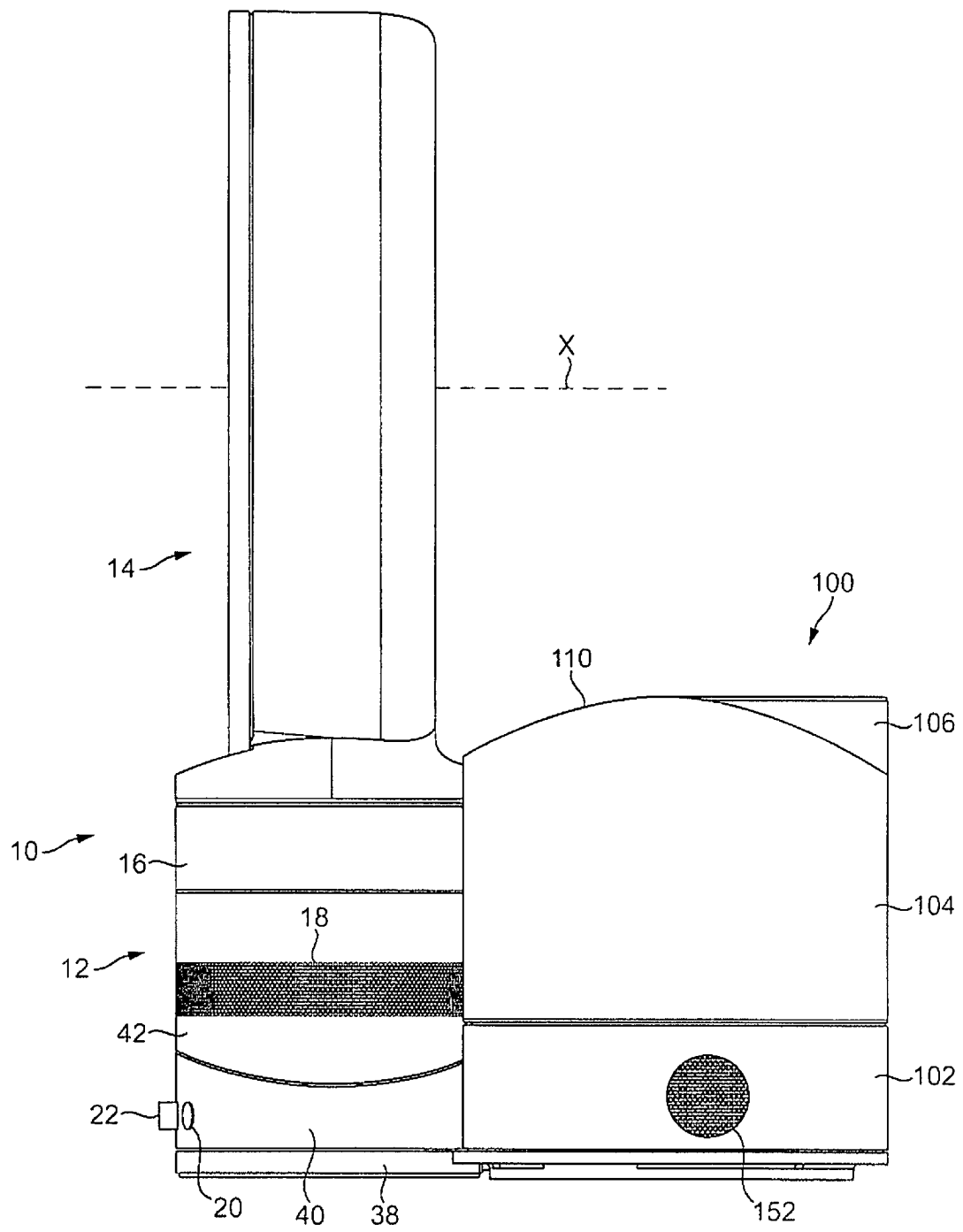
25

30

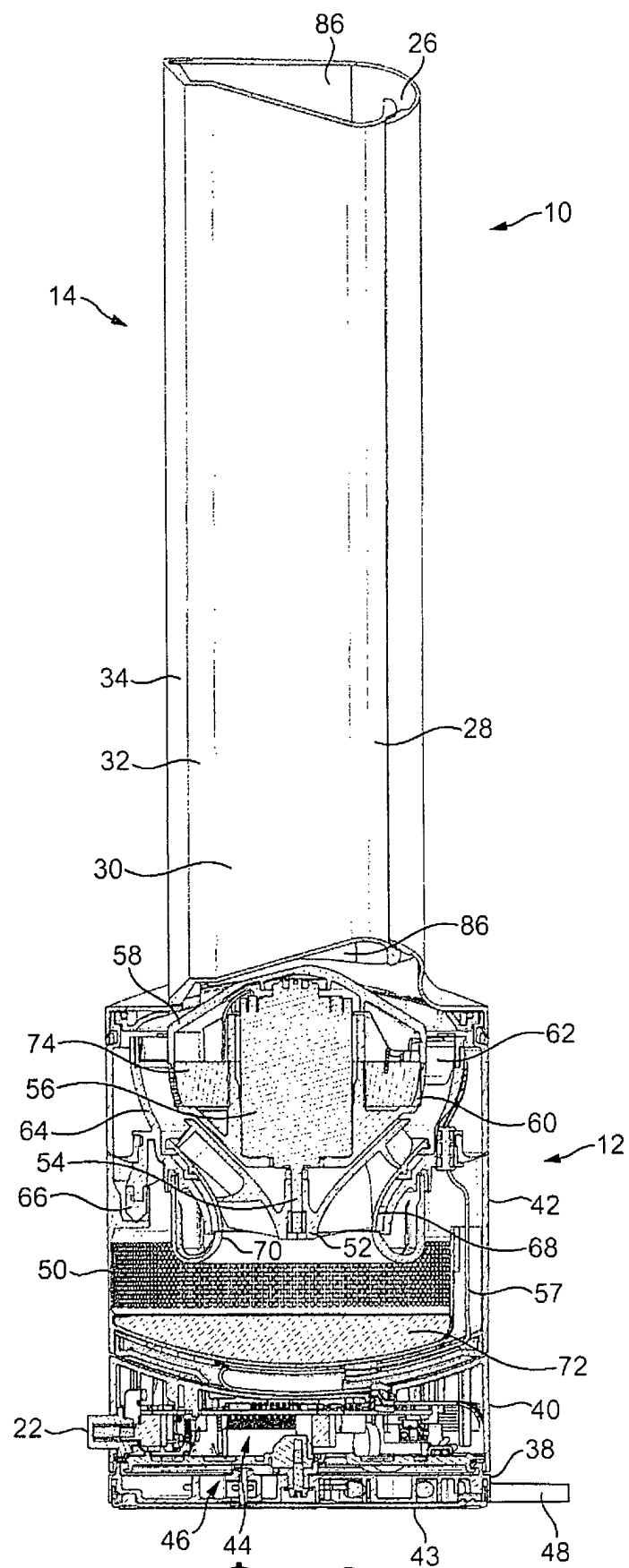
35

40

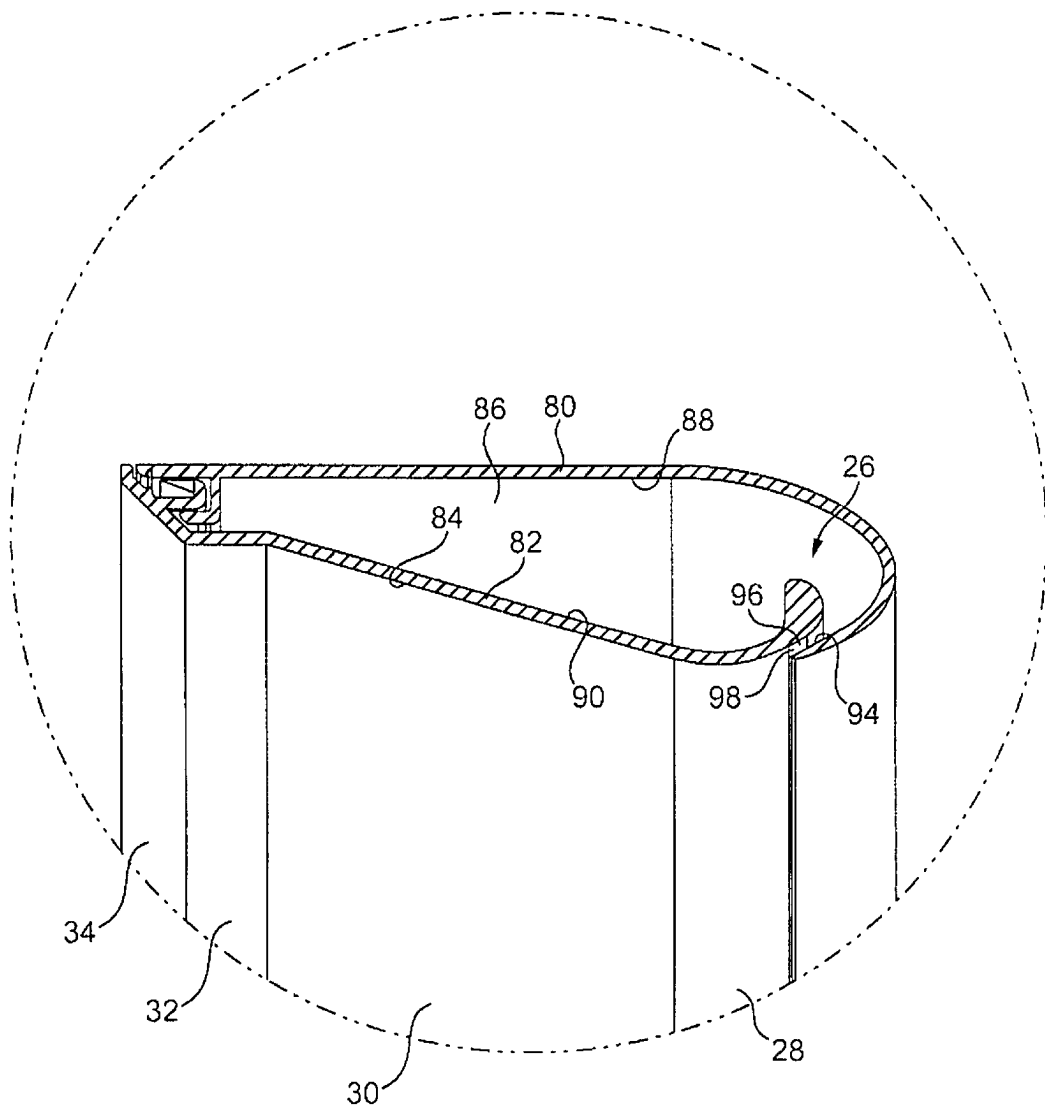
45



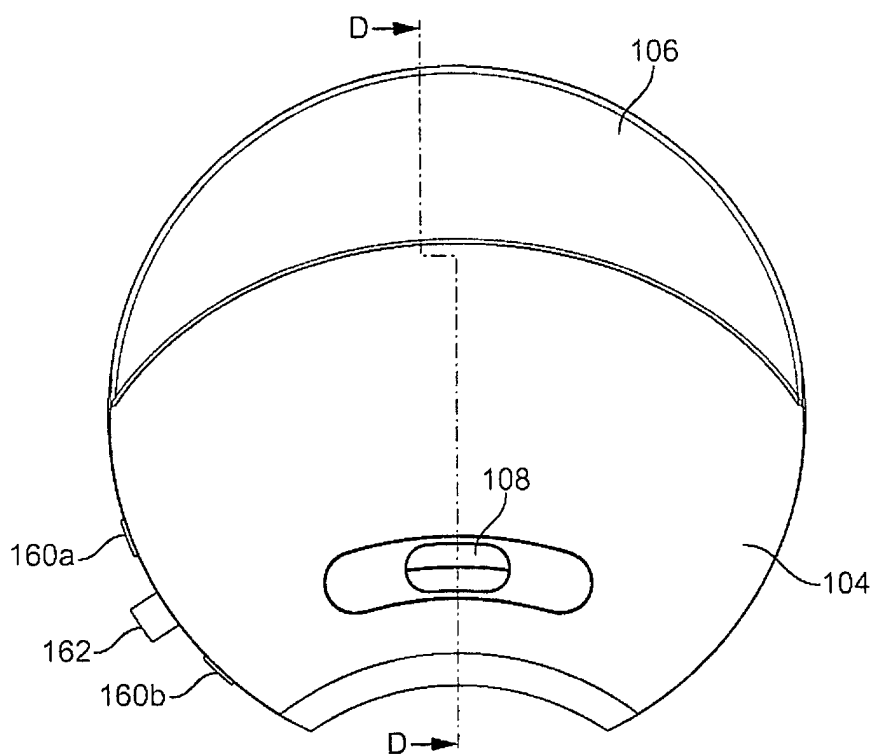
Фиг. 2



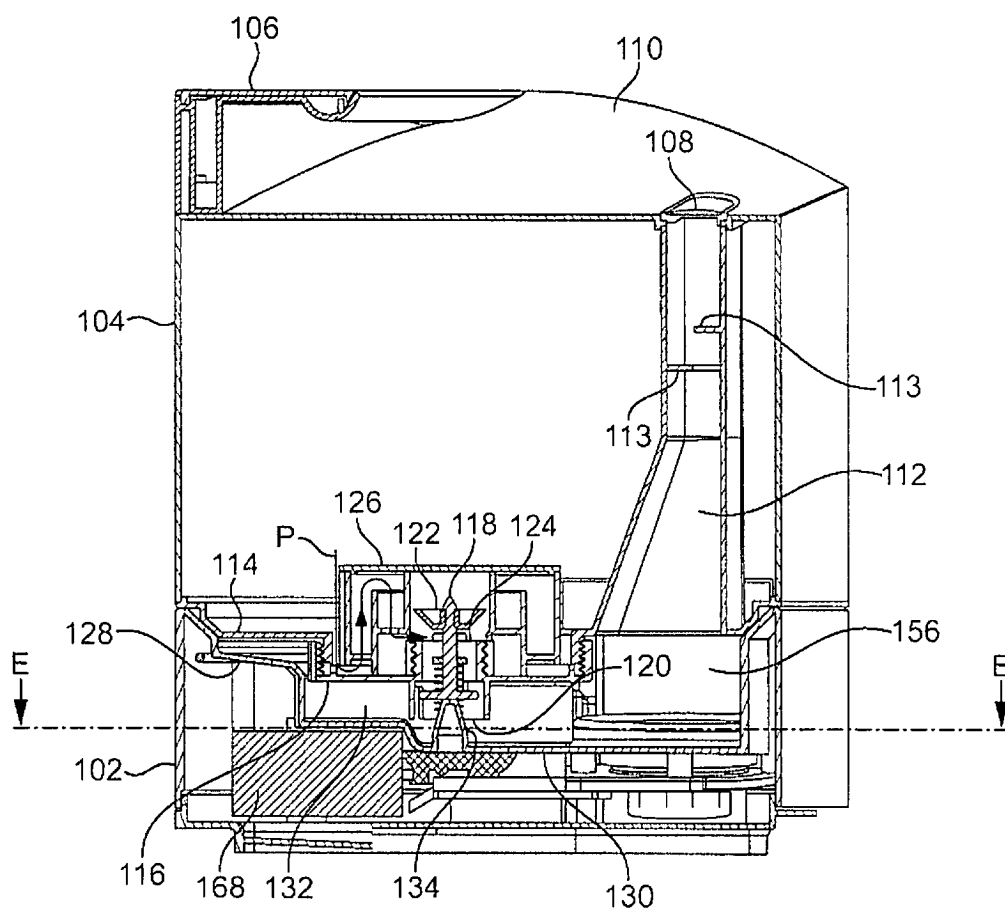
Фиг.3



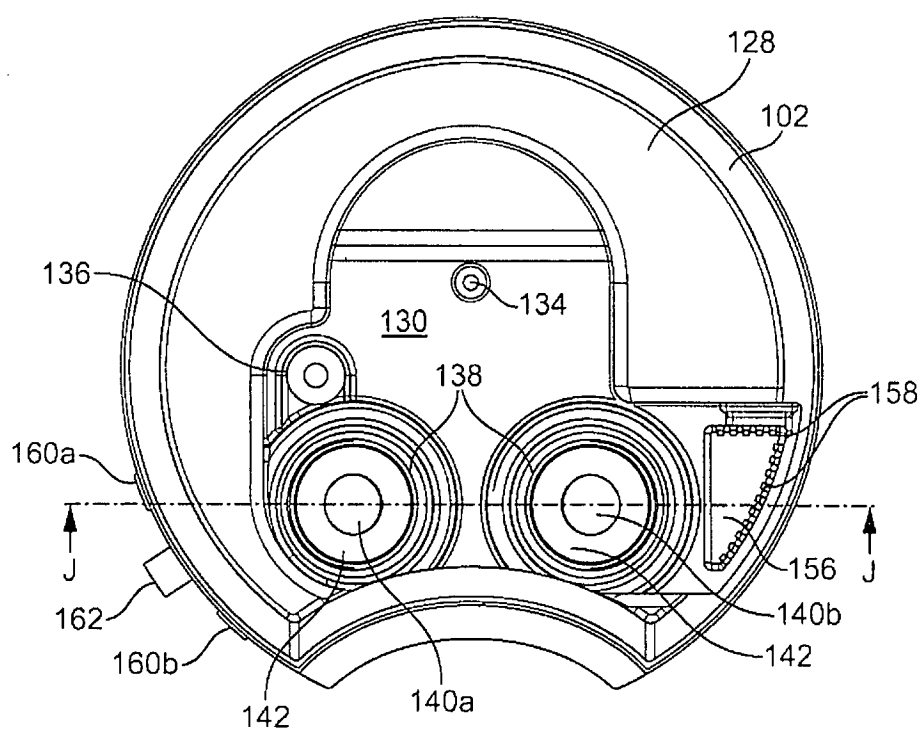
Фиг.4



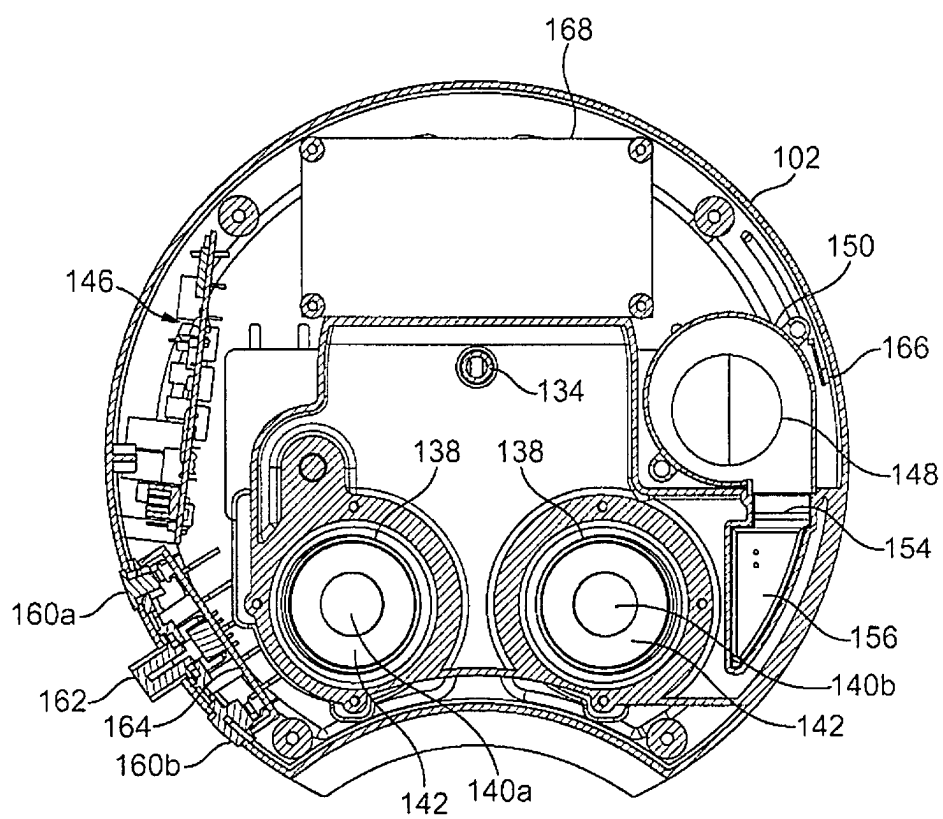
Фиг. 5



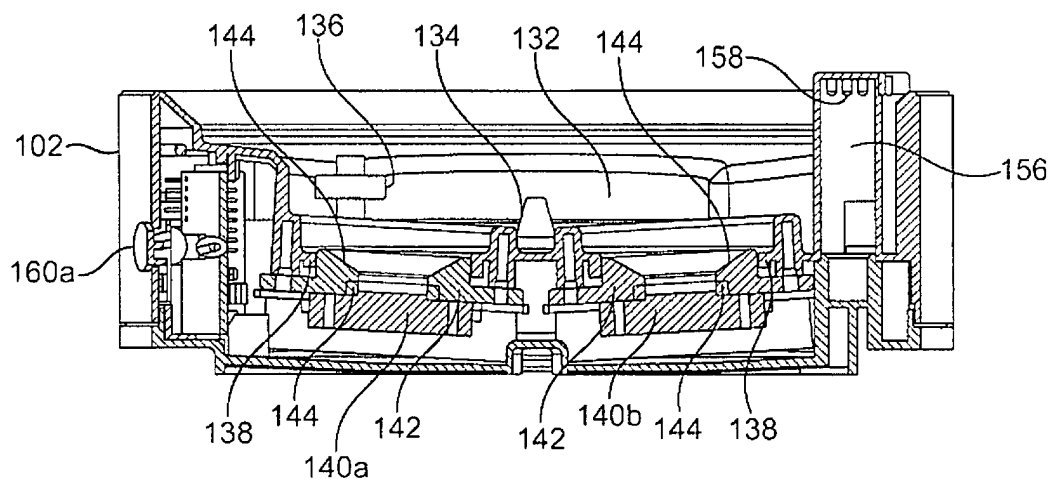
Фиг. 6



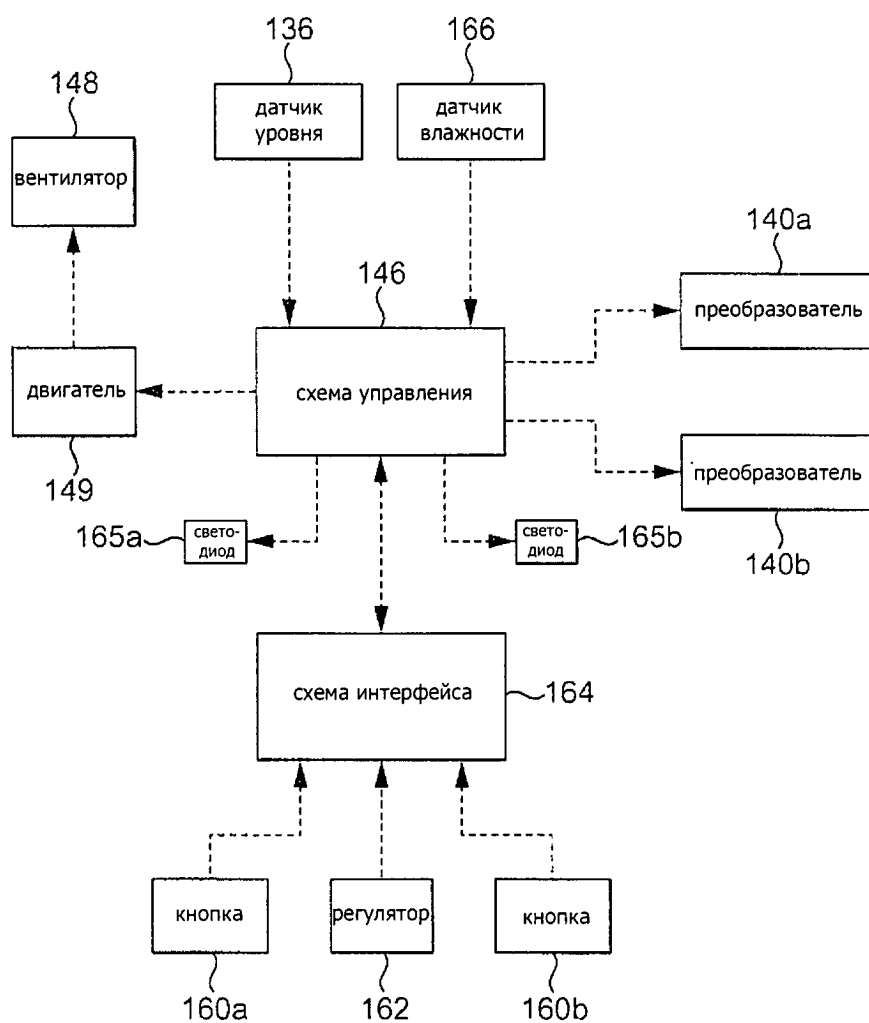
Фиг.7



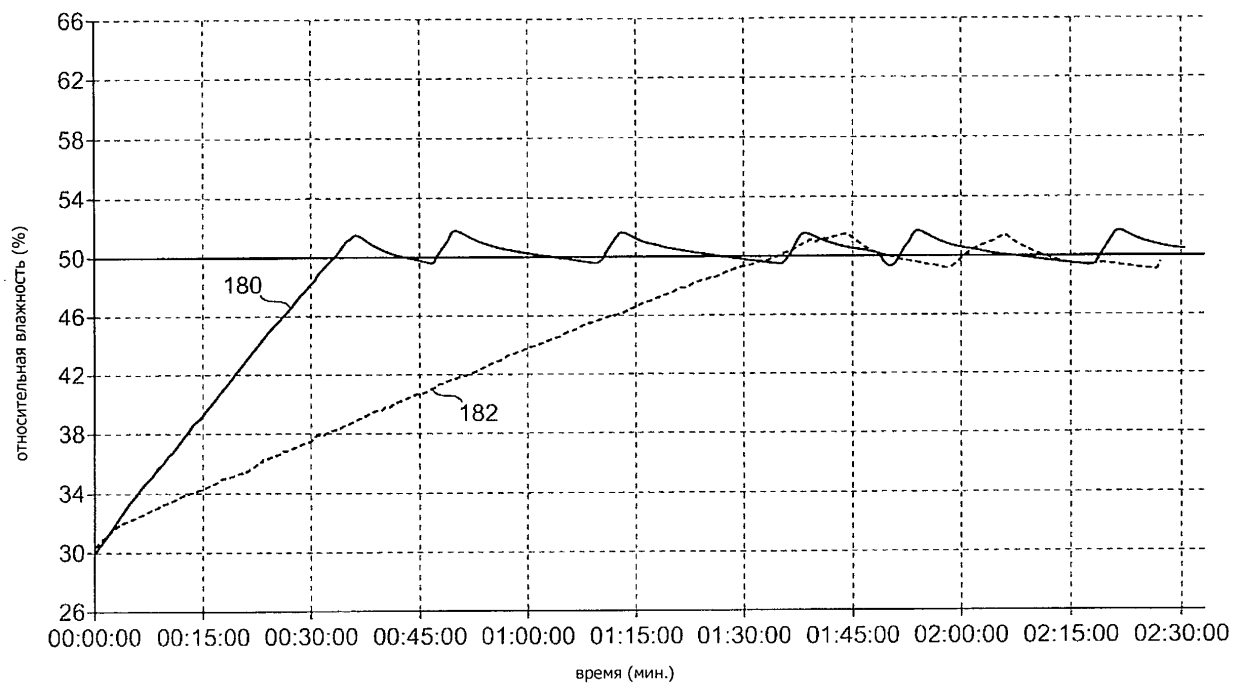
Фиг.8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11