РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 526 135**(13) **C2**

(51) МПК
F04D 25/08 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2011134679/06, 18.02.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.02.2010

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
04.03.2009 GB 0903666.6;
04.03.2009 GB 0903667.4;
04.03.2009 GB 0903675.7

(43) Дата публикации заявки: **27.02.2013** Бюл. № **6**

(45) Опубликовано: **20.08.2014** Бюл. № **23**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **JP 0056167897 A, 23.12.1981. US 0005794306 A1, 18.08.1998. SU 1643799 A1, 23.04.1991. RU 2463483 C1, 10.10.2012. US 0005881685 A1, 16.03.1999**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **18.08.2011**

(86) Заявка PCT:
GB 2010/050273 (18.02.2010)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2010/100454 (10.09.2010)

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

(72) Автор(ы):
ГАММАК, Питер (GB)

(73) Патентообладатель(и):
ДАЙСОН ТЕКНОЛОДЖИ ЛИМИТЕД (GB)

(54) ВЕНТИЛЯТОР

(57) Реферат:

Вентилятор, предназначенный для создания воздушной струи и содержащий основание с отверстием для впуска воздуха и отверстием для выпуска воздуха, причем в основании расположена крыльчатка и двигатель, предназначенный для вращения крыльчатки с целью создания воздушного потока из отверстия для впуска воздуха до отверстия для выпуска воздуха. Кроме того, вентилятор содержит вертикальное удлиненное кольцеобразное сопло, содержащее внутренний канал, имеющий отверстие для впуска воздуха, предназначенное для приема воздушного потока из основания, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, при этом сопло определяет отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, всасывает воздух снаружи вентилятора. Изобретение направлено на создание вентилятора с меньшими радиальными габаритами, без потери мощности. 2 н. и 30 з.п. ф-лы, 14 ил.

RU 2526135 C2

RU 2526135 C2

RUSSIAN FEDERATION

(19) **RU** (11) **2 526 135** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
F04D 25/08 (2006.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011134679/06, 18.02.2010**

(24) Effective date for property rights:
18.02.2010

Priority:
(30) Convention priority:
04.03.2009 GB 0903666.6;
04.03.2009 GB 0903667.4;
04.03.2009 GB 0903675.7

(43) Application published: **27.02.2013** Bull. № **6**

(45) Date of publication: **20.08.2014** Bull. № **23**

(85) Commencement of national phase: **18.08.2011**

(86) PCT application:
GB 2010/050273 (18.02.2010)

(87) PCT publication:
WO 2010/100454 (10.09.2010)

Mail address:
109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO "Sojuzpatent", M.N.Struchkovu

(72) Inventor(s):
GAMMAK, Piter (GB)

(73) Proprietor(s):
DAJSON TEKNOLODZhI LIMITED (GB)

RU 2526135 C2

(54) **FAN**

(57) Abstract:

FIELD: heating, ventilation.

SUBSTANCE: fan designed for creating the air flow and comprising a base with a hole for air inlet and a hole for air outlet, at that in the base there is an impeller and a motor for rotating the impeller to create an air flow from the hole for air inlet to the hole for air outlet. In addition, the fan comprises a vertical elongated annular nozzle comprising an inner channel having a hole for air inlet, designed for receiving air flow from the base, and an outlet part designed for outlet of the air flow, at that the nozzle defines the hole through which the air flow exiting from the outlet part, sucks the air outside the fan.

EFFECT: invention is aimed at creation of the fan with smaller radial size, without loss of capacity.

32 cl, 14 dwg

RU 2526135 C2

Изобретение относится к вентилятору. Предпочтительно изобретение относится к бытовому вентилятору, такому как вентилятор башенного типа, который предназначен для создания воздушной струи, например, в комнате, в офисе или других помещениях.

Обычный бытовой вентилятор, как правило, содержит набор лопастей или лопаток, установленных с возможностью вращения относительно оси, и приводное устройство, предназначенное для вращения набора лопастей и, таким образом, создания воздушного потока. Перемещение и циркуляция воздушного потока порождает «охлаждение ветром» или легкий ветерок, в результате чего пользователь ощущает охлаждающее действие, так как тепло рассеивается благодаря конвекции и испарению.

Размеры и формы таких вентиляторов могут быть различными. Например, диаметр потолочных вентиляторов может составлять, по меньшей мере, 1 м, и они могут подвешиваться к потолку с целью создания направленного вниз воздушного потока, охлаждающего комнату. С другой стороны, диаметр настольных вентиляторов часто может составлять примерно 30 см, и обычно такие вентиляторы выполнены в виде отдельно стоящих и переносных устройств. Расположенные на полу вентиляторы обычно содержат удлиненный вертикальный корпус, высота которого составляет примерно 1 м, и который содержит один или несколько наборов вращающихся лопастей, предназначенных для создания воздушного потока, расход которого обычно составляет от 300 до 500 л/с. Для вращения выпускного устройства вентилятора башенного типа может быть использован колебательный механизм, чтобы воздушный поток направлялся в широкую область комнаты.

Недостаток вентиляторов такого типа заключается в том, что воздушный поток, созданный вращающимися лопастями вентилятора, обычно не является равномерным. Это происходит из-за изменений вдоль поверхности лопастей или вдоль внешней поверхности вентилятора. Степень таких изменений может меняться от одного типа вентилятора к другому и даже от одного вентилятора к другому. Эти изменения приводят к созданию неравномерного или «прерывистого» воздушного потока, что можно ощутить как серии пульсаций воздуха, и они могут быть некомфортны для пользователя.

В бытовых условиях из-за возможного ограничения пространства желательно, чтобы электроприборы были настолько малы и компактны, насколько это возможно. Нежелательно, чтобы части электроприбора выступали наружу или чтобы пользователь мог дотронуться до каких-нибудь движущихся частей, таких как лопасти. Многие вентиляторы имеют средства безопасности, такие как каркас или кожух вокруг лопастей, что необходимо для предотвращения повреждения от движущихся частей вентилятора, однако могут возникать трудности с чисткой частей таких кожухов.

Задача изобретения заключается в создании улучшенного вентилятора, в котором устранены недостатки известных устройств.

Первым объектом изобретения является вентилятор, предназначенный для создания воздушной струи и содержащий основание с отверстием для впуска воздуха и отверстием для выпуска воздуха, причем в основании расположена крыльчатка и двигатель, предназначенный для вращения крыльчатки с целью создания воздушного потока из отверстия для впуска воздуха до отверстия для выпуска воздуха; и вертикальное удлиненное кольцеобразное сопло, содержащее внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока из основания, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, при этом сопло определяет отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, всасывает воздух снаружи вентилятора.

С помощью такого вентилятора может быть создан воздушный поток и получен охлаждающий эффект без использования лопастного вентилятора. Достоинство воздушной струи, созданной вентилятором согласно изобретению, состоит в том, что воздушный поток отличается небольшой турбулентностью и более линейным профилем воздушного потока по сравнению с воздушным потоком, создаваемым известными устройствами. Это может повысить комфорт для пользователя, на которого дует воздушный поток.

Далее в описании термин «безлопастный» используется для описания вентилятора, из которого воздушный поток выходит или выталкивается вперед без использования движущихся лопастей. Согласно этому определению безлопастный вентилятор рассматривается как вентилятор, содержащий выходную область или зону выпуска, в которой отсутствуют движущиеся лопасти, от которых воздушный поток направляется к пользователю или в комнату. В выходную область безлопастного вентилятора может поступать первичный воздушный поток, созданный одним из множества различных источников, таких как насосы, генераторы, двигатели или другие устройства передачи текучей среды, которые могут содержать предназначенное для создания воздушного потока вращающееся устройство, такое как ротор двигателя и/или крыльчатку. Созданный первичный воздушный поток может проходить из пространства комнаты или другой среды снаружи вентилятора, через внутренний канал в сопло и далее перемещаться назад в пространство комнаты через выпускной участок сопла.

Следовательно, не предусматривается, что описание вентилятора как безлопастного вентилятора содержит описание источника энергии и элементов, таких как двигатели, которые необходимы для осуществления вторичных функций вентилятора. Примерами вторичных функций вентилятора могут служить запуск, регулировка и колебание вентилятора.

Предпочтительно, чтобы направление, в котором воздух выходит из выпускного участка, было по существу перпендикулярно направлению, в котором воздух проходит, по меньшей мере, через часть внутреннего канала. В предпочтительном варианте осуществления изобретения воздушный поток проходит, по меньшей мере, через часть внутреннего канала по существу в вертикальном направлении, а воздух, выходящий из выпускного участка, направлен по существу горизонтально. Предпочтительно, чтобы внутренний канал был расположен в передней части сопла, при этом предпочтительно, чтобы выпускной участок был расположен в задней части сопла и был выполнен с возможностью направления воздуха к передней части сопла и через отверстие. Следовательно, в предпочтительном варианте осуществления изобретения форма выпускного участка по существу обеспечивает изменение направления течения каждой части воздушного потока на противоположное при прохождении воздушным потоком внутреннего канала до выпускного отверстия выпускного участка. Предпочтительно, чтобы форма поперечного сечения выпускного участка была по существу U-образной и предпочтительно, чтобы выпускной участок сходился к своему выпускному отверстию.

Форма сопла не должна обеспечивать наличие пространства для расположения лопастного вентилятора. Предпочтительно, чтобы внутренний канал окружал отверстие. Например, внутренний канал может проходить вокруг отверстия на расстоянии, составляющем от 50 до 250 см. В предпочтительном варианте осуществления изобретения сопло является удлиненным кольцеобразным соплом, высота которого предпочтительно составляет от 500 до 1000 мм, а ширина - от 100 до 300 мм. Предпочтительно, чтобы форма сопла обеспечивала возможность принятия воздушного

потока на одном его конце и разделения воздушного потока на два воздушных потока, при этом предпочтительно, чтобы каждый воздушный поток тек вдоль соответствующей удлиненной стороны отверстия.

Предпочтительно, чтобы сопло содержало кольцеобразную внутреннюю часть корпуса и кольцеобразную внешнюю часть корпуса, которые определяют внутренний канал, выпускной участок и отверстие. Каждая часть корпуса может содержать несколько элементов, но в предпочтительном варианте осуществления изобретения каждая из частей выполнена из одного кольцеобразного элемента. Предпочтительно, чтобы форма внешней части корпуса была такова, чтобы частично перекрывать внутреннюю часть корпуса с целью определения, по меньшей мере, одного выпускного отверстия выпускного участка между перекрывающимися частями внешней поверхности внутренней части корпуса и внутренней поверхности внешней части корпуса сопла. Предпочтительно, чтобы каждое выпускное отверстие было выполнено в виде щели, ширина которой предпочтительно составляет от 0,5 до 5 мм. В предпочтительном варианте осуществления изобретения выпускной участок имеет несколько таких выпускных отверстий, расположенных на некотором расстоянии друг от друга вокруг отверстия. Например, для определения нескольких расположенных на некотором расстоянии друг от друга выпускных отверстий в выпускном участке может быть расположен один или несколько уплотняющих элементов. Предпочтительно, чтобы выпускные отверстия имели по существу одинаковый размер. В предпочтительном варианте осуществления изобретения, в котором сопло является кольцеобразным и удлиненным, предпочтительно, чтобы каждое выпускное отверстие было расположено вдоль соответствующей удлиненной стороны внутренней периферии сопла.

Сопло может содержать несколько разделителей, предназначенных для разделения перекрывающихся частей внутренней части корпуса и внешней части корпуса сопла. Это может способствовать получению по существу равномерной ширины выпускного отверстия вокруг центрального отверстия. Равномерность ширины выпускного отверстия приводит к сравнительно плавному и по существу равномерному выходу воздуха из сопла.

Сопло может содержать поверхность, предпочтительно поверхность Коанда, которая расположена рядом с выпускным участком, направляющим выходящий из него воздушный поток поверх указанной поверхности. В предпочтительном варианте осуществления изобретения форма внешней поверхности внутренней части корпуса сопла такова, что определяет поверхность Коанда. Поверхность Коанда является известной поверхностью, для которой при протекании текучей среды, выходящей из выпускного отверстия близко к поверхности, наблюдается эффект Коанда. Текучая среда стремится течь поверх поверхности и вблизи нее, практически «прилипая» к поверхности или «держась» за нее. Эффект Коанда является доказанным, хорошо задокументированным способом увлечения, при котором первичный воздушный поток направляется поверх поверхности Коанда. Описание свойств поверхности Коанда и действие потока текучей среды, текущей поверх поверхности Коанда, можно найти в статьях, таких как статья Reba, журнал Scientific American, том 214, июнь 1966 г., страницы от 84 до 92. Благодаря применению поверхности Коанда, воздух, выходящий из выпускного участка, всасывает через отверстие большее количество воздуха, находящегося снаружи вентилятора.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения создается воздушный поток через сопло вентилятора. В последующем описании этот воздушный поток будет называться первичным воздушным потоком. Первичный воздушный поток выходит

из выпускного участка сопла и предпочтительно проходит поверх поверхности Коанда. Первичный воздушный поток увлекает воздух, окружающий выпускной участок сопла, который действует как усилитель воздуха, предназначенный для подачи пользователю как первичного воздушного потока, так и увлеченного воздуха. Увлеченный воздух будет называться вторичным воздушным потоком. Вторичный воздушный поток всасывается из пространства комнаты, области или внешней среды, окружающей выпускной участок сопла, и, благодаря перемещению, - из других областей вокруг вентилятора и проходит в основном через отверстие, определяемое соплом. Первичный воздушный поток, направленный поверх поверхности Коанда и объединенный с увлеченным вторичным воздушным потоком, составляет общий воздушный поток, выходящий или выталкиваемый вперед из отверстия, определенного соплом. Общего воздушного потока достаточно для создания вентилятором воздушной струи, подходящей для охлаждения. Предпочтительно, чтобы увлечение воздуха, окружающего выпускной участок сопла, было таково, чтобы первичный воздушный поток усиливался, по меньшей мере, в пять раз, более предпочтительно, по меньшей мере, в десять раз, при одновременном поддержании общей равномерности выходящего потока. Предпочтительно, чтобы сопло содержало расширяющуюся поверхность, расположенную по потоку после поверхности Коанда. Расширяющаяся поверхность направляет воздушный поток, выходящий по направлению к пользователю, при одновременном поддержании плавного, равномерного выходного потока и создании подходящего охлаждающего действия, чтобы пользователь не чувствовал «прерывистого» потока.

Предпочтительно, чтобы сопло содержало несколько неподвижных направляющих лопастей, каждая из которых расположена во внутреннем канале и предназначена для направления части воздушного потока к выпускному участку. Использование таких направляющих лопастей может способствовать получению по существу равномерного распределения воздушного потока через выпускной участок.

Предпочтительно, чтобы двигатель представлял собой бесщеточный двигатель постоянного тока. Это позволяет исключить потери на трение и обеспечить отсутствие углеродной пыли от щеток, используемых в обычных щеточных двигателях. Уменьшение количества углеродной пыли и выбросов целесообразно в чистых или чувствительных к загрязнению средах, таких как больница, или в присутствии людей, страдающих от аллергии. Хотя индукционные двигатели, которые обычно используются в лопастных вентиляторах, также не содержат щеток, бесщеточные двигатели постоянного тока могут обеспечить гораздо более широкий диапазон рабочих скоростей вращения по сравнению с индукционными двигателями. Предпочтительно, чтобы крыльчатка представляла собой лопастное колесо с косым потоком.

Расположенное в основании отверстие для впуска воздуха может содержать защитную сетку, имеющую множество отверстий. Предпочтительно, чтобы отверстие для выпуска воздуха было выполнено с возможностью перемещения воздушного потока по существу вертикально в сопло. Предпочтительно, чтобы основание было цилиндрическим, а его высота составляла от 100 до 300 мм. Предпочтительно, чтобы высота вентилятора составляла от 600 до 1500 мм.

Вентилятор может быть расположен на столе или на полу или может крепиться к стене или потолку. Например, вентилятор может быть переносным, расположенным на полу вентилятором башенного типа, предназначенным для создания воздушной струи с целью циркуляции воздуха, например, в комнате, офисе или других помещениях.

Вторым объектом изобретения является переносной вентилятор башенного типа,

содержащий основание с отверстием для впуска воздуха и отверстием для выпуска воздуха, причем в основании расположена крыльчатка и двигатель, предназначенный для вращения крыльчатки с целью создания воздушного потока из отверстия для впуска воздуха до отверстия для выпуска воздуха; и вертикально расположенный, удлиненный, кольцеобразный корпус, содержащий внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока из основания, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, при этом корпус определяет отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, всасывает воздух снаружи вентилятора.

Третьим объектом изобретения является переносной вентилятор башенного типа, содержащий крыльчатку, расположенную в корпусе крыльчатки; двигатель, предназначенный для вращения крыльчатки с целью создания воздушного потока, выходящего из корпуса крыльчатки по существу в вертикальном направлении; и вертикальный удлиненный корпус, содержащий внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока. Предпочтительно, чтобы воздушный поток выходил из выпускного участка по существу горизонтально. Предпочтительно, чтобы корпус имел отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, всасывал воздух снаружи вентилятора. Предпочтительно, чтобы форма внутреннего канала обеспечивала разделение воздушного потока на два воздушных потока и направление каждого воздушного потока вдоль соответствующей стороны отверстия. Предпочтительно, чтобы корпус был кольцеобразным и мог содержать кольцеобразную внутреннюю часть корпуса и кольцеобразную внешнюю часть корпуса, которые вместе определяют внутренний канал и выпускной участок. Предпочтительно, чтобы корпус крыльчатки был расположен в основании вентилятора, а основание имело отверстие для впуска воздуха, через которое воздух всасывается в основание при вращении крыльчатки.

Четвертым объектом изобретения является вентилятор, предназначенный для создания воздушного потока и содержащий основание с отверстием для впуска воздуха и отверстием для выпуска воздуха, причем в основании расположена крыльчатка и двигатель, предназначенный для вращения крыльчатки с целью создания воздушного потока из отверстия для впуска воздуха до отверстия для выпуска воздуха; и кольцеобразное сопло, установленное на основании и содержащее внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока из основания, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, при этом сопло определяет отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, всасывает воздух снаружи вентилятора, причем высота сопла равна, по меньшей мере, 60%, предпочтительно, по меньшей мере, 70% высоты вентилятора. Предпочтительно, чтобы сопло было вертикальным удлиненным кольцеобразным соплом. Предпочтительно, чтобы высота основания составляла от 100 до 300 мм, а высота сопла составляла от 500 до 1000 мм.

Признаки первого объекта изобретения в равной степени применимы ко второму, третьему и четвертому объектам изобретения и наоборот.

Далее в качестве примера будет описан вариант осуществления изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи.

На фиг.1 показан вентилятор башенного типа, вид спереди;

на фиг.2 - вентилятор, изображенный на фиг.1, вид в перспективе;

на фиг.3 - основание вентилятора, изображенного на фиг.1, вид в разрезе;

на фиг.4 - сопло вентилятора, изображенного на фиг.1, вид в перспективе с пространственным разделением деталей;

на фиг.5 - увеличенный вид области A, обозначенной на фиг.4;
на фиг.6 - сопло, изображенное на фиг.4, вид спереди;
на фиг.7 - сопло, вид в разрезе по линии E-E, обозначенной на фиг.6;
на фиг.8 - сопло, вид в разрезе по линии D-D, обозначенной на фиг.6;
на фиг.9 - увеличенный вид части сопла, показанной на фиг.8;
на фиг.10 - сопло, вид в разрезе по линии C-C, обозначенной на фиг.6;
на фиг.11 - увеличенный вид части сопла, показанной на фиг.10;
на фиг.12 - сопло, вид в разрезе по линии B-B, обозначенной на фиг.6;
на фиг.13 - увеличенный вид части сопла, показанной на фиг.12;
на фиг.14 - воздушный поток, проходящий через часть сопла вентилятора, изображенного на фиг.1.

На фиг.1 и 2 показан вариант выполнения безлопастного вентилятора. В данном варианте осуществления изобретения безлопастный вентилятор выполнен в виде бытового переносного вентилятора 10 башенного типа, содержащего основание 12 и устройство для выпуска воздуха в виде сопла 14, установленного на основании 12 и поддерживаемого основанием 12. Основание 12 содержит по существу цилиндрический внешний корпус 16, установленный при желании на дискообразной пластине 18 основания. Внешний корпус 16 имеет несколько устройств 20 для впуска воздуха, выполненных в виде отверстий во внешнем корпусе 16, через которые первичный воздушный поток всасывается в основание 12 из внешней среды. Кроме того, основание 12 содержит несколько управляемых пользователем кнопок 21 и управляемый пользователем регулятор 22, предназначенный для управления работой вентилятора 10. В данном варианте осуществления изобретения высота основания 12 составляет от 100 до 300 мм, а диаметр внешнего корпуса 16 составляет от 100 до 200 мм.

Сопло 14 имеет удлиненную кольцеобразную форму и определяет центральное удлиненное отверстие 24. Высота сопла 14 составляет от 500 до 1200 мм, а ширина - от 150 до 400 мм. В данном примере высота сопла равна примерно 750 мм, а ширина равна примерно 190 мм. Сопло 14 содержит выпускной участок 26, расположенный в задней части вентилятора 10 и предназначенный для выпуска воздуха из вентилятора 10 через отверстие 24. Выпускной участок 26, по меньшей мере, частично расположен вокруг отверстия 24. Внутренняя периферийная поверхность сопла 14 содержит поверхность 28 Коанда, которая расположена рядом с выпускным участком 26 и поверх которой выпускной участок 26 направляет воздух, выходящий из вентилятора 10; расширяющуюся поверхность 30, расположенную по потоку после поверхности 28 Коанда; и направляющую поверхность 32, расположенную по потоку после расширяющейся поверхности 30. Расширяющаяся поверхность 30 расходится от центральной оси X отверстия 24 таким образом, чтобы способствовать течению потока воздуха, выходящего из вентилятора 10. Угол между расширяющейся поверхностью 30 и центральной осью X отверстия 24 составляет от 5 до 15°, причем в данном варианте осуществления изобретения указанный угол равен примерно 7°. Направляющая поверхность 32 расположена под углом к расширяющейся поверхности 30, чтобы дополнительно способствовать эффективной доставке охлаждающего воздушного потока из вентилятора 10. В показанном варианте осуществления изобретения направляющая поверхность 32 расположена по существу параллельно центральной оси X отверстия 24, чтобы представлять собой по существу плоскую и по существу гладкую поверхность для воздушного потока, выходящего из выпускного участка 26. По потоку после направляющей поверхности 32 расположена визуально привлекательная скошенная поверхность 34, которая заканчивается концевой

поверхностью 36, расположенной по существу перпендикулярно центральной оси X отверстия 24. Предпочтительно, чтобы угол между скошенной поверхностью 34 и центральной осью X отверстия 24 был равен примерно 45°. Общая глубина сопла 14 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 показано основания 12 вентилятора 10 в разрезе. Внешний корпус 16 основания 12 содержит нижнюю часть 40 и основную часть 42, расположенную на нижней части 40 корпуса. В нижней части 40 корпуса расположен контроллер, обозначенный в целом ссылочной позицией 44 и предназначенный для управления работой вентилятора 10 в ответ на нажатие управляемых пользователем кнопок 21, которые показаны на фиг.1 и 2, и/или в ответ на манипуляции с управляемым пользователем регулятором 22. Нижняя часть 40 корпуса также может содержать датчик 46, предназначенный для получения управляющих сигналов от пульта дистанционного управления (не показан) и для передачи этих управляющих сигналов в контроллер 44. Предпочтительно, чтобы эти управляющие сигналы были инфракрасными сигналами. Датчик 46 расположен за окошком 47, через которое управляющие сигналы поступают в нижнюю часть 40 внешнего корпуса 16 основания 12. Также может быть предусмотрен светодиод (не показан), отображающий нахождение вентилятора 10 в режиме готовности. Нижняя часть 40 корпуса также содержит механизм, в целом обозначенный ссылочной позицией 48 и предназначенный для осуществления колебательного движения основной части 42 корпуса относительно нижней части 40 корпуса. Предпочтительно, чтобы диапазон колебательного цикла основной части 42 корпуса относительно нижней части 40 корпуса составлял от 60° до 120°, при этом в данном варианте осуществления изобретения он равен примерно 90^0. В данном варианте осуществления изобретения колебательный механизм 48 может выполнять примерно от 3 до 5 колебательных циклов в минуту.

Кабель 50 питания выходит через отверстие, выполненное в нижней части 40 корпуса, и предназначен для подачи электрической энергии к вентилятору 10.

Основная часть 42 корпуса содержит цилиндрическую защитную сетку 60, в которой выполнено множество отверстий 62 для формирования устройств 20 для впуска воздуха, расположенных во внешнем корпусе 16 основания 12. В основной части 42 корпуса расположена крыльчатка 64, предназначенная для всасывания первичного воздушного потока через отверстия 62 в основание 12. Предпочтительно, чтобы крыльчатка 64 имела форму лопастного колеса с косым потоком. Крыльчатка 64 соединена с вращающимся валом 66, выходящим из двигателя 68. В данном варианте осуществления изобретения двигатель 68 представляет собой бесщеточный двигатель постоянного тока, скорость вращения которого изменяется контроллером 44 в ответ на манипуляции пользователя с регулятором 22 и/или в ответ на сигнал, принятый от пульта дистанционного управления. Предпочтительно, чтобы максимальная скорость вращения двигателя 68 составляла от 5000 до 10000 об/мин. Двигатель 68 расположен в кожухе, который содержит верхнюю часть 70, соединенную с нижней частью 72. Верхняя часть 70 кожуха двигателя содержит диффузор 74 в виде неподвижного диска со спиральными лопастями. Кожух двигателя установлен в корпусе 76 крыльчатки, который в целом имеет форму усеченного конуса и соединен с основной частью 42 корпуса. Форма крыльчатки 64 и корпуса 76 крыльчатки выбрана такой, чтобы крыльчатка 64 была расположена близко к внутренней поверхности кожуха 76 крыльчатки, но не касалась ее. По существу кольцеобразный элемент 78 для впуска воздуха соединен с нижней частью корпуса 76 крыльчатки и предназначен для направления первичного воздушного

потока в корпус 76 крыльчатки. Корпус 76 крыльчатки расположен так, что первичный воздушный поток выходит из корпуса 76 крыльчатки по существу вертикально вверх.

Профилированная верхняя часть 80 корпуса соединена с открытым верхним концом основной части 42 корпуса основания 12, например, с помощью защелкивающегося соединения. Для формирования воздухонепроницаемого уплотнения между основной частью 42 корпуса и верхней частью 80 корпуса основания 12 может быть использован О-образный уплотняющий элемент 84. Верхняя часть 80 корпуса имеет камеру 86, предназначенную для приема воздушного потока из основной части 42 корпуса, и отверстие 88, через которое первичный воздушный поток поступает из основания 12 в сопло 14.

Предпочтительно, чтобы основание 12 дополнительно содержало шумопоглощающий пеноматериал, предназначенный для уменьшения распространения шума из основания 12. В данном варианте осуществления изобретения основная часть 42 корпуса основания 12 содержит первый по существу цилиндрический элемент 89a, выполненный из пеноматериала и расположенный под защитной сеткой 60, и второй по существу кольцеобразный элемент 89b, выполненный из пеноматериала и расположенный между корпусом 76 крыльчатки и элементом 78 для впуска воздуха.

Далее со ссылками на фиг.4-13 будет описано сопло 14 вентилятора 10. Сопло 14 содержит корпус, имеющий удлиненную кольцеобразную внешнюю часть 90, соединенную с удлиненной кольцеобразной внутренней частью 92 корпуса и окружающую ее. Внутренняя часть 92 корпуса определяет центральное отверстие 24 сопла 14 и содержит внешнюю периферийную поверхность 93, форма которой определяет поверхность 28 Коанда, расширяющуюся поверхность 30, направляющую поверхность 32 и скошенную поверхность 34.

Вместе внешняя часть 90 корпуса и внутренняя часть 92 корпуса определяют кольцеобразный внутренний канал 94 сопла 14. Внутренний канал 94 расположен в передней части вентилятора 10. Внутренний канал 94 расположен вокруг отверстия 24 и, таким образом, содержит две по существу вертикальные части, каждая из которых прилегает к соответствующей удлиненной стороне центрального отверстия 24; верхнюю изогнутую часть, соединяющую верхние концы вертикальных частей; и нижнюю изогнутую часть, соединяющую нижние концы вертикальных частей. Внутренний канал 94 ограничен внутренней периферийной поверхностью 96 внешней части 90 корпуса и внутренней периферийной поверхностью 98 внутренней части 92 корпуса. Внешняя часть 90 корпуса содержит основание 100, которое соединено с верхней частью 80 корпуса основания 12, например, с помощью защелкивающего соединения, и расположена над верхней частью 80 корпуса. Основание 100 внешней части 90 корпуса имеет отверстие 102, которое выровнено относительно отверстия 88 верхней части 80 корпуса основания 12 и через которое первичный воздушный поток попадает в нижнюю изогнутую часть внутреннего канала 94 сопла 14 из основания 12 вентилятора 10.

Как показано на фиг.8 и 9, выпускной участок 26 сопла 14 расположен в задней части вентилятора 10. Выпускной участок 26 образован путем перекрытия частей 104, 106 внутренней периферийной поверхности 96 внешней части 90 корпуса и внешней периферийной поверхности 93 внутренней части 92 корпуса соответственно. В данном варианте осуществления изобретения выпускной участок 26 содержит две части, каждая из которых расположена вдоль соответствующей удлиненной стороны центрального отверстия 24 сопла 14 и сообщается с соответствующей вертикальной частью внутреннего канала 94 сопла 14. Воздушный потока, проходящий через каждую часть выпускного участка 26, по существу перпендикулярен воздушному потоку, проходящему

через соответствующую вертикальную часть внутреннего канала 94 сопла 14. Каждая часть выпускного участка 26 имеет по существу U-образное поперечное сечение, в результате чего направление воздушного потока по существу изменяется на противоположное при прохождении воздушным потоком выпускного участка 26. В данном варианте осуществления изобретения перекрывающиеся части 104, 106 внутренней периферийной поверхности 96 внешней части 90 корпуса и внешней периферийной поверхности 93 внутренней части 92 корпуса выполнены так, что каждая часть выпускного участка 26 содержит сужающуюся часть 108, сходящуюся к выпускному отверстию 110. Каждое выпускное отверстие 110 выполнено в виде по существу вертикальной щели, ширина которой предпочтительно постоянна и составляет от 0,5 до 5 мм. В данном варианте осуществления изобретения ширина каждого выпускного отверстия 110 составляет примерно 1,1 мм.

Таким образом, можно считать, что выпускной участок 26 имеет два выпускных отверстия 110, каждое из которых расположено на соответствующей стороне центрального отверстия 24. Как показано на фиг.4, сопло 14 дополнительно содержит два изогнутых уплотняющих элемента 112, 114, каждый из которых образует уплотнение между внешней частью 90 корпуса и внутренней частью 92 корпуса так, что утечка воздуха из изогнутых частей внутреннего канала 94 сопла 14 по существу отсутствует.

Для того чтобы направлять первичный воздушный поток в выпускной участок 26, сопло 14 содержит несколько неподвижных направляющих лопастей 120, которые расположены внутри внутреннего канала 94 и каждая из которых предназначена для направления части воздушного потока к выпускному участку 26. Направляющие лопасти 120 показаны на фиг.4, 5, 7, 10 и 11. Предпочтительно, чтобы направляющие лопасти 120 были выполнены за одно целое с внутренней периферийной поверхностью 98 внутренней части 92 корпуса сопла 14. Направляющие лопасти 120 изогнуты так, чтобы не было значительной потери скорости воздушного потока при его направлении в выпускной участок 26. В данном варианте осуществления изобретения сопло 14 содержит два набора направляющих лопастей 120, при этом каждый набор направляющих лопастей 120 направляет воздух, проходящий вдоль соответствующей вертикальной части внутреннего канала 94, к соответствующей части выпускного участка 26. В каждом наборе направляющие лопасти 120 по существу вертикально выровнены и равномерно распределены друг относительно друга для образования нескольких проходов 122 между направляющими лопастями 120, через которые воздух направляется в выпускной участок 26. Равномерное распределение направляющих лопастей 120 обеспечивает по существу равномерное распределение воздушного потока вдоль длины части выпускного участка 26.

Как показано на фиг.11, предпочтительно, чтобы форма направляющих лопастей 120 была такова, чтобы часть 124 каждой направляющей лопасти 120 могла взаимодействовать с внутренней периферийной поверхностью 96 внешней части 90 корпуса сопла 14 для разделения перекрывающихся частей 104, 106 внутренней периферийной поверхности 96 внешней части 90 корпуса и внешней периферийной поверхности 93 внутренней части 92 корпуса. Это может способствовать поддержанию по существу постоянной ширины каждого выпускного отверстия 110 вдоль длины каждой части выпускного участка 26. Как показано на фиг.7, 12 и 13, в данном варианте осуществления изобретения вдоль длины каждой части выпускного участка 26 расположены дополнительные разделители 126, также предназначенные для разделения перекрывающихся частей 104, 106 внутренней периферийной поверхности 96 внешней части 90 корпуса и внешней периферийной поверхности 93 внутренней части 92 корпуса

с целью поддержания необходимой ширины выпускного отверстия 110. Каждый разделитель 126 расположен по существу по середине между двумя соседними направляющими лопастями 120. Для облегчения изготовления предпочтительно, чтобы разделители 126 были выполнены за одно целое с внешней периферийной поверхностью 98 внутренней части 92 корпуса сопла 14. При желании между соседними направляющими лопастями 120 могут быть расположены дополнительные разделители 126.

При использовании, когда пользователь нажимает на соответствующую одну из кнопок 21, расположенных на основании 12 вентилятора 10, контроллер 44 запускает двигатель 68 с целью вращения крыльчатки 64, что приводит к тому, что первичный воздушный поток всасывается в основание 12 вентилятора 10 через устройства 20 для впуска воздуха. Расход первичного воздушного потока может составлять до 30 л/с, более предпочтительно до 50 л/с. Первичный воздушный поток проходит через корпус 76 крыльчатки и верхнюю часть 80 основания 12 и попадает в основание 100 внешней части 90 корпуса сопла 14, откуда первичный воздушный поток поступает во внутренний канал 94 сопла 14.

Как показано на фиг.14, первичный воздушный поток, обозначенный ссылочной позицией 148, разделяется на два воздушных потока (один из них на фиг.14 обозначен ссылочной позицией 150), которые проходят в противоположных направлениях вокруг центрального отверстия 24 сопла 14. Каждый воздушный поток 150 входит в соответствующую одну из вертикальных частей внутреннего канала 94 сопла 14 и перемещается по существу вертикально вверх через каждую из частей внутреннего канала 94. Набор направляющих лопастей 120, расположенных в каждой части внутреннего канала 94, направляет воздушный поток 150 к части выпускного участка 26, расположенной рядом с вертикальной частью внутреннего канала 94. Каждая из направляющих лопастей 120 направляет соответствующую часть 152 воздушного потока 150 к части выпускного участка 26 так, что наблюдается по существу равномерное распределение воздушного потока 150 вдоль длины части выпускного участка 26. Форма направляющих лопастей 120 такова, что каждая часть 152 воздушного потока 150 поступает в выпускной участок 26 по существу горизонтально. В каждой части выпускного участка 26 направление течения части воздушного потока по существу меняется на противоположное, как показано ссылочной позицией 154 на фиг.14. Часть воздушного потока сжимается, так как часть выпускного участка 26 сходится по направлению к выпускному отверстию 110, проходит вокруг разделителя 126 и выходит через выпускное отверстие 110 снова в по существу горизонтальном направлении.

Первичный воздушный поток, выходящий из выпускного участка 26, направляется поверх поверхности 28 Коанда сопла 14, что приводит к созданию вторичного воздушного потока благодаря увлечению воздуха из внешней среды, в частности из области вокруг выпускных отверстий 110 выпускного участка 26 и из области вокруг задней части сопла 14. Этот вторичный воздушный поток проходит через центральное отверстие 24 сопла 14, где он объединяется с первичным воздушным потоком и получается общий воздушный поток 156 или воздушная струя, выталкиваемая вперед из сопла 14.

Равномерное распределение первичного воздушного потока вдоль выпускного участка 26 сопла 14 обеспечивает равномерное прохождение воздушного потока поверх расширяющейся поверхности 30. Расширяющаяся поверхность 30 вызывает уменьшение средней скорости воздушного потока из-за перемещения воздушного потока через

область управляемого расширения. Сравнительно малый угол между расширяющейся поверхностью 30 и центральной осью X отверстия 24 позволяет воздушному потоку расширяться постепенно. Иначе резкое или быстрое отклонение могло бы привести к разрывам воздушного потока и образованию завихрений в области расширения. Такие завихрения могут приводить к увеличению турбулентности и связанного с ней шума в воздушном потоке, что может быть нежелательно, особенно в бытовом устройстве, таком как вентилятор. В отсутствие направляющих лопастей 120 большая часть первичного воздушного потока будет стремиться выйти из вентилятора 10 через верхнюю часть выпускного участка 26 и выйти из выпускного участка 26 в направлении вверх под острым углом к центральной оси отверстия 24. В результате это приведет к неравномерному распределению воздуха в воздушной струе, созданной вентилятором 10. Более того, большая часть воздушного потока из вентилятора 10 не будет надлежащим образом распределена расширяющейся поверхностью 30, в результате чего создастся воздушная струя с гораздо большей турбулентностью.

Воздушный поток, выталкиваемый вперед за расширяющуюся поверхность 30, может стремиться продолжить расходиться. Наличие направляющей поверхности 32, расположенной по существу параллельно центральной оси X отверстия 24, обеспечивает направление воздушного потока к пользователю или в комнату.

В зависимости от скорости вращения двигателя 64, массовый расход воздушного потока, выходящего вперед из вентилятора 10, может составлять до 500 л/с, предпочтительно - до 700 л/с, а максимальная скорость воздушной струи может составлять от 3 до 4 м/с.

Изобретение не ограничено приведенным выше подробным описанием. Специалисты в рассматриваемой области могут предложить различные изменения.

Например, основание и сопло вентилятора могут иметь другие размеры и/или форму. Выпускное отверстие выпускного участка может быть другим. Например, выпускное отверстие выпускного участка может быть шире или уже с целью максимизации воздушного потока. Воздушный поток, выходящий из выпускного участка, может проходить поверх поверхности, такой как поверхность Коанда, но в качестве альтернативы воздушный поток может быть выпущен через выпускной участок и направлен вперед от вентилятора без прохождения поверх прилегающей поверхности. Эффекта Коанда можно достигнуть для целого ряда различных поверхностей или для достижения необходимого потока и увлечения может быть использовано несколько внутренних и внешних конструкций. Расширяющаяся поверхность может быть разной длины и иметь различные конструкции. Направляющая поверхность может быть различной длины и может быть расположена в разных местах и сориентирована по-разному в зависимости от различных требований к вентилятору или различных типов вентиляторов. В центральном отверстии, определенном соплом, могут быть расположены различные элементы, такие как осветительные устройства, часы или жидкокристаллический дисплей.

Формула изобретения

1. Вентилятор, предназначенный для создания воздушной струи и содержащий основание с отверстием для впуска воздуха и отверстием для выпуска воздуха, причем в основании расположена крыльчатка и двигатель, предназначенный для вращения крыльчатки с целью создания воздушного потока из отверстия для впуска воздуха до отверстия для выпуска воздуха; и вертикальное удлиненное кольцеобразное сопло, содержащее внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока из

основания, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, при этом сопло определяет удлиненное отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, имеет возможность всасывания воздуха снаружи вентилятора, при этом сопло содержит кольцеобразную внутреннюю часть корпуса и кольцеобразную внешнюю часть корпуса, которые вместе определяют внутренний канал и выпускной участок, причем выпускной участок имеет выпускное отверстие, расположенное между внешней поверхностью внутренней части корпуса сопла и внутренней поверхностью внешней части корпуса сопла, при этом выпускной участок имеет несколько выпускных отверстий, расположенных на расстоянии друг от друга вокруг отверстия.

2. Вентилятор по п.1, в котором форма внутреннего канала обеспечивает разделение воздушного потока на два воздушных потока и направление каждого воздушного потока вдоль соответствующей стороны отверстия.

3. Вентилятор по п.1, в котором выпускное отверстие выполнено в виде щели.

4. Вентилятор по п.1, в котором ширина выпускного отверстия составляет от 0,5 до 5 мм.

5. Вентилятор по п.1, в котором каждое выпускное отверстие ориентировано по существу вертикально.

6. Вентилятор по п.5, в котором выпускные отверстия имеют по существу одинаковый размер.

7. Вентилятор по п.1, в котором внутренний канал проходит вокруг отверстия на расстоянии, составляющем от 500 до 2500 мм.

8. Вентилятор по любому из пп.1-7, в котором сопло содержит поверхность, расположенную рядом с выпускным участком, направляющим воздушный поток поверх указанной поверхности.

9. Вентилятор по п.8, в котором указанная поверхность является поверхностью Коанда.

10. Вентилятор по п.8, в котором сопло содержит расширяющуюся поверхность, расположенную по потоку после поверхности Коанда.

11. Вентилятор по любому из пп.1-7, в котором расположенное в основании отверстие для впуска воздуха содержит защитную сетку, имеющую множество отверстий.

12. Вентилятор по любому из пп.1-7, в котором расположенное в основании отверстие для выпуска воздуха выполнено с возможностью перемещения воздушного потока по существу вертикально в сопло.

13. Вентилятор по любому из пп.1-7, в котором высота основания составляет от 100 до 300 мм.

14. Вентилятор по любому из пп.1-7, в котором основание является по существу цилиндрическим.

15. Вентилятор по любому из пп.1-7, в котором двигатель является бесщеточным двигателем постоянного тока.

16. Вентилятор по любому из пп.1-7, в котором высота вентилятора составляет от 600 до 1500 мм.

17. Вентилятор по любому из пп.1-7, который является переносным вентилятором башенного типа.

18. Переносной вентилятор башенного типа, содержащий основание с отверстием для впуска воздуха и отверстием для выпуска воздуха, причем в основании расположена крыльчатка и двигатель, предназначенный для вращения крыльчатки с целью создания воздушного потока из отверстия для впуска воздуха до отверстия для выпуска воздуха;

и вертикальный удлиненный кольцеобразный корпус, содержащий внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока из основания, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, при этом корпус определяет удлиненное отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, имеет возможность всасывания воздуха снаружи вентилятора, при этом корпус содержит кольцеобразную внутреннюю часть корпуса и кольцеобразную внешнюю часть корпуса, которые определяют внутренний канал и выпускной участок, причем выпускной участок имеет выпускное отверстие, расположенное между внешней поверхностью внутренней части корпуса и внутренней поверхностью внешней части корпуса, при этом выпускной участок имеет несколько выпускных отверстий, расположенных на расстоянии друг от друга вокруг отверстия.

19. Вентилятор по п.18, в котором форма внутреннего канала обеспечивает разделение воздушного потока на два воздушных потока и направление каждого воздушного потока вдоль соответствующей стороны отверстия.

20.Вентилятор по п.18, в котором выпускное отверстие выполнено в виде щели.

21. Вентилятор по п.18, в котором ширина выпускного отверстия составляет от 0,5 до 5 мм.

22. Вентилятор по п.21, в котором каждое выпускное отверстие ориентировано по существу вертикально.

23. Вентилятор по п.22, в котором выпускные отверстия имеют по существу одинаковый размер.

24. Вентилятор по п.18, в котором внутренний канал проходит вокруг отверстия на расстоянии, составляющем от 500 до 2500 мм.

25. Вентилятор по любому из пп.18-24, в котором корпус содержит поверхность, расположенную рядом с выпускным участком, направляющим воздушный поток поверх указанной поверхности.

26. Вентилятор по п.25, в котором указанная поверхность является поверхностью Коанда.

27. Вентилятор по п.25, в котором корпус содержит расширяющуюся поверхность, расположенную по потоку после поверхности Коанда.

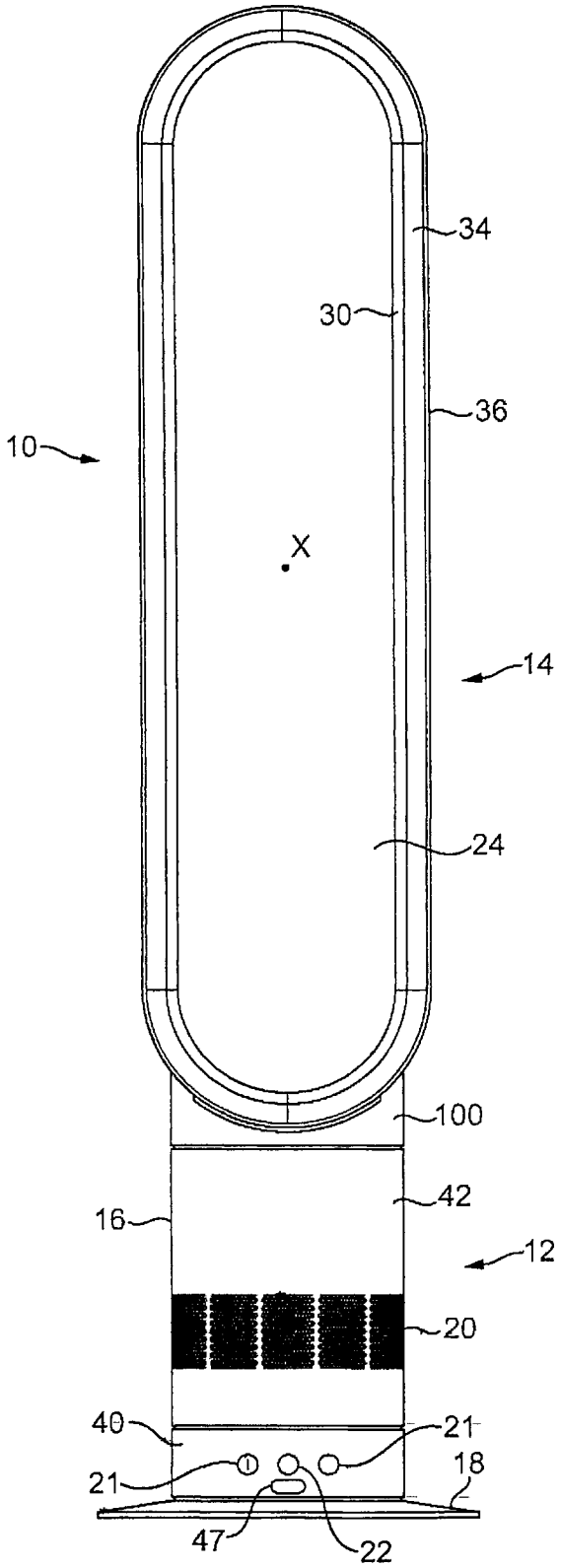
28. Вентилятор по любому из пп.18-24, в котором расположенное в основании отверстие для впуска воздуха содержит защитную сетку, имеющую множество отверстий.

29. Вентилятор по любому из пп.18-24, в котором расположенное в основании отверстие для выпуска воздуха выполнено с возможностью перемещения воздушного потока по существу вертикально в корпус.

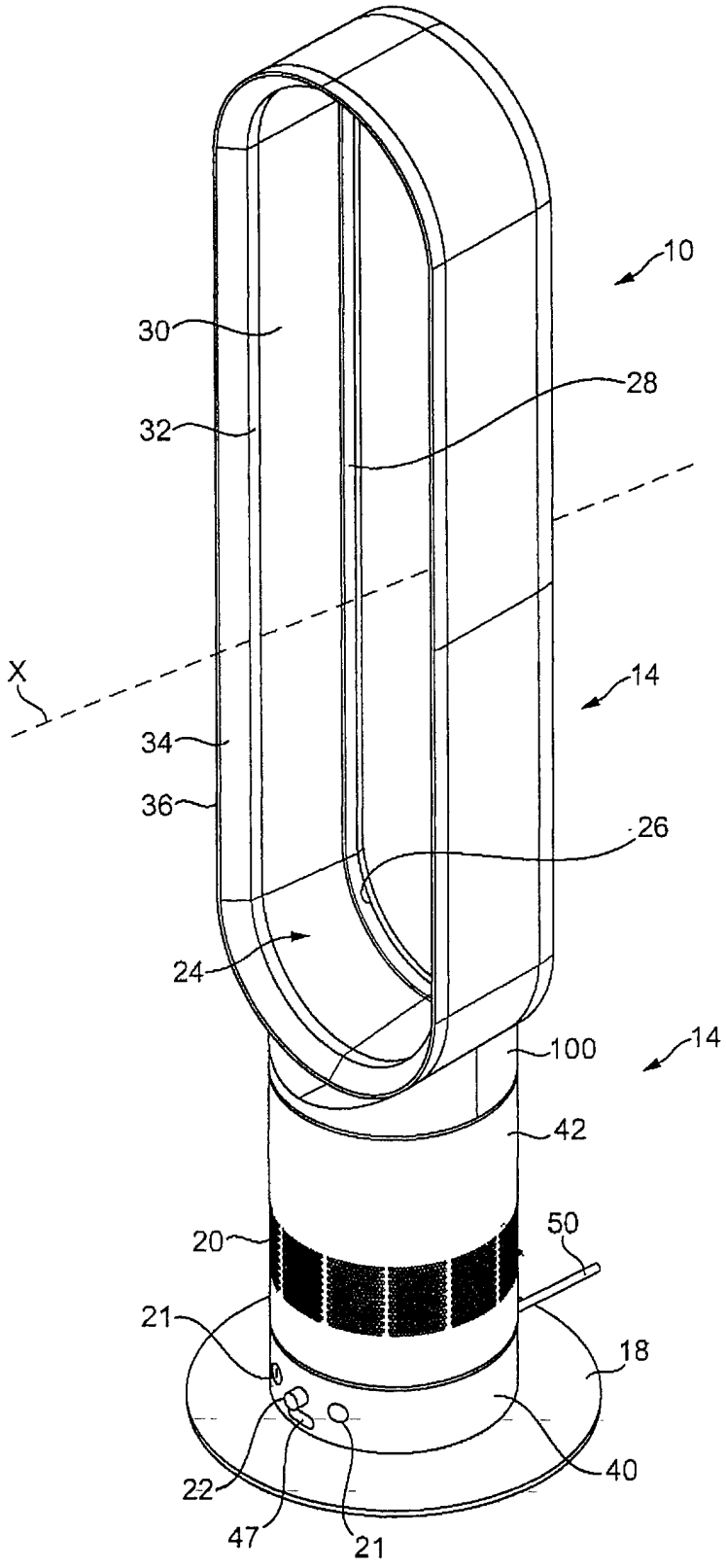
30. Вентилятор по любому из пп.18-24, в котором высота основания составляет от 100 до 300 мм.

31. Вентилятор по любому из пп.18-24, в котором основание является по существу цилиндрическим.

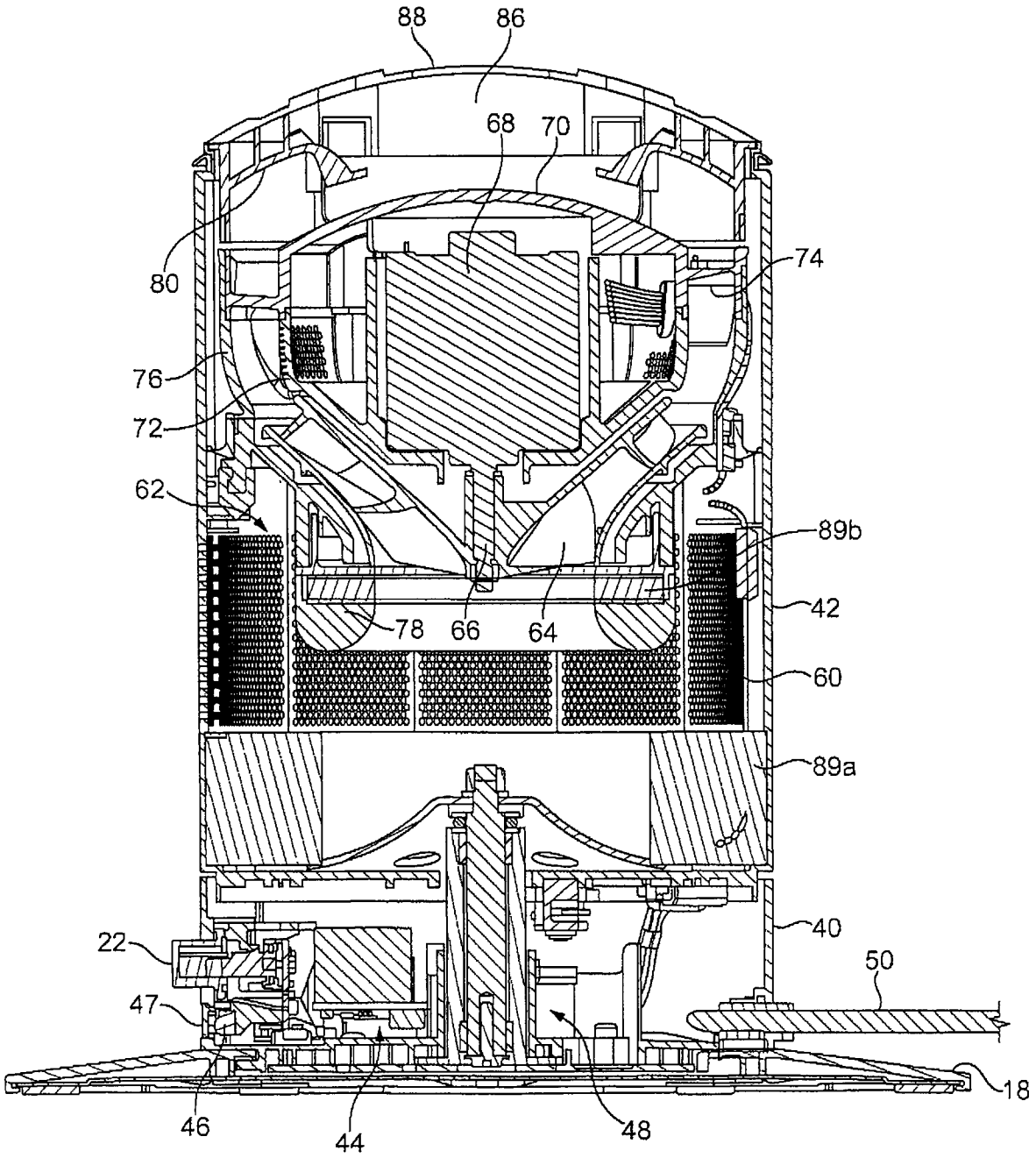
32. Вентилятор по любому из пп.18-24, в котором двигатель является бесщеточным двигателем постоянного тока.



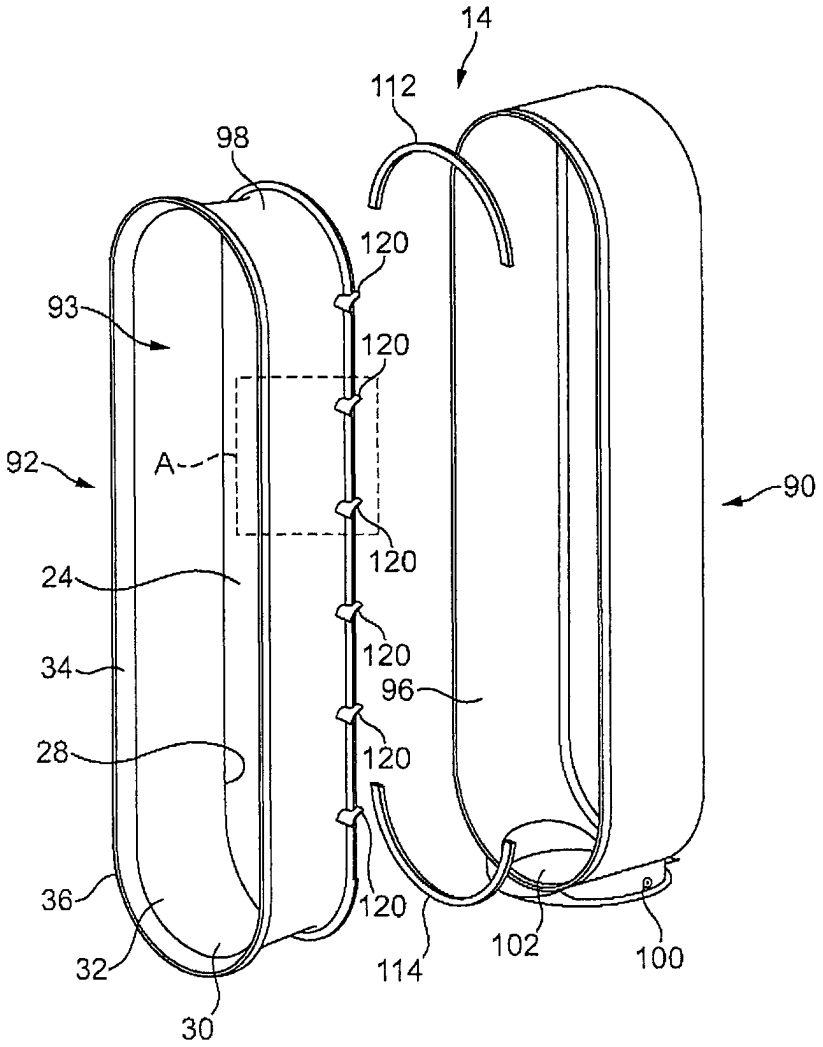
Фиг. 1



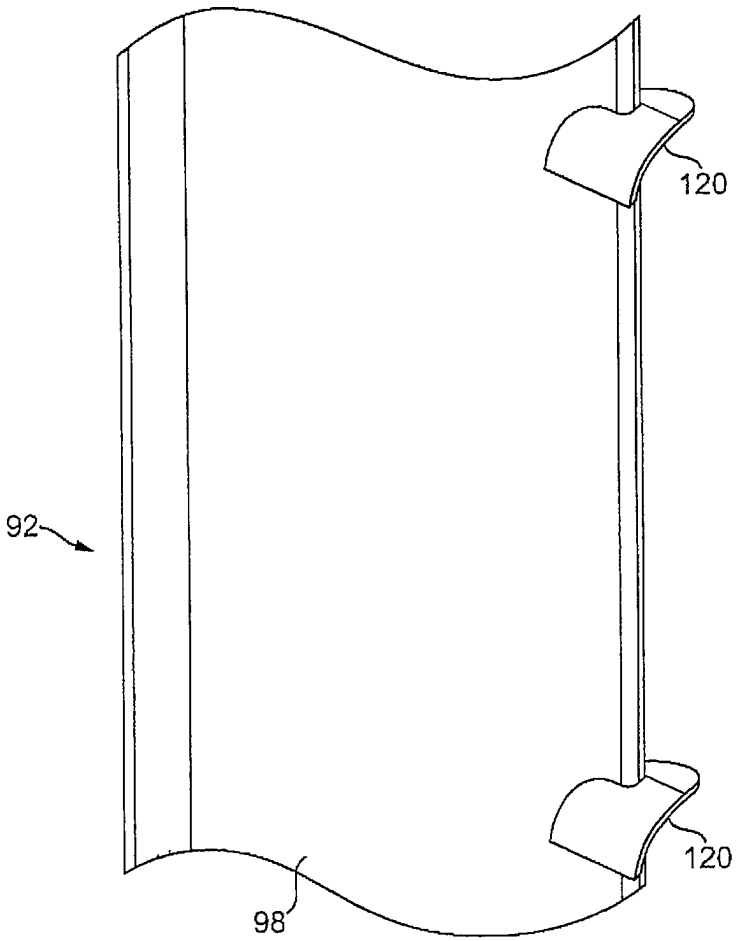
Фиг. 2


88
86
68
70
80
74
76
72
62
89b
42
78
66
64
60
89a
40
22
50
47
18
46
44
48

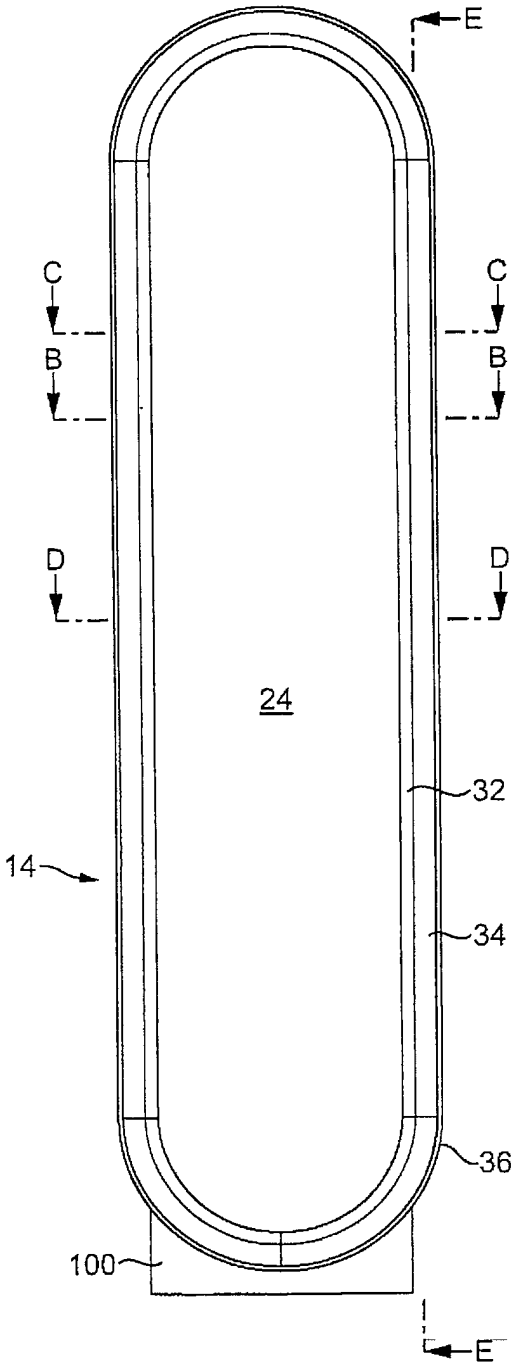
Фиг. 3


14
112
98
120
93
120
92
A
90
120
24
120
34
96
28
120
120
36
102
100
32
114
30

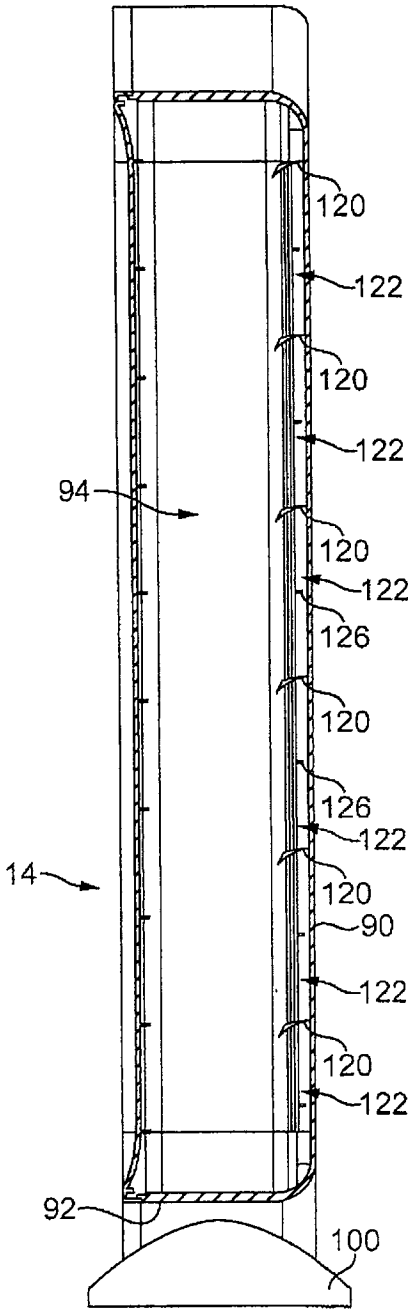
Фиг. 4



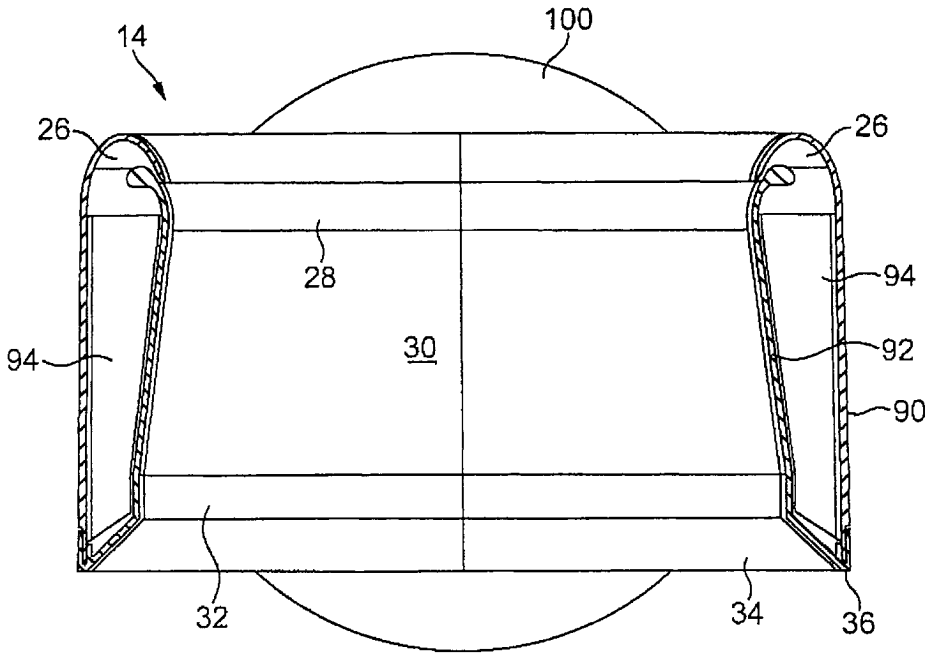
Фиг. 5



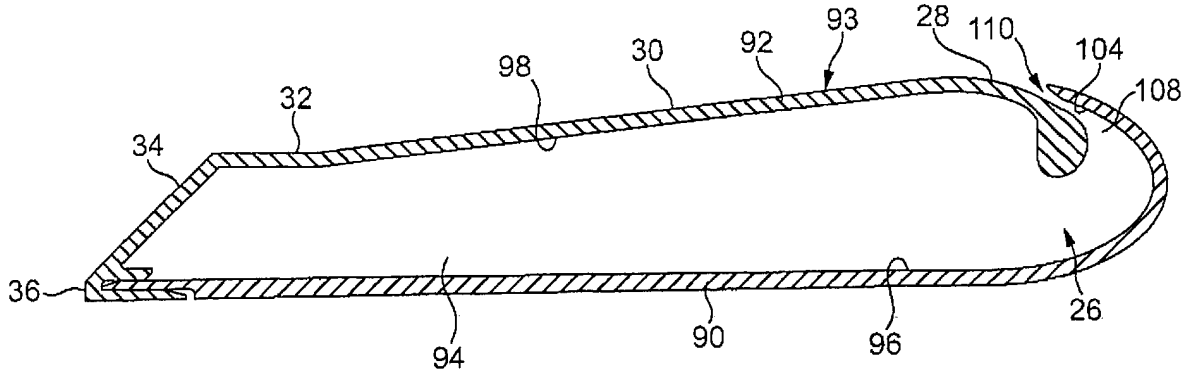
Фиг. 6


120
122
120
122
94
120
122
126
120
126
122
14
120
90
122
120
122
92
100

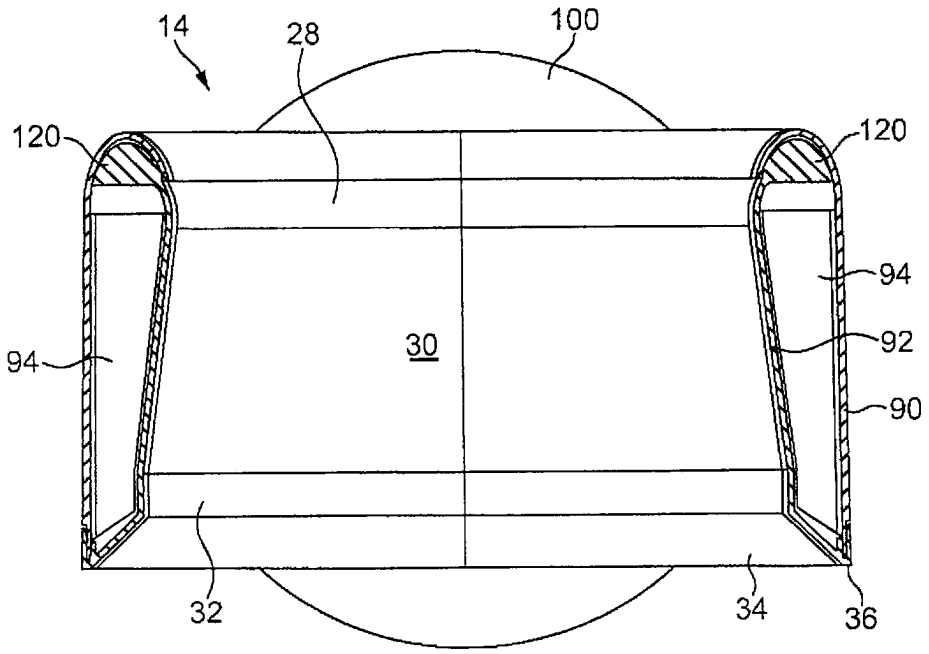
Фиг. 7


14
100
26
26
28
94
30
94
92
90
32
34
36

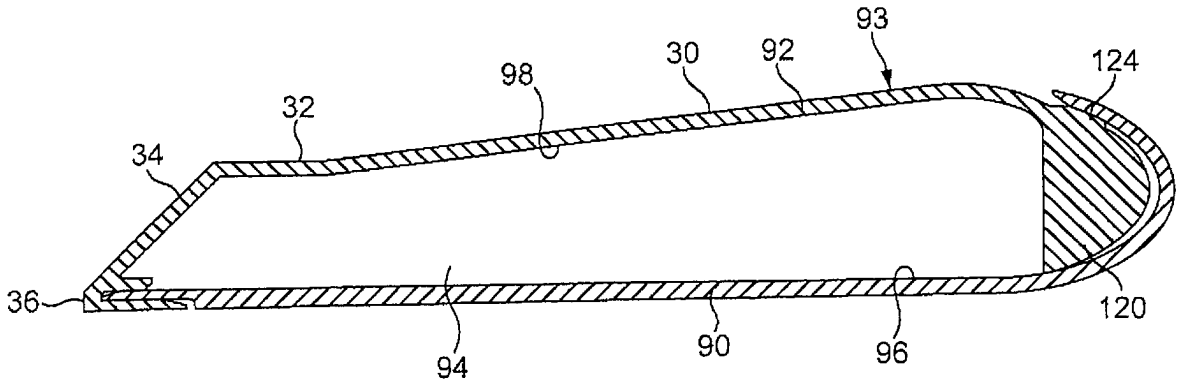
Фиг. 8


93
28
110
104
108
98
30
92
32
34
36
94
90
96
26

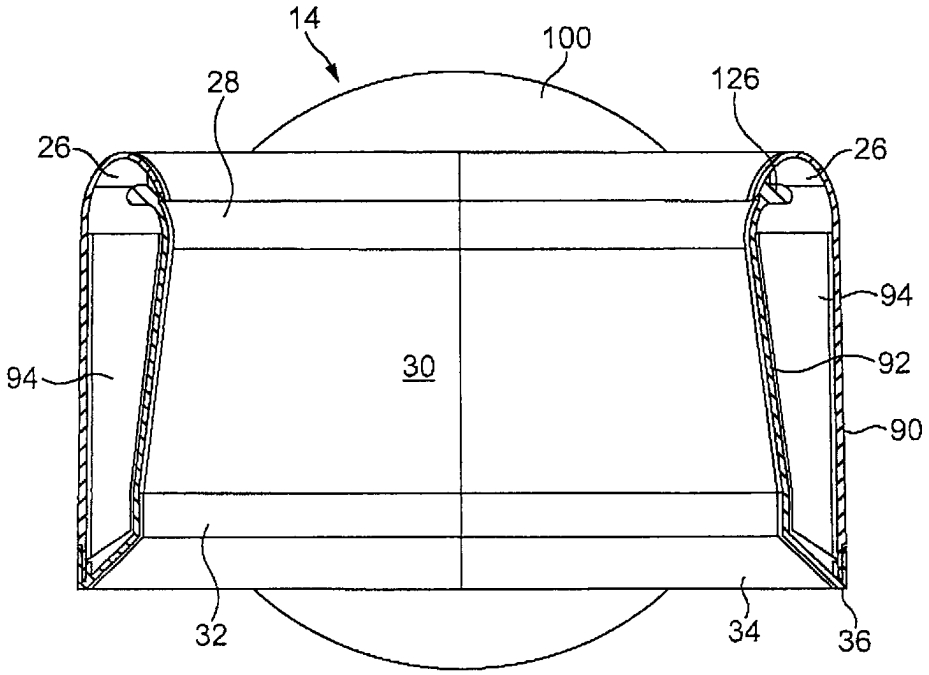
Фиг. 9


14
28
100
120
120
94
30
92
94
90
32
34
36

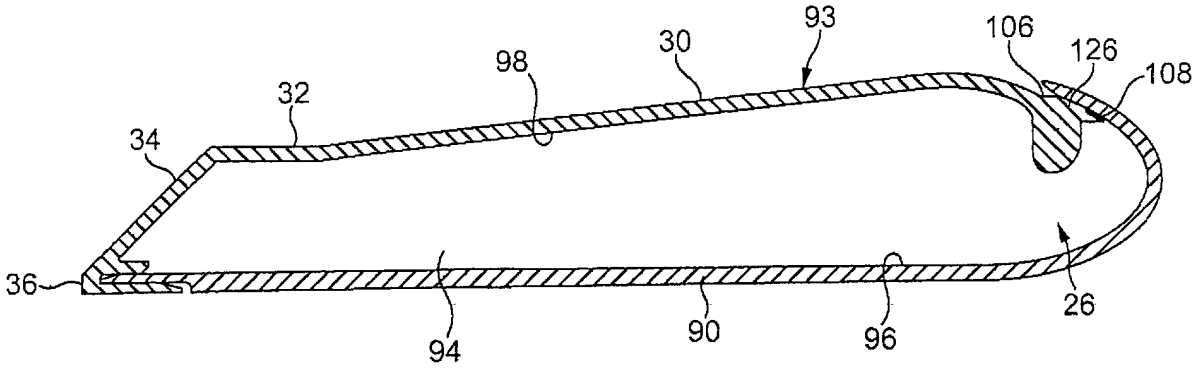
Фиг. 10


93
30
92
124
98
32
34
36
120
94
90
96

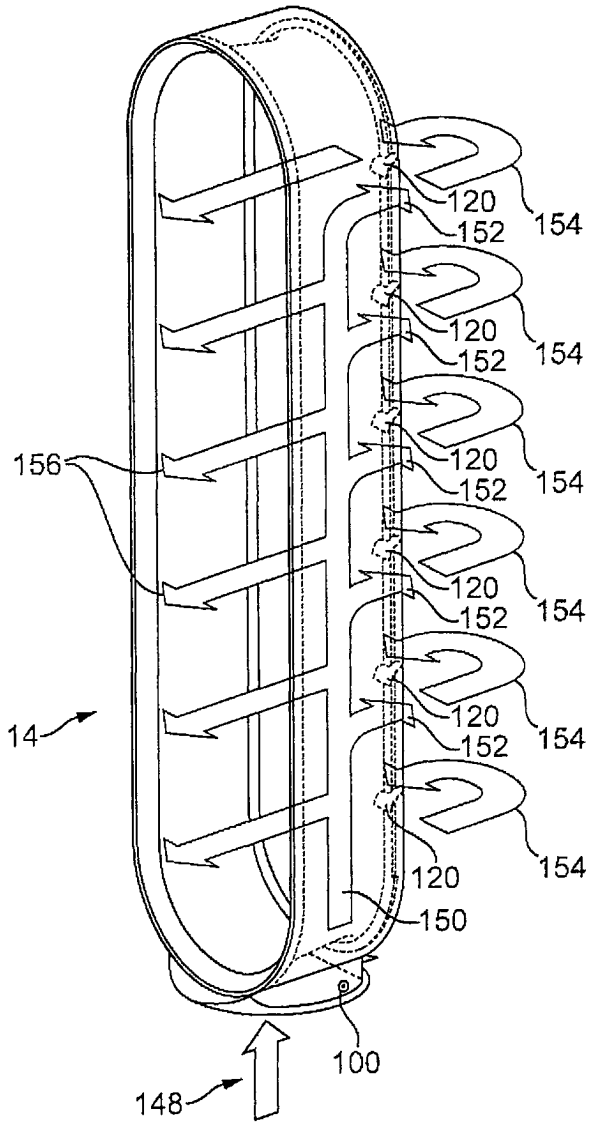
Фиг. 11


14
100
28
126
26
26
94
30
94
92
90
32
34
36

Фиг. 12


93
106
126
108
30
98
32
34
36
94
90
96
26

Фиг. 13



Фиг. 14