



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2011137555/12, 18.02.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.02.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
04.03.2009 GB 0903682.3;  
29.06.2009 GB 0911178.2

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2013 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 20.06.2014 Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: JP 64-21300 U, 02.02.1989. WO 2005/  
057091 A1, 23.06.2005 . DE 1291090 B,  
20.03.1969. US 5881685 A, 16.03.1999. SU  
1423813 A1, 15.09.1988(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 12.09.2011(86) Заявка РСТ:  
GB 2010/050272 (18.02.2010)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2010/100453 (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),  
**УОЛЛАС** Джон (GB),  
**СМИТ** Арран (GB)

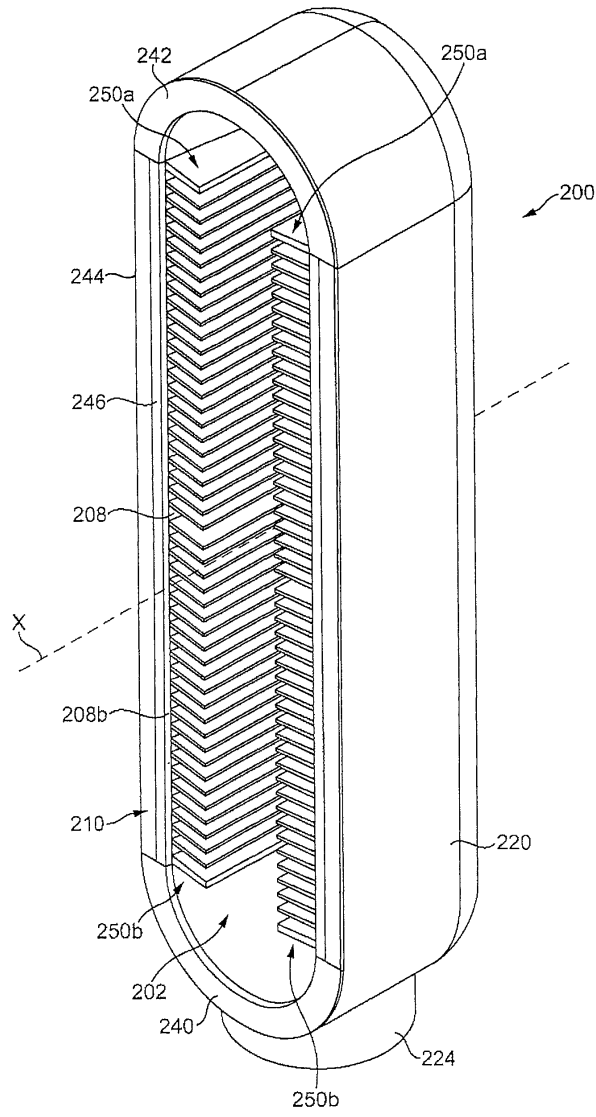
(73) Патентообладатель(и):

**ДАЙСОН ТЕКНОЛОДЖИ ЛИМИТЕД**  
(GB)**(54) ВЕНТИЛЯТОР**

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к вентилятору, предназначенному для создания теплой воздушной струи в комнате, в офисе или при других бытовых условиях. Сопло вентилятора, предназначенного для создания воздушной струи, содержащее внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, причем сопло определяет и окружает отверстие, через которое

выходящий из выпускного участка воздушный поток имеет возможность всасывания воздуха снаружи сопла, при этом сопло дополнительно содержит средство нагревания воздуха, которое расположено, по меньшей мере, частично внутри внутреннего канала сопла и, по меньшей мере, часть которого расположена вокруг отверстия. Это позволяет создать равномерную тепловую струю. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 23 ил.



Фиг.16



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011137555/12, 18.02.2010  
 (24) Effective date for property rights:  
18.02.2010  
 Priority:  
 (30) Convention priority:  
04.03.2009 GB 0903682.3;  
29.06.2009 GB 0911178.2  
 (43) Application published: 20.03.2013 Bull. № 8  
 (45) Date of publication: 20.06.2014 Bull. № 17  
 (85) Commencement of national phase: 12.09.2011  
 (86) PCT application:  
GB 2010/050272 (18.02.2010)  
 (87) PCT publication:  
WO 2010/100453 (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),  
 UOLLAS Dzhon (GB),  
 SMIT Arran (GB)**  
 (73) Proprietor(s):  
**DAJSON TEKNOLODZhi LIMITED (GB)**

(54) **FAN**

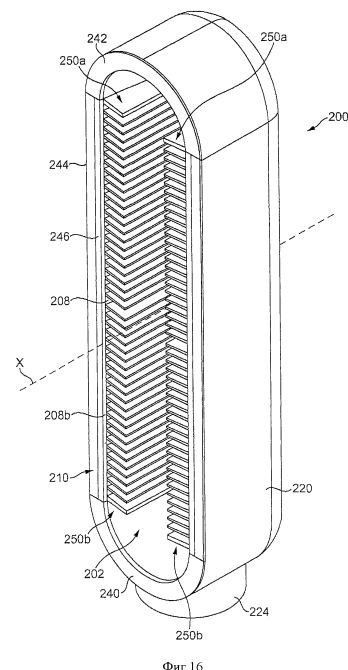
(57) Abstract:

FIELD: heating.

SUBSTANCE: this invention relates to a fan intended to create a warm air jet in a room, at an office or under other living conditions. A fan nozzle intended to create an air jet and containing an internal channel meant for reception of an air stream, and an outlet section intended to eject the air stream; with that, the nozzle determines and envelopes a hole through which the air stream leaving the outlet section has the possibility of taking the air from outside the nozzle; in addition, the nozzle includes an air heating device that is located at least partially inside the internal channel of the nozzle and at least some part of which is located around the hole.

EFFECT: invention allows creating a uniform heat jet.

13 cl, 23 dwg



Фиг. 16

RU 2 519 889 C 2

RU 2 519 889 C 2

Настоящее изобретение относится к вентилятору. Предпочтительно настоящее изобретение относится к бытовому вентилятору, такому как вентилятор башенного типа, предназначенному для создания теплой воздушной струи в комнате, в офисе или при других бытовых условиях.

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

Размеры и формы таких вентиляторов могут быть различны. 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  
15 может составлять примерно 30 см, и обычно такие вентиляторы выполнены в виде отдельно стоящих и переносимых устройств. Расположенные на полу вентиляторы башенного типа 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. Для вращения выпускного  
20 отверстия вентилятора башенного типа может быть использован колебательный механизм, чтобы воздушный поток направлялся в широкую область комнаты.

Тепловентиляторы обычно содержат несколько нагревательных элементов, расположенных за вращающимися лопастями или перед ними, что позволяет пользователю по желанию нагревать воздушный поток, созданный вращающимися  
25 лопастями. Обычно нагревательные элементы выполнены в виде теплоизлучающих спиралей или ребер. Для того чтобы пользователь мог управлять температурой воздушного потока, выходящего из тепловентилятора, обычно предусмотрен регулируемый термостат или несколько установок с заранее заданной мощностью.

Недостаток компоновки такого типа заключается в том, что воздушный поток,  
30 созданный вращающимися лопастями тепловентилятора, обычно не является равномерным. Это происходит из-за изменений вдоль поверхности лопастей или вдоль внешней поверхности тепловентилятора. Степень таких изменений может меняться от одного типа тепловентилятора к другому и даже от одного тепловентилятора к другому. Эти изменения приводят к созданию неравномерного или «прерывистого» воздушного  
35 потока, что можно ощутить как серии пульсаций воздуха, и они могут быть некомфортны пользователю. Еще один недостаток, причиной которого является турбулентность воздушного потока, заключается в том, что нагревательное действие тепловентилятора может быстро уменьшаться при увеличении расстояния.

В бытовых условиях из-за возможного ограничения пространства желательно, чтобы  
40 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. В основном в тепловентиляторах лопасти и теплоизлучающие спирали расположены в отлитом, снабженном отверстиями корпусе, что сделано для предотвращения повреждения  
45 пользователя от контакта с движущимися лопастями или с горячими теплоизлучающими спиралями, но такие закрытые части может быть трудно чистить. Следовательно, при использовании тепловентилятора в его корпусе может накапливаться некоторое количество пыли. При включении теплоизлучающих спиралей температура внешних

поверхностей спиралей может быстро увеличиваться, особенно когда выходная мощность спиралей сравнительно велика, до значения, превышающего 700°C. Следовательно, некоторое количество пыли, осаждаемой на спиралах тепловентилятора, может сгореть, в результате чего образуется неприятный запах от тепловентилятора, держащийся некоторое время.

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

Первым объектом настоящего изобретения является безлопастной вентилятор, предназначенный для создания воздушной струи и содержащий средство создания воздушного потока и сопло, имеющее внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, причем сопло определяет и окружает отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, всасывает воздух снаружи вентилятора, кроме того вентилятор содержит средства нагревания воздуха.

Благодаря использованию безлопастного вентилятора может быть создана воздушная струя и получен охлаждающий эффект без использования лопастного вентилятора. По сравнению с лопастным вентилятором, безлопастной вентилятор является менее сложным устройством и содержит меньшее количество движущихся частей. Кроме того, без использования лопастного вентилятора для выталкивания воздушной струи из вентилятора, сравнительно равномерная воздушная струя может быть создана и направлена в комнату или к пользователю. Нагретый воздушный поток может эффективно перемещаться из сопла с потерей меньшего количества энергии и скорости на турбулентность по сравнению воздушным потоком, созданным известными тепловентиляторами. Достоинство для пользователя состоит в том, что нагретый воздушный поток можно ощутить быстрее на расстоянии нескольких метров от вентилятора по сравнению со случаем, когда для выталкивания нагретого воздушного потока из вентилятора используется известный тепловентилятор, использующий лопастной вентилятор.

Термин «безлопастной» используется для описания вентилятора, в котором воздушный поток выбрасывается или выталкивается вперед из вентилятора без использования движущихся лопастей. Следовательно, безлопастной вентилятор можно рассматривать как вентилятор, содержащий область вывода или зону выброса, в которой отсутствуют движущиеся лопасти, от которых воздушный поток направляется к пользователю или в комнату. В область вывода безлопастного вентилятора может поступать первичный воздушный поток, созданный одним из множества различных источников, таких как насосы, генераторы, двигатели или другие устройства передачи текучей среды, и 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. Предпочтительно, чтобы воздушный поток проходил, по меньшей мере, через часть внутреннего канала по существу в вертикальном направлении и воздух, выходящий из выпускного участка, был 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 выполнен так, чтобы направлять воздух к передней части сопла и через отверстие. Следовательно, предпочтительно, чтобы форма выпускного участка была такова, чтобы по существу менять направление течения воздуха на противоположное при его прохождении через внутренний канал до выпускного отверстия выпускного участка. Предпочтительно, чтобы форма поперечного сечения выпускного участка была по существу U-образной и предпочтительно, чтобы выпускной участок сходил к выпускному отверстию.

Форма сопла не должна удовлетворять следующему требованию: содержать пространство для размещения лопастного вентилятора. Предпочтительно, чтобы сопло окружало отверстие. Например, сопло может окружать отверстие на расстоянии, составляющем от 50 до 250 см. Сопло может быть удлиненным, кольцеобразным соплом, высота которого предпочтительно составляет от 500 до 1000 мм, а ширина находится в диапазоне от 100 до 300 мм. В качестве альтернативы сопло может быть в целом круглым, кольцеобразным соплом, высота которого предпочтительно составляет от 50 до 400 мм. Предпочтительно, чтобы внутренний канал был кольцеобразным и его форма была такова, чтобы делить воздушный поток на два воздушных потока, которые текут в противоположных направлениях вокруг отверстия.

Предпочтительно, чтобы сопло содержало внутреннюю часть корпуса и внешнюю часть корпуса, которые определяют внутренний канал. Предпочтительно, чтобы каждая часть была выполнена из соответствующего кольцеобразного элемента, но каждая часть корпуса может содержать несколько элементов, соединенных вместе или другим образом собранных с целью получения упомянутой части. 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. Выпускной участок может содержать 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 такие выпускные отверстия имели по существу одинаковый размер. Когда сопло является удлиненным и кольцеобразным, предпочтительно, чтобы каждое выпускное отверстие было расположено вдоль соответствующей удлиненной стороны внутренней периферии сопла.

Сопло может содержать несколько разделителей, предназначенных для отделения друг от друга перекрывающихся частей внутренней части корпуса и внешней части корпуса сопла. Это может способствовать поддержанию по существу равномерного выпускного отверстия вокруг центрального отверстия. Предпочтительно, чтобы разделитель были равномерно распределены по выпускному отверстию.

Сопло может содержать 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.

5 Сопло может содержать поверхность, расположенную рядом с выпускным участком и поверх которой выпускной участок может направлять выходящий из него воздушный поток. Предпочтительно, чтобы эта поверхность была изогнутой и более  
10 предпочтительно - поверхностью Коанда. Предпочтительно, чтобы форма внешней поверхности внутренней части корпуса сопла была такова, чтобы определять поверхность Коанда. Поверхность Коанда является известной поверхностью, для  
15 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 направляют поверх поверхности  
20 Коанда. Описание свойств поверхности Коанда и действие потока текучей среды, текущего 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 использованию поверхности Коанда, воздух, выходящий из выпускного участка, всасывает через отверстие большее количество воздуха, находящегося снаружи  
25 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.  
30 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  
35 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, выбрасываемый или выталкиваемый вперед из отверстия, определенного соплом.

Предпочтительно, чтобы сопло содержало расширяющуюся поверхность, расположенную по потоку после поверхности Коанда. Расширяющаяся поверхность направляет воздушный поток, выброшенный по направлению к пользователю, при  
40 одновременном поддержании плавного, равномерного выхода и создании подходящего охлаждающего действия, чтобы пользователь не чувствовал «прерывистого» потока. Предпочтительно, чтобы форма внешней поверхности внутренней части корпуса сопла была такова, чтобы определять расширяющуюся поверхность.

Предпочтительно, чтобы средство создания воздушного потока через выпускной участок содержало крыльчатку, приводимую в движение двигателем. Это обеспечивает эффективное создание воздушного потока вентилятором. Предпочтительно, чтобы  
45 средство создания воздушного потока содержало бесщеточный двигатель постоянного тока и крыльчатку с косым потоком. 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 госпиталь, 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.

Средства нагревания могут быть предназначены для нагревания первичного воздушного потока по потоку перед выпускным участком, а вторичный воздушный поток может быть использован для перемещения первичного воздушного потока из вентилятора. Вторым объектом изобретения является безлопастной вентилятор, предназначенный для создания воздушной струи и содержащий средство создания воздушного потока и сопло, имеющее внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, причем сопло определяет и окружает отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, всасывает воздух снаружи вентилятора, при этом вентилятор дополнительно содержит средство нагревания воздуха, предназначенное для нагревания воздушного потока по потоку перед выпускным участком.

Дополнительно или в качестве альтернативы средство нагревания может быть расположено так, чтобы нагревать вторичный воздушный поток. В одном варианте осуществления изобретения, по меньшей мере, часть средства нагревания расположена по потоку после выпускного участка для того, чтобы нагревать как первичный воздушный поток, так и вторичный воздушный поток.

Предпочтительно, чтобы сопло содержало средство нагревания. По меньшей мере, часть средства нагревания может быть расположена в сопле. По меньшей мере, часть средства нагревания может быть расположена в сопле так, чтобы окружать отверстие. Когда сопло определяет круглое отверстие, предпочтительно, чтобы средство нагревания располагалось вокруг, по меньшей мере, 270° отверстия и более предпочтительно, чтобы располагалось вокруг, по меньшей мере, 300° отверстия. Когда сопло определяет удлиненное отверстие, предпочтительно, чтобы средство нагревания располагалось, по меньшей мере, на противоположных удлиненных сторонах отверстия.

В одном варианте осуществления изобретения средство нагревания расположено во внутреннем канале с целью нагревания первичного воздушного потока по потоку перед выпускным участком. Средство нагревания может быть соединено или с внутренней поверхностью внутренней части корпуса или с внутренней поверхностью внешней части корпуса, чтобы, по меньшей мере, часть первичного воздушного потока проходила поверх средства нагревания до выпуска из выпускного участка. Например, средство нагревания может содержать несколько нагревателей, выполненных в виде тонких пленок и соединенных с одной из указанных внутренних поверхностей или с обеими указанными внутренними поверхностями.

В качестве альтернативы средство нагревания может быть расположено между внутренними поверхностями, так что по существу весь первичный воздушный поток проходит через средство нагревания до выхода из выпускного участка. Например, средство нагревания может содержать, по меньшей мере, один ячеистый нагреватель, расположенный во внутреннем канале, так что первичный воздушный поток проходит через ячейки средства нагревания до выхода из выпускного участка. Этот, по меньшей мере, один ячеистый нагреватель может быть сформирован из керамического материала, предпочтительно керамического нагревателя с положительным температурным коэффициентом (ПТК), который при включении способен быстро нагревать воздушный



поток. Предпочтительно, чтобы средство нагревания было выполнено так, чтобы предотвращать повышение температуры нагревателя выше примерно 200°C, чтобы из вентилятора не выходил запах «горелой пыли».

5      Керамический материал может быть покрыт металлическим или другим электропроводящим материалом с целью облегчения соединения средства нагревания с контроллером вентилятора, что необходимо для приведения в действие средства нагревания. В качестве альтернативы, по меньшей мере, один не ячеистый нагреватель может быть установлен в металлической раме, расположенной во внутреннем канале, при этом указанный нагреватель соединен с контроллером. Металлическая рама служит  
10 для обеспечения большей площади поверхности и, следовательно, лучшей теплопередачи при одновременном обеспечении электрического соединения с нагревателем.

Внутренняя часть корпуса и внешняя часть корпуса сопла могут быть выполнены из пластикового материала или другого материала со сравнительно низкой теплопроводностью (менее 1 Вт·м<sup>-1</sup>·К<sup>-1</sup>), что необходимо для предотвращения излишнего  
15 нагрева внешних поверхностей сопла при использовании вентилятора. Тем не менее, внутренняя часть корпуса может быть выполнена из материала с большей теплопроводностью по сравнению с внешней частью корпуса, чтобы внутренняя часть корпуса нагревалась от средства нагревания. Это позволяет осуществлять передачу  
20 тепла от внутренней поверхности внутренней части корпуса - расположенной по потоку после выпускного участка - первичному воздушному потоку, проходящему через внутренний канал, и от внешней поверхности внутренней части корпуса - расположенной по потоку после выпускного участка - первичному и вторичному воздушным потокам, проходящим через отверстие.

В качестве альтернативы расположению такого средства нагревания, по меньшей  
25 мере, в части сопла, часть средства нагревания может быть расположена в корпусе, в котором расположено средство создания воздушного потока, или в другой части вентилятора, через которую проходит воздушный поток. Следовательно, согласно третьим объектом настоящего изобретения является безлопастной вентилятор, предназначенный для создания воздушной струи и содержащий средство создания  
30 воздушного потока и сопло, имеющее внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока, и выпускной участок, предназначенный для выбрасывания воздушного потока, причем сопло определяет и окружает отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, всасывает воздух снаружи  
35 вентилятора, при этом вентилятор дополнительно содержит ячеистое средство нагревания воздуха, через которое проходит воздушный поток.

В качестве другого примера средство нагревания может содержать несколько нагревателей, расположенных во внутреннем канале, и несколько теплоизлучающих ребер, соединенных с каждым нагревателем и расположенных, по меньшей мере,  
40 частично поперек внутреннего канала с целью осуществления теплопередачи первичному воздушному потоку. Два набора таких ребер могут быть соединены с каждым нагревателем, при этом каждый набор ребер тянется от нагревателя по направлению или к внутренней поверхности внутренней части корпуса или к внутренней поверхности внешней части корпуса сопла.

В качестве альтернативы средство нагревания может быть расположено в другом  
45 месте сопла, чтобы сохранялся тепловой контакт с внутренним каналом с целью нагревания воздушного потока по потоку перед выпускным участком. Например, средство нагревания может быть расположено во внутренней части корпуса сопла и при этом, по меньшей мере, внутренняя поверхность внутренней части корпуса

выполнена из теплопроводного материала, что необходимо для передачи тепла от средства нагревания первичному воздушному потоку, проходящему через внутренний канал. Например, внутренняя часть корпуса может быть выполнена из материала с теплопроводностью, составляющей более  $10 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$ , и предпочтительно из

металлического материала, такого как алюминий или сплав алюминия. Средство нагревания может содержать несколько нагревателей, расположенных во внутренней части корпуса. Например, средство нагревания может содержать несколько патронных нагревательных элементов, расположенных между внутренней поверхностью и внешней поверхностью внутренней части корпуса. Когда сопло выполнено в виде удлинённого, кольцеобразного сопла, по меньшей мере, один нагреватель может быть расположен вдоль каждой противоположной удлинённой поверхности сопла. Например, средство нагревания может содержать несколько наборов патронных нагревательных элементов, при этом каждый набор патронных нагревательных элементов расположен вдоль соответствующей стороны сопла. Каждый набор патронных нагревательных элементов может содержать два или несколько патронных нагревательных элемента.

Нагреватели могут быть расположены между внутренней и внешней частями внутренней части корпуса сопла. Предпочтительно, чтобы, по меньшей мере, внешняя часть внутренней части корпуса сопла, а предпочтительно, чтобы и внутренняя и внешняя части внутренней части корпуса сопла, были выполнены из материала с теплопроводностью, большей теплопроводности внешней части корпуса сопла (предпочтительно больше  $10 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$ ) и предпочтительно из металлического материала, такого как алюминий или сплава алюминия. Использование такого материала, как алюминий, может способствовать уменьшению тепловой нагрузки средства нагревания и, следовательно, увеличению как скорости повышения температуры средства нагревания при его включении, так и скорости нагревания воздуха.

Можно считать, что такая часть внутренней части корпуса образует часть средства нагревания. Следовательно, средство нагревания может частично определять внутренний канал сопла. Средство нагревания может содержать или поверхность Коанда или расширяющуюся поверхность или обе указанные поверхности.

Пользователь может включать нагреватели или по отдельности или в заранее заданной комбинации, что необходимо для изменения температуры воздушной струи, выходящей из сопла.

Средство нагревания может выступать, по меньшей мере, частично поперек отверстия. В одном варианте осуществления изобретения средство нагревания содержит несколько теплоизлучающих ребер, по меньшей мере, частично выступающих поперек отверстия. Это может способствовать увеличению скорости передачи тепла от средства нагревания воздуху, проходящему через отверстие. Когда сопло представляет собой удлинённое кольцеобразное сопло, комплект теплоизлучающих ребер может быть расположен вдоль каждой из противоположных удлинённых поверхностей сопла. Любую пыль, которая может осесть на верхних поверхностях теплоизлучающих ребер между последовательными использованиями вентилятора, можно быстро сдуть с этих поверхностей воздушным потоком, всасываемым через отверстие при включении вентилятора. При использовании предпочтительно, чтобы температура внешней поверхности средства нагревания составляла от 40 до  $70^\circ\text{C}$ , предпочтительно, не более  $50^\circ\text{C}$ , так что может быть исключено повреждение пользователя от случайного контакта с теплоизлучающими ребрами или другой внешней поверхностью средства нагревания и исключено «выжигание» пыли, остающейся на внешних поверхностях средства

нагревания.

Вентилятор может быть настольным или напольным или может крепиться к стене или потолку.

5 Четвертым объектом настоящего изобретения является тепловентилятор, содержащий выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока и окружающий отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, всасывает воздух снаружи тепловентилятора, и поверхность Коанда, поверх которой выпускной участок может, направлять воздушный поток, при этом тепловентилятор дополнительно содержит средство нагревания воздуха.

10 Пятым объектом настоящего изобретения является сопло вентилятора, предназначенного для создания воздушной струи, содержащее внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, причем сопло определяет и окружает отверстие, через которое воздушный поток, выходящий из выпускного участка, всасывает воздух снаружи сопла, при этом сопло дополнительно содержит средство нагревания воздуха.

Шестым объектом настоящего изобретения является вентилятор, содержащий указанное выше сопло.

20 Признаки первого объекта изобретения в равной степени применимы к объектам изобретения со второго по шестой и наоборот.

Далее будет описан пример осуществления настоящего изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи.

На фиг.1 показан бытовой вентилятор, вид спереди;  
 на фиг.2 - вентилятор с фиг.1, вид в перспективе;  
 25 на фиг.3 - основание вентилятора с фиг.1, вид в разрезе;  
 на фиг.4 - сопло вентилятора с фиг.1, вид с пространственным разделением деталей;  
 на фиг.5 - увеличенный вид области А, обозначенной на фиг.4;  
 на фиг.6 - сопло с фиг.4, вид спереди;  
 на фиг.7 - сопло, вид в разрезе по линии Е-Е с фиг.6;  
 30 на фиг.8 - сопло, вид в разрезе по линии D-D с фиг.6;  
 на фиг.9 - увеличенный вид части сопло с фиг.8;  
 на фиг.10 - сопло, вид в разрезе по линии С-С с фиг.6;  
 на фиг.11 - увеличенный вид части сопла с фиг.10;  
 на фиг.12 - сопло, вид в разрезе по линии В-В с фиг.6;  
 35 на фиг.13 - увеличенный вид части сопла с фиг.12;  
 на фиг.14 - воздушный поток, проходящий через часть сопла вентилятора с фиг.1;  
 на фиг.15 - первое альтернативное сопло вентилятора с фиг.1, вид спереди;  
 на фиг.16 - сопло с фиг.15, вид в перспективе;  
 на фиг.17 - сопло, вид в разрезе по линии А-А с фиг.15;  
 40 на фиг.18 - сопло, вид в разрезе по линии В-В с фиг.15;  
 на фиг.19 - другой бытовой вентилятор, вид в перспективе;  
 на фиг.20 - вентилятор с фиг.19, вид спереди;  
 на фиг.21 - сопло вентилятора с фиг.19, вид сбоку;  
 на фиг.22 - разрез А-А фиг.20; и  
 45 на фиг.23 - разрез В-В фиг.21.

На фиг.1 и 2 показан вариант выполнения безлопастного вентилятора. В этом примере безлопастной вентилятор выполнен в виде бытового вентилятора 10 башенного типа, содержащего основание 12 и сопло 14, установленное на основании 12 и поддерживаемое

основанием 12. Основание 12 содержит по существу цилиндрический внешний корпус 16, установленный при желании на дискообразной пластине 18 основания. Внешний корпус 16 имеет несколько каналов 20 для впуска воздуха, которые выполнены в виде отверстий и расположены на внешнем корпусе 16 и 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, который предназначен для управления работой вентилятора 10. В этом примере высота основания 12 составляет от 200 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 1000 мм, а ширина - от 150 до 400 мм. В этом 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 выбрасывания воздуха из вентилятора 10 через отверстие 24. Выпускной участок 26, по меньшей мере, частично расположен вокруг отверстия 24. Внутренняя граница сопла 14 содержит поверхность 28 Коанда, расположенную рядом с выпускным участком 26 и поверх которой выпускной участок 26 направляет выходящий из вентилятора 10 воздух, 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 между расширяющейся поверхностью 30 и центральной осью X отверстия 24 составляет от 5 до 15°, а в данном варианте осуществления изобретения он равен примерно 7°. Направляющая поверхность 32 расположена под углом к расширяющейся поверхности 30, чтобы дополнительно способствовать эффективной доставке охлаждающего воздушного потока из вентилятора 10. Предпочтительно, чтобы направляющая поверхность 32 была 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 24 в направлении вдоль центральной оси X отверстия 24 находится в диапазоне от 100 до 150 мм, а в данном примере она равна примерно 110 мм.

На фиг.3 показан разрез основания 12 вентилятора 10. Внешний корпус 16 основания 12 содержит нижнюю часть 40 корпуса и основную часть 42 корпуса, установленную на нижней части 40 корпуса. В нижней части 40 основания 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 или радиосигналами. Датчик 46 расположен за окошком

47, через которое управляющие сигналы попадают в нижнюю часть 40 внешнего корпуса 16 основания 12. 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°, а в данном варианте осуществления изобретения он равен примерно 90°. В данном варианте осуществления изобретения колебательный механизм 48 выполнен так, чтобы 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 с целью формирования каналов 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 крыльчатки с косым потоком. Крыльчатка 64 соединена с вращающимся валом 66, выходящим из двигателя 68. В этом 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 находилась в диапазоне от 5000 до 10000 об/мин. Двигатель 68 расположен в кожухе двигателя, который содержит верхнюю часть 70, соединенную с нижней частью 72. Верхняя часть 70 кожуха двигателя содержит диффузор 74, имеющий вид неподвижного диска со спиральными лопастями. Кожух двигателя расположен в корпусе 76 крыльчатки и расположен на нем, при этом корпус 76 крыльчатки 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 близко расположена к внутренней поверхности кожуха 76 крыльчатки, но не касалась ее. По существу кольцеобразный элемент 78 для впуска воздуха соединен с низом корпуса 76 крыльчатки и предназначен для направления первичного воздушного потока в корпус 76 крыльчатки.

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

Предпочтительно, чтобы основание 12 дополнительно содержало шумопоглощающий пеноматериал, предназначенный для уменьшения распространения шума из основания 12. В этом варианте осуществления изобретения основная часть 42 корпуса основания 12 содержит первый в целом 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 удлиненную кольцеобразную внешнюю часть 90 корпуса, соединенную с удлинённой кольцеобразной внутренней частью 92 корпуса и окружающую указанную внутреннюю часть. 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 удлинённой 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 указанной 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 сформирован благодаря перекрытию частей 104, 106 внутренней периферийной поверхности 96 внешней части 90 корпуса и внешней периферийной поверхности 93 внутренней части 92 корпуса, соответственно. В этом примере выпускной участок 26 содержит две части, каждая из которых расположена вдоль соответствующей удлинённой стороны центрального отверстия 24 сопла 14 и сообщается с соответствующей вертикальной частью внутреннего канала 94 сопла 14. Воздушный поток через каждую часть выпускного участка 26 по существу перпендикулярен воздушному потоку 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 этом примере 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 этом примере ширина каждого выпускного отверстия 110 составляет примерно 1,1 мм.

Таким образом, можно считать, что выпускной участок 26 содержит 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 по существу нет утечки воздуха из изогнутых частей внутреннего канала 94 сопла 14.

Для того чтобы направлять первичный воздушный поток в выпускной участок 26, сопло 14 содержит несколько неподвижных направляющих лопастей 120, которые  
5 расположены внутри внутреннего канала 94 и каждое из которых предназначено для направления части воздушного потока к выпускному участку 26. Направляющие лопастей 120 показаны на фиг.4, 5, 7, 10 и 11. Предпочтительно, чтобы направляющие лопастей 120 были выполнены за одно целое с внутренней периферийной поверхностью 98 внутренней части 92 корпуса сопла 14. Направляющие лопастей 120 изогнуты так,  
10 чтобы не было значительной потери скорости воздушного потока при его направлении в выпускном участке 26. В этом примере 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  
15 лопастей 120 по существу вертикально выровнены и равномерно распределены друг относительно друга с целью определения нескольких проходов 122 между направляющими лопастями 120, через которые воздух направляют в выпускной участок 26. Равномерное распределение направляющих лопастей 120 обеспечивает по существу равномерное распределение воздушного потока вдоль длины части выпускного участка  
20 26.

Как показано на фиг.11, предпочтительно, чтобы форма направляющих лопастей 120 была такова, чтобы часть 124 каждой направляющей лопасти 120 взаимодействовала с внутренней периферийной поверхностью 96 внешней части 90 корпуса сопла 24 с  
25 целью отделения друг от друга 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 ширины каждого выпускного отверстия 110 по существу на постоянном уровне вдоль длины каждой части выпускного участка 26. Как показано на фиг.7, 12 и 13, в этом  
30 варианте осуществления изобретения вдоль длины каждой части выпускного участка 26 расположены дополнительные разделители 126, также обеспечивающие отделение друг от друга перекрывающихся частей 104, 106 внутренней периферийной поверхности 96 внешней части 90 корпуса и внешней периферийной поверхности 93 внутренней части 92 корпуса с целью поддержания ширины выпускного отверстия 110 на  
35 необходимом уровне. 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.

40 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 каналы 20 для  
45 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 которых на фиг.14 обозначен ссылочной позицией 150 и 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 попадает 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 из-за схождения части выпускного участка 26 по направлению к выпускному отверстию 110, направляется 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, более конкретно 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, при этом в области расширения образовывались бы завихрения. 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 приводит 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, стремится сфокусировать воздушный поток по направлению к пользователю или в комнату.

5 Далее со ссылками на фиг.15-18 будет описан альтернативный вариант выполнения сопла 200, которое может быть установлено на основании 12 вместо сопла 14 и может быть поддержано указанным основанием 12. Сопло 200 используют для преобразования вентиллятора 10 в тепловентиллятор, который может быть использован по желанию пользователя для создания как охлаждающей воздушной струи, аналогично вентиллятору 10, так и согревающей воздушной струи. Размер и форма сопла 200 по существу совпадают с размером и формой сопла 14 и, таким образом, сопло 200 определяет центральное удлиненное отверстие 202. Аналогично соплу 14, сопло 200 содержит выпускной участок 204, расположенный в задней части сопла 200 и предназначенный для выпуска воздуха через отверстие 202. Выпускной участок 204, по меньшей мере, частично расположен вокруг отверстия 202. Внутренняя граница сопла 200 содержит 15 поверхность 206 Коанда, расположенную рядом с выпускным участком 204 и поверх которой выпускной участок 204 направляет выходящий из сопла 200 воздух, и расширяющуюся поверхность 208, расположенную по потоку после поверхности 206 Коанда. Расширяющаяся поверхность 208 расположена по конусу от центральной оси X отверстия 202 таким образом, чтобы способствовать течению потока воздуха, выходящего из тепловентиллятора. Угол между расширяющейся поверхностью 208 и 20 центральной осью X отверстия 202 находится в диапазоне от 5 до 25° и в данном примере равен приблизительно 7°. Расширяющаяся поверхность 208 заканчивается передней поверхностью 210, расположенной по существу перпендикулярно центральной оси X отверстия 202.

25 Аналогично соплу 14, сопло 200 содержит удлиненную кольцеобразную внешнюю часть 220 корпуса, соединенную с удлиненной кольцеобразной внутренней частью 222 корпуса и окружающую указанную внутреннюю часть 222 корпуса. Внешняя часть 220 корпуса по существу аналогична внешней части 90 корпуса сопла 14. Предпочтительно, чтобы внешняя часть 220 корпуса была выполнена из пластикового материала. Внешняя 30 часть 220 корпуса содержит основание 224, которое соединено с верхней частью 80 корпуса основания 12, например, с помощью защелкивающегося соединения и которое расположено поверх указанной верхней части 80 корпуса. Внутренняя часть 222 корпуса определяет центральное отверстие 202 сопла 200 и содержит внешнюю периферийную поверхность 226, форма которой определяет поверхность 206 Коанда, расширяющуюся 35 поверхность 208 и концевую поверхность 210.

Вместе внешняя часть 220 корпуса и внутренняя часть 222 корпуса определяют кольцеобразный внутренний канал 228 сопла 200. Внутренний канал 228 расположен вокруг отверстия 202 и, таким образом, содержит две по существу вертикальные части, каждая из которых прилегает к соответствующей удлиненной стороне центрального 40 отверстия 202, верхнюю изогнутую часть, соединяющую верхние концы вертикальных частей, и нижнюю изогнутую часть, соединяющую нижние концы вертикальных частей. Внутренний канал 228 ограничен внутренней периферийной поверхностью 230 внешней части 220 корпуса и внутренней периферийной поверхностью 232 внутренней части 222 корпуса. Основание 224 внешней части 220 корпуса имеет отверстие 234, которое 45 выровнено относительно отверстия 88 верхней части 80 корпуса основания 12, когда сопло 200 соединено с основанием 12. При использовании первичный воздушный поток проходит через отверстие 234 из основания 12 и попадает в нижнюю изогнутую часть внутреннего канала 228 сопла 220.

Как показано на фиг.17 и 18, выпускной участок 204 сопла 200 по существу аналогичен выпускному участку 26 сопла 14. Выпускной участок 204 расположен в задней части сопла 200 и сформирован благодаря перекрытию частей внутренней периферийной поверхности 230 внешней части 220 корпуса и внешней периферийной поверхности 226 внутренней части 222 корпуса, соответственно. Выпускной участок 204 содержит две части, каждая из которых расположена вдоль соответствующей удлинённой стороны центрального отверстия 202 сопла 200 и сообщается с соответствующей вертикальной частью внутреннего канала 228 сопла 200. Воздушный поток через каждую часть выпускного участка 204 по существу перпендикулярен воздушному потоку через соответствующую вертикальную часть внутреннего канала 228 сопла 200. Форма выпускного участка 204 такова, чтобы направление воздушного потока по существу изменялось на противоположное при прохождении воздушного потока через выпускной участок 204. Перекрывающиеся части внутренней периферийной поверхности 230 внешней части 220 корпуса и внешней периферийной поверхности 226 внутренней части 222 корпуса выполнены так, что каждая часть выпускного участка 204 содержит сужающуюся часть 236, сходящуюся к выпускному отверстию 238. Каждое выпускное отверстие 238 выполнено в виде по существу вертикальной щели, ширина которой предпочтительно постоянна и составляет от 0,5 до 5 мм, более предпочтительно составляет от 1 до 2 мм. В этом примере ширина каждого выпускного отверстия 238 составляет примерно 1,7 мм. Таким образом, можно считать, что выпускной участок 204 имеет два выпускных отверстия 238, каждое из которых расположено на соответствующей стороне центрального отверстия 202.

В этом примере внутренняя часть 222 корпуса сопла 200 состоит из нескольких соединённых частей. Внутренняя часть 222 корпуса содержит нижнюю часть 240, которая вместе с внешней частью 220 корпуса определяет нижнюю изогнутую часть внутреннего канала 228. Предпочтительно, чтобы нижняя часть 240 внутренней части 222 корпуса сопла 200 была выполнена из пластического материала. Внутренняя часть 222 корпуса также содержит верхнюю часть 242, которая вместе с внешней частью 220 корпуса определяет верхнюю изогнутую часть внутреннего канала 228. Верхняя часть 242 внутренней части 222 корпуса по существу аналогична нижней части 240 внутренней части 222 корпуса. Как показано на фиг.18, как нижняя часть 240, так и верхняя часть 242 внутренней части 222 корпуса образуют уплотнение с внешней частью 220 корпуса, так что по существу нет утечки воздуха из изогнутых частей внутреннего канала 228 сопла 200.

Внутренняя часть 222 корпуса сопла 200 дополнительно содержит две по существу вертикальные части, каждая из которых расположена вдоль соответствующей стороны центрального отверстия 202 и между нижней частью 240 и верхней частью 242 внутренней части 222 корпуса. Каждая вертикальная часть внутренней части 222 корпуса содержит внутреннюю пластину 244 и внешнюю пластину 246, соединённую с внутренней пластиной 244. Предпочтительно, чтобы и внутренняя пластина 244 и внешняя пластина 246 были выполнены из материала, теплопроводность которого больше теплопроводности внешней части 220 корпуса сопла 200. В этом примере внутренняя пластина 244 и внешняя пластина 246 выполнены из алюминия или сплава алюминия. Внутренние пластины 244 вместе с внешней частью 220 корпуса определяют вертикальные части внутреннего канала 228 сопла 200. Внешние пластины 246 определяют поверхность 206 Коанда, поверх которой направляется воздух, выходящий из выпускного участка 204, и определяют концевую часть 208b расширяющейся поверхности 208.

Каждая вертикальная часть внутренней части 222 корпуса содержит набор патронных нагревательных элементов 248, расположенных между внутренней пластиной 244 и внешней пластиной 246. В этом варианте осуществления изобретения каждый набор патронных нагревательных элементов 248 содержит два по существу вертикальных патронных нагревательных элемента 248, длина каждого из которых по существу совпадает с длинами внутренней пластины 244 и внешней пластины 246. Каждый патронный нагревательный элемент 248 может быть соединен с контроллером 44 с помощью питающих проводов (не показаны), проложенных через основание 234 внешней части 220 корпуса сопла 200. Провода могут заканчиваться в соединительных элементах, которые сопрягаются с взаимодействующими соединительными элементами, расположенными на верхней части 80 корпуса основания 12, когда сопло 200 соединено с основанием 12. Эти взаимодействующие соединительные элементы могут быть соединены с питающими проводами, расположенными в основании 12 и ведущими к контроллеру 44. Для того чтобы пользователь по выбору мог включать каждый набор патронных нагревательных элементов 248, на нижней части 40 корпуса основания 12 может быть расположена, по меньшей мере, одна дополнительная управляемая пользователем кнопка или регулятор.

Каждая вертикальная часть внутренней части 222 корпуса дополнительно содержит теплоотвод 250, соединенный с внешней пластиной 246 с помощью пальцев 252. В этом примере каждый теплоотвод 250 содержит верхнюю часть 250a и нижнюю часть 250b, каждая из которых соединена с внешней пластиной 246 с помощью четырех пальцев 252. Каждая часть теплоотвода 250 содержит вертикальную пластину 254 теплоотвода, расположенную в углублении внешней пластины 246, чтобы внешняя поверхность пластины 254 теплоотвода была расположена по существу заподлицо с внешней поверхностью внешней пластины 246. Внешняя поверхность пластины 254 теплоотвода образует часть расширяющейся поверхности 208. Предпочтительно, чтобы пластина 254 теплоотвода была выполнена из того же материала, что и внешняя пластина 246. Каждая часть теплоотвода 250 содержит комплект теплоизлучающих ребер 256, предназначенных для рассеивания тепла по воздушному потоку, проходящему через отверстие 202. Каждое теплоизлучающее ребро 256 выступает наружу от пластины 254 теплоотвода и частично пересекает отверстие 202. Как показано на фиг.17, в этом примере каждое теплоизлучающее ребро 256 имеет по существу трапецевидную форму. Предпочтительно, чтобы теплоизлучающие ребра 256 были выполнены из того же материала, что и пластина 254 теплоотвода и предпочтительно, чтобы теплоизлучающие ребра 256 были выполнены за одно целое с пластиной 254 теплоотвода.

Таким образом, каждую вертикальную часть внутренней части 222 корпуса сопла 200 можно рассматривать как соответствующий нагревательный блок, предназначенный для нагревания воздушного потока, проходящего через отверстие 202, при этом каждый из этих нагревательных блоков содержит внутреннюю пластину 244, внешнюю пластину 246, набор патронных нагревательных элементов 248 и теплоотвод 250. Следовательно, по меньшей мере, часть каждого нагревательного блока расположена по потоку после выпускного участка 204, по меньшей мере, часть каждого нагревательного блока определяет часть внутреннего канала 228 вместе с внешней частью 220 корпуса сопла 200 и внутренний канал 228 окружает эти нагревательные блоки.

Внутренняя часть 222 корпуса сопла 200 может также содержать направляющие лопасти, которые расположены внутри внутреннего канала 228 и каждое из которых предназначено для направления части воздушного потока к выпускному участку 204. Предпочтительно, чтобы направляющие лопасти были выполнены за одно целое с

внутренними периферийными поверхностями внутренних пластин 244 внутренней части 222 корпуса сопла 200. Иначе предпочтительно, чтобы эти направляющие лопасти были по существу аналогичны направляющим лопастям 120 сопла 14 и поэтому не будут здесь описываться подробнее. Аналогично соплу 14, вдоль длины каждой части выпускного участка 204 могут быть расположены разделители, необходимые для отделения друг от друга перекрывающихся частей внутренней периферийной поверхности 230 внешней части 220 корпуса и внешней периферийной поверхности 226 внутренней части 222 корпуса с целью поддержания ширины выпускных отверстий 238 на требуемом уровне.

При использовании создается выходящая из тепловентилятора воздушная струя сравнительно низкой турбулентности, что делается аналогично созданию воздушной струи и ее выходу из вентилятора 10, как описано выше при рассмотрении фиг.1-14. Когда пользователь не включил ни один нагревательный блок, охлаждающее действие тепловентилятора аналогично действию вентилятора 10. Когда пользователь нажимает на дополнительную кнопку на основании 12 или управляет дополнительным регулятором с целью приведения в действие одного или нескольких нагревательных блоков, контроллер 44 приводит в действие набор патронных нагревательных элементов 248 нагревательных блоков. Тепло от патронных нагревательных элементов 248, благодаря теплопроводности, передается внутренней пластине 244, внешней пластине 246 и теплоотводу 250, связанному с каждым приведенным в действие набором патронных нагревательных элементов 248. Тепло рассеивается с внешних поверхностей теплоизлучающих ребер 256 по воздушному потоку, проходящему через отверстие 202, и, в гораздо меньших объемах, с внутренней поверхности внутренней пластины 244 по части первичного воздушного потока, проходящего через внутренний канал 228. Следовательно, из тепловентилятора выходит струя теплого воздуха. Эта струя теплого воздуха может эффективно перемещаться от сопла 200, с потерей меньшего количества энергии и скорости на турбулентность по сравнению с воздушным потоком, созданным известными тепловентиляторами.

Благодаря сравнительно высокой скорости потока воздушной струи, созданной тепловентилятором, температура внешних поверхностей нагревательных блоков может поддерживаться сравнительно низкой, например, составляющей от 50 до 70°C, при этом пользователь, расположенный на расстоянии нескольких метров от нагревателя, быстро почувствует нагревательное действие тепловентилятора. Это может предотвратить серьезные повреждения пользователя из-за случайного контакта с внешними поверхностями нагревательных блоков при использовании тепловентилятора. Другое достоинство, связанное со сравнительно низкой температурой внешних поверхностей нагревательных блоков, заключается в том, что этой температуры недостаточно для создания неприятного запаха «горелой пыли» при включении нагревательного блока.

На фиг.19-21 показан другой альтернативный вариант выполнения сопла 300, которое установлено на основании 12 вместо сопла 14 и которое поддерживается указанным основанием 12. Аналогично соплу 200, сопло 300 используют для преобразования вентилятора 10 в тепловентилятор, который может быть использован для создания по желанию пользователя как охлаждающей воздушной струи, аналогично вентилятору 10, так и согревающей воздушной струи. Размер и форма сопла 300 отличаются от размера и формы сопла 14 и сопла 200. В этом примере сопло 300 определяет круглое, а не удлиненное, центральное отверстие 302. Предпочтительно, чтобы высота сопла 300 составляла от 150 до 400 мм, причем в данном примере высота сопла 300 составляет

примерно 200 мм.

Аналогично соплам 14, 200, сопло 300 содержит выпускной участок 304, расположенный в задней части сопла 300 и предназначенный для выпуска воздуха через отверстие 302. В этом примере выпускной участок 304 по существу полностью окружает отверстие 302. Внутренняя граница сопла 300 содержит поверхность 306 Коанда, расположенную рядом с выпускным участком 304 и поверх которой выпускной участок 304 направляет выходящий из сопла 300 воздух, и расширяющуюся поверхность 308, расположенную по потоку после поверхности 306 Коанда. В этом примере расширяющаяся поверхность 308 является по существу цилиндрической поверхностью, соосной с центральной осью X отверстия 302. По потоку после направляющей поверхности 308 расположена визуально привлекательная скошенная поверхность 310, которая заканчивается концевой поверхностью 312, расположенной по существу перпендикулярно центральной оси X отверстия 302. Предпочтительно, чтобы угол между скошенной поверхностью 310 и центральной осью X отверстия 302 был равен примерно  $45^\circ$ . Общая глубина сопла 300 в направлении вдоль центральной оси X отверстия 302 находится в диапазоне от 90 до 150 мм и в этом примере равна примерно 100 мм.

На фиг.22 показан разрез сопла 300. Аналогично соплам 14, 200, сопло 300 содержит кольцеобразную внешнюю часть 314 корпуса, соединенную с кольцеобразной внутренней частью 316 корпуса и окружающую указанную кольцеобразную внутреннюю часть 316 корпуса. Предпочтительно, чтобы части 314, 316 корпуса были соединены на конце 312 сопла 300 или вокруг него. Каждая из этих частей может быть выполнена из нескольких соединенных частей, но в этом примере внешняя часть 314 корпуса и внутренняя часть 316 корпуса выполнены соответственно из одного литого изделия. Внутренняя часть 316 корпуса определяет центральное отверстие 302 сопла 300, а форма внешней периферийной поверхности 318 внутренней части 316 корпуса такова, что она определяет поверхность 306 Коанда, расширяющуюся поверхность 308 и скошенную поверхность 310. Предпочтительно, чтобы часть 314 корпуса и часть 316 корпуса были выполнены из пластикового материала.

Вместе внешняя часть 314 корпуса и внутренняя часть 316 корпуса определяют кольцеобразный внутренний канал 320 сопла 300. Таким образом, внутренний канал 320 окружает отверстие 302. Внутренний канал 320 ограничен внутренней периферийной поверхностью 322 внешней части 314 корпуса и внутренней периферийной поверхностью 324 внутренней части 316. Внешняя часть 314 корпуса содержит основание 326, которое соединено с открытым верхним концом основной части 42 основания 12, например, с помощью защелкивающего соединения, и расположена над указанным верхним концом основной части 42 основания 12. Аналогично основанию 100 внешней части 90 корпуса сопла 14, основание 326 внешней части 314 корпуса имеет отверстие, через которое первичный воздушный поток попадает во внутренний канал 320 сопла 300 из открытого верхнего конца основной части 42 основания 12.

Выпускной участок 304 расположен в задней части сопла 300. Аналогично выпускному участку 26 сопла 14, выпускной участок 304 сформирован благодаря перекрытию частей внутренней периферийной поверхности 322 внешней части 314 корпуса и внешней периферийной поверхности 318 внутренней части 316 корпуса. В этом примере выпускной участок 304 является по существу кольцеобразным и, как показано на фиг.21, имеет по существу U-образное поперечное сечение, в разрезе вдоль линии, проходящей по диаметру через сопло 300. В этом примере перекрывающиеся части внутренней периферийной поверхности 322 внешней части 314 корпуса и внешней

периферийной поверхности 318 внутренней части 316 корпуса выполнены так, что выпускной участок 302 сходится к выпускному отверстию 328, предназначенному для направления первичного воздушного потока поверх поверхности 306 Коанда.

Выпускное отверстие 328 выполнено в виде кольцеобразной щели, ширина которой предпочтительно постоянна и составляет от 0,5 до 5 мм. В этом примере ширина выпускного отверстия 328 составляет примерно от 1 до 2 мм. Вдоль выпускного участка 302 могут быть расположены разделители, необходимые для отделения друг от друга перекрывающихся частей внутренней периферийной поверхности 322 внешней части 314 корпуса и внешней периферийной поверхности 318 внутренней части 316 корпуса с целью поддержания ширины выпускного отверстия 328 на требуемом уровне. Эти разделители могут быть выполнены за одно целое с внутренней периферийной поверхностью 322 внешней части 314 корпуса или с внешней периферийной поверхностью 318 внутренней части 316 корпуса.

Сопло 300 содержит, по меньшей мере, один нагреватель, предназначенный для нагревания первичного воздушного потока до его выхода из выпускного участка 304. В этом примере сопло 300 содержит несколько нагревателей, в целом обозначенных ссылкой позицией 330 и расположенных во внутреннем канале 320 сопла 300, и через которые проходит первичный воздушный поток при его течении через сопло 300. Как показано на фиг.23, предпочтительно, чтобы нагреватели 330 были расположены массивом, который окружает отверстие 302, и предпочтительно расположены в плоскости, перпендикулярной оси X сопла 300. Предпочтительно, чтобы массив располагался вокруг, по меньшей мере,  $270^\circ$  оси X, более предпочтительно, вокруг, по меньшей мере,  $315^\circ$  оси X. В этом примере массив нагревателей 330 располагается вокруг примерно  $320^\circ$  оси, при этом каждый конец массива заканчивается у соответствующей стороны отверстия в основании 326 внешней части 314 корпуса или заканчивается вокруг соответствующей стороны отверстия в основании 326 внешней части 314 корпуса. Предпочтительно, чтобы массив нагревателей 330 был расположен в задней части внутреннего канала 320, так что по существу весь первичный воздушный поток проходит через массив нагревателей 330 перед входом в выпускной участок 304 и меньшее количество теплоты теряется на обогрев пластиковых частей сопла 300.

Массив нагревателей 330 может быть снабжен несколькими керамическими нагревателями, расположенными рядом друг с другом во внутреннем канале 320. Предпочтительно, чтобы нагреватели 330 были образованы из ячеистого керамического материала с положительным температурным коэффициентом (ПТК), причем нагреватели 330 могут быть расположены в соответствующих отверстиях, выполненных в дуговидной металлической раме, которая расположена, например, во внешней части 314 корпуса до присоединения внутренней части 316 корпуса. Провода питания, тянущиеся от рамы, могут проходить через основание 326 внешней части 314 корпуса и кончаться в соединительных элементах, которые сопрягаются с взаимодействующими соединительными элементами, расположенными на верхней части 80 корпуса основания 12, когда сопло 300 соединено с основанием 12. Эти взаимодействующие соединительные элементы могут быть соединены с проводами питания, расположенными в основании 12 и ведущими к контроллеру 44. Для того чтобы пользователь мог включить массив нагревателей 330, на нижней части 40 корпуса основания 12 может быть расположена, по меньшей мере, одна дополнительная управляемая пользователем кнопка или регулятор. При использовании максимальная температура нагревателей 330 составляет примерно  $200^\circ\text{C}$ .

При использовании, работа вентилятора 10 с соплом 300 в основном совпадает с

работой вентилятора с соплом 200. Когда пользователь нажимает на дополнительную кнопку на основании 12 или управляет дополнительным регулятором, контроллер 44 приводит в действие массив нагревателей 330. Тепло, вырабатываемое массивом нагревателей 330, благодаря теплопроводности передают первичному воздушному потоку, проходящему через внутренний канал 320, так что из выпускного участка 304 сопла 300 выбрасывают нагретый первичный воздушный поток. Нагретый первичный воздушный поток увлекает воздух из пространства комнаты или окружающей среды, вокруг выпускного участка 304 сопла 300 при прохождении поверх поверхности 306 Коанда и через отверстие 302, определенное соплом 300, в результате чего из вентилятора 10 выходит общий воздушный поток, температура которого ниже температуры первичного воздушного потока, выходящего из выпускного участка 304, но выше температуры воздуха, увлеченного из внешней среды. Следовательно, из вентилятора выходит струя теплого воздуха. Аналогично струе теплого воздуха, созданной соплом 200, эта струя теплого воздуха может эффективно перемещаться от сопла 300, с потерей меньшего количества энергии и скорости на турбулентность по сравнению с воздушным потоком, созданным известными тепловентиляторами.

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

#### Формула изобретения

1. Сопло вентилятора, предназначенного для создания воздушной струи, содержащее внутренний канал, предназначенный для приема воздушного потока, и выпускной участок, предназначенный для выпуска воздушного потока, причем сопло определяет и окружает отверстие, через которое выходящий из выпускного участка воздушный поток имеет возможность всасывания воздуха снаружи сопла, при этом сопло дополнительно содержит средство нагревания воздуха, которое расположено, по меньшей мере, частично внутри внутреннего канала сопла и, по меньшей мере, часть которого расположена вокруг отверстия.
2. Сопло по п.1, в котором средство нагревания содержит, по меньшей мере, один ячеистый нагреватель.
3. Сопло по п.1, в котором средство нагревания содержит несколько теплоизлучающих ребер.
4. Сопло по п.1, в котором средство нагревания находится в тепловом контакте с внутренним каналом.
5. Сопло по п.1, в котором внутренний канал является кольцеобразным.
6. Сопло по любому из пп.1-5, содержащее внутреннюю часть корпуса и внешнюю часть корпуса, которые вместе определяют внутренний канал и выпускной участок.
7. Сопло по п.6, в котором теплопроводность, по меньшей мере, части внутренней части корпуса сопла больше теплопроводности внешней части корпуса сопла.
8. Сопло по п.6, в котором выпускной участок имеет выпускное отверстие, расположенное между внешней поверхностью внутренней части корпуса сопла и внутренней поверхностью внешней части корпуса сопла.
9. Сопло по п.6, в котором средство нагревания предназначено для нагревания внутренней части корпуса сопла.
10. Сопло по любому из пп.1-5, содержащее поверхность, расположенную рядом с выпускным участком и поверх которой выпускной участок имеет возможность направления воздушного потока.
11. Сопло по п.10, в котором поверхность представляет собой поверхность Коанда.

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

13. Вентилятор, содержащий сопло по любому из пп.1-5.

5

10

15

20

25

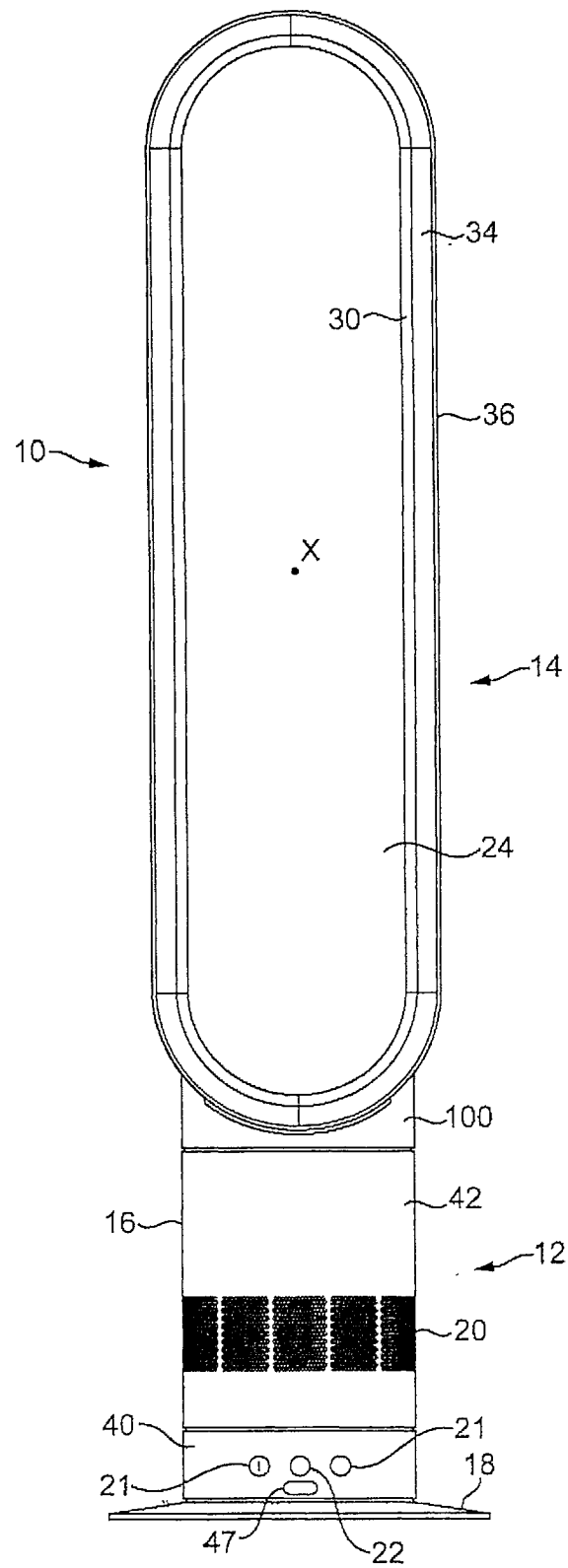
30

35

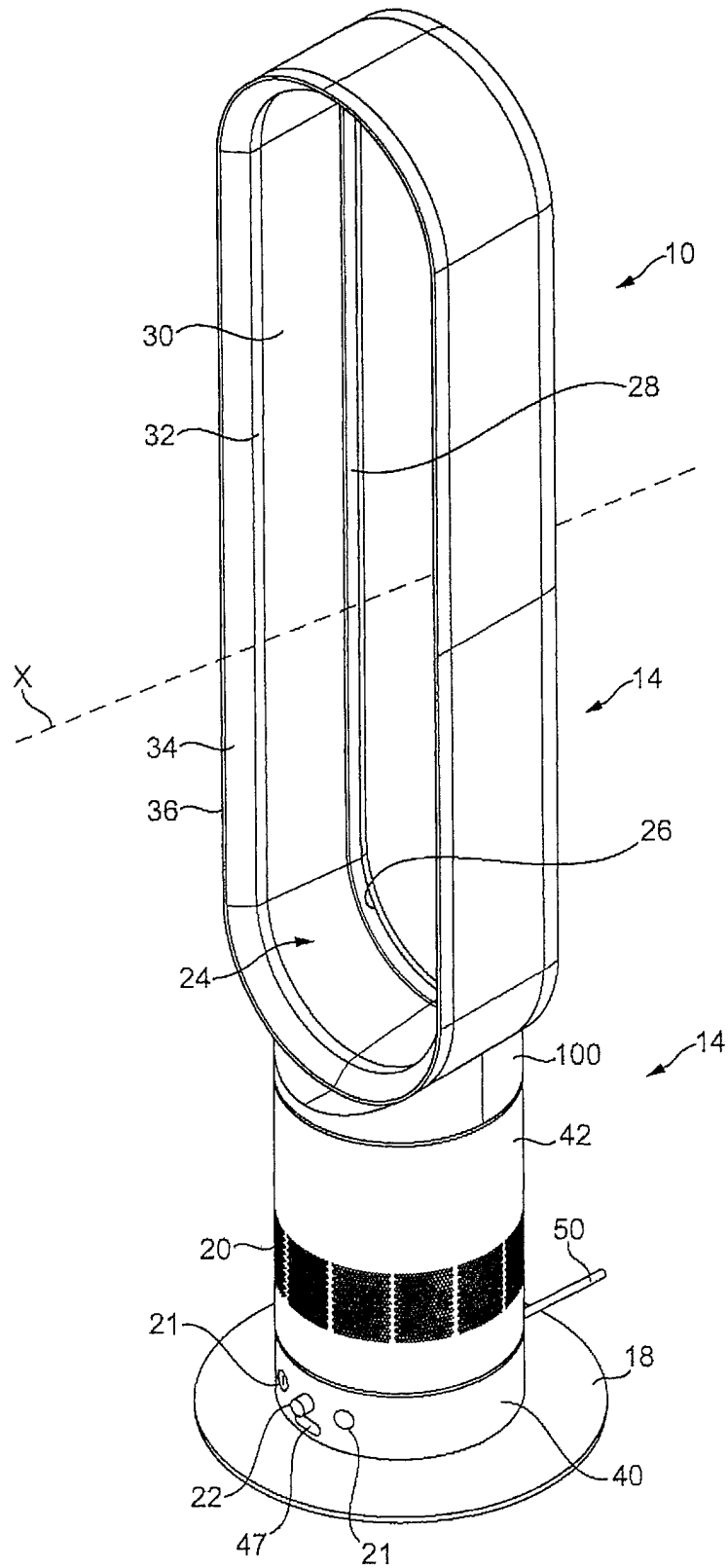
40

45

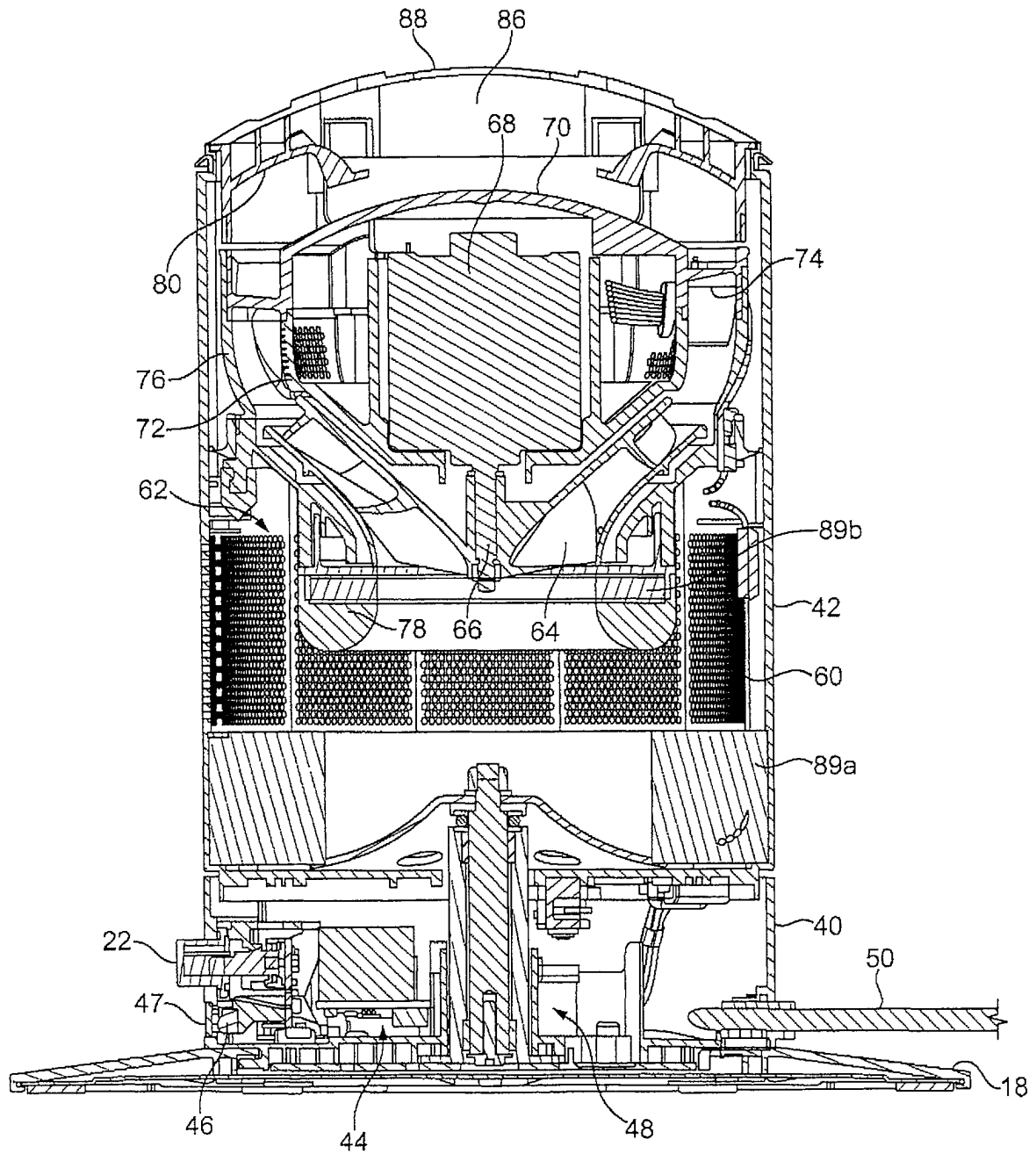




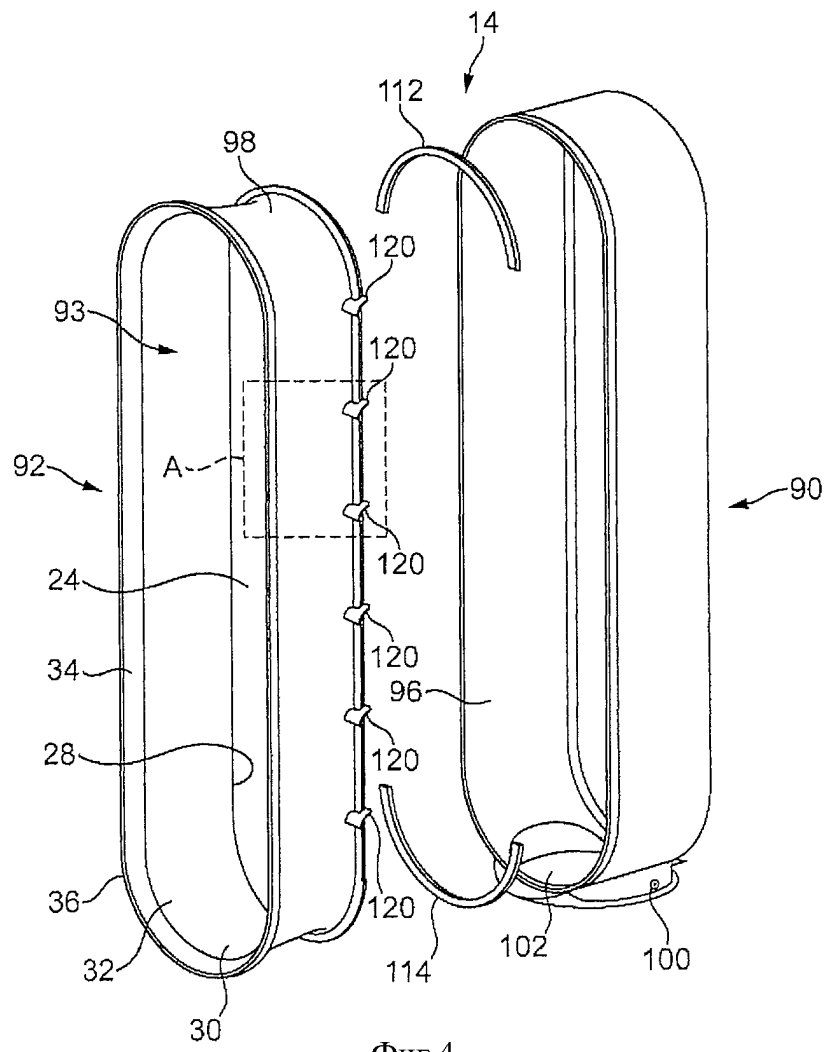
Фиг. 1



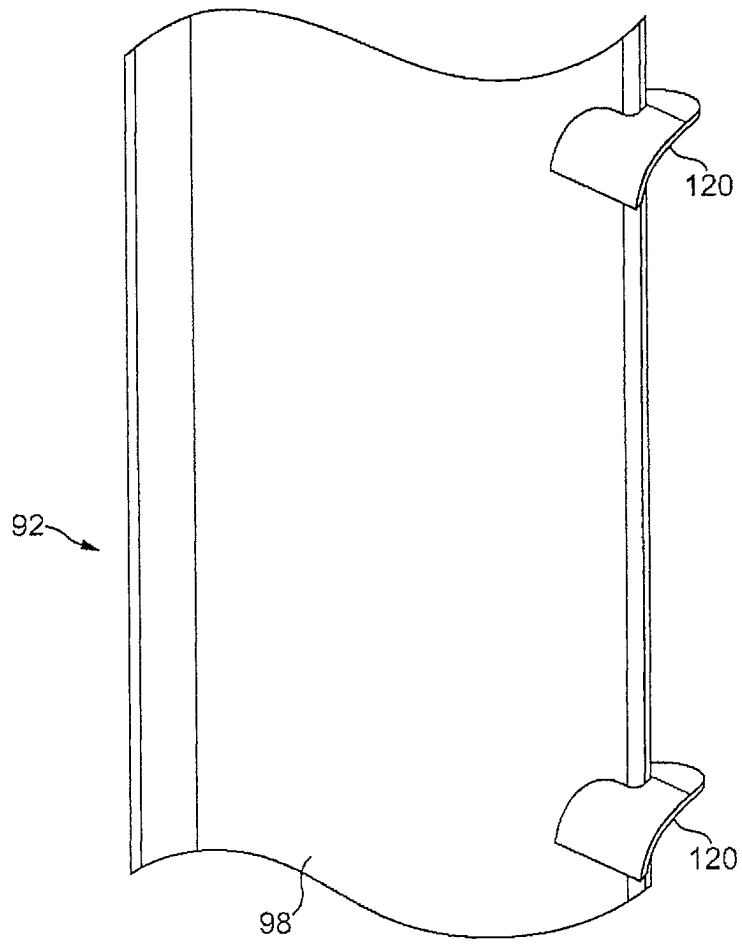
Фиг.2



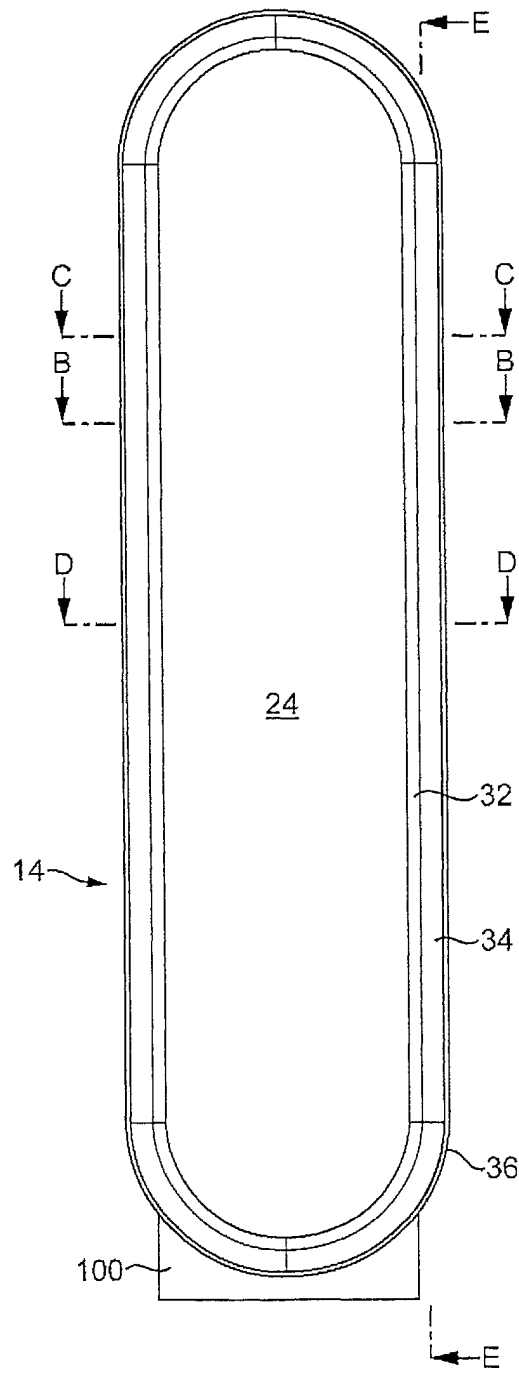
Фиг.3



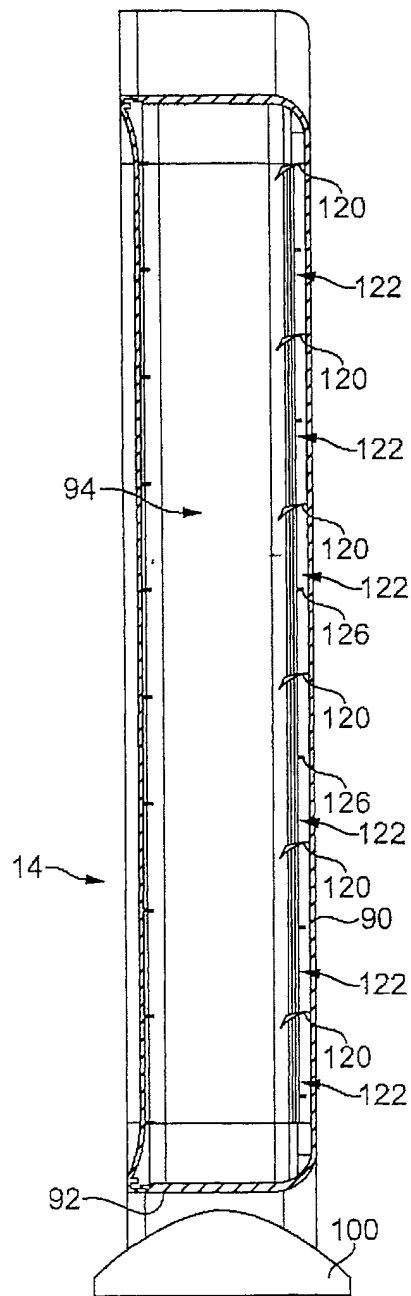
Фиг.4



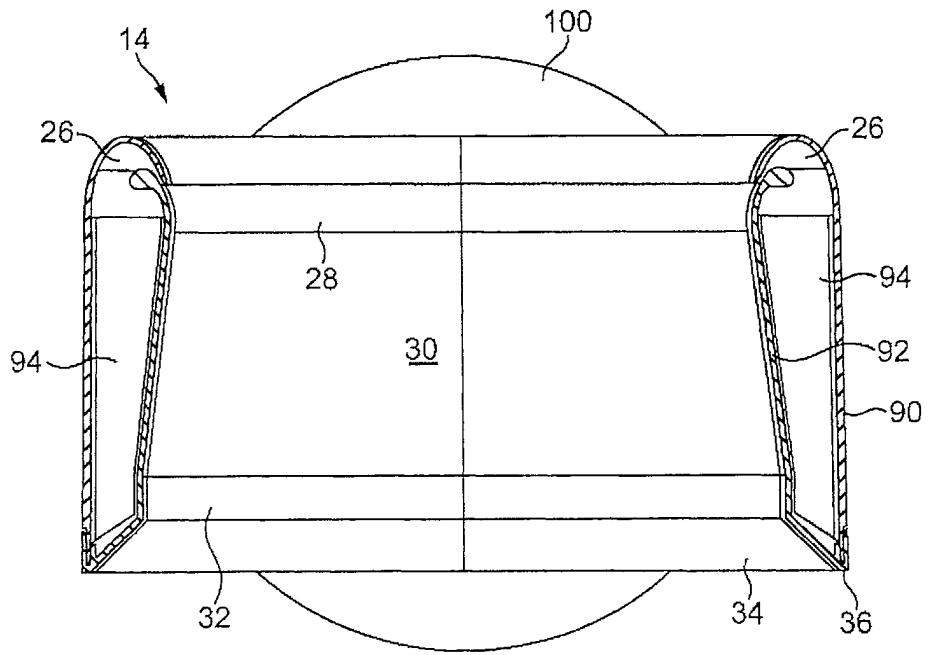
Фиг.5



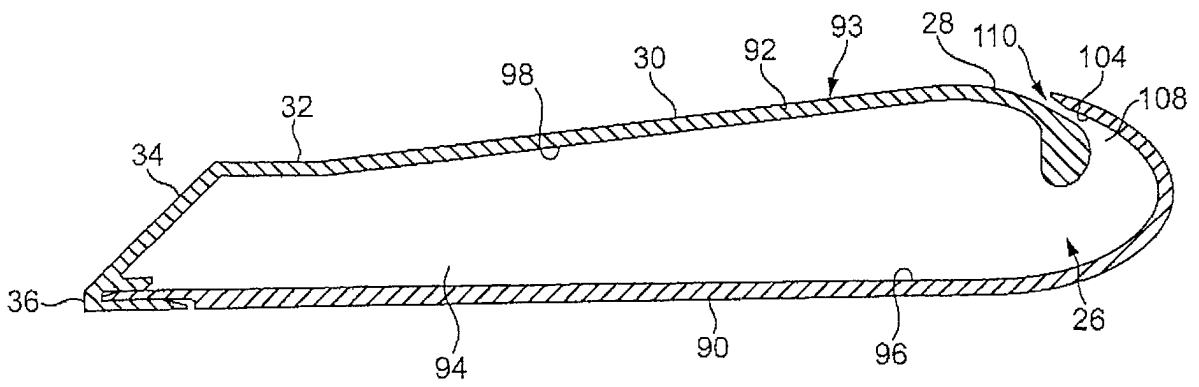
Фиг.6



Фиг. 7

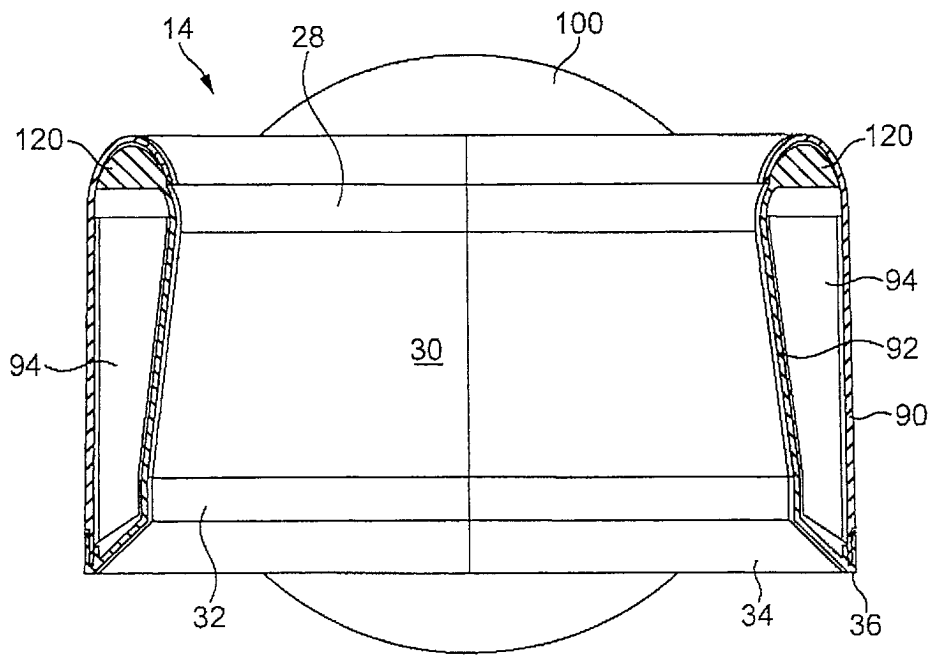


Фиг. 8

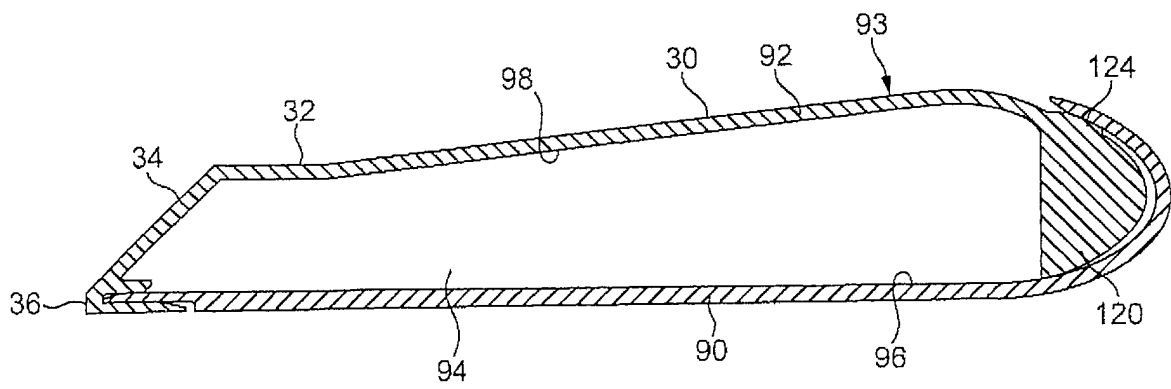


Фиг. 9

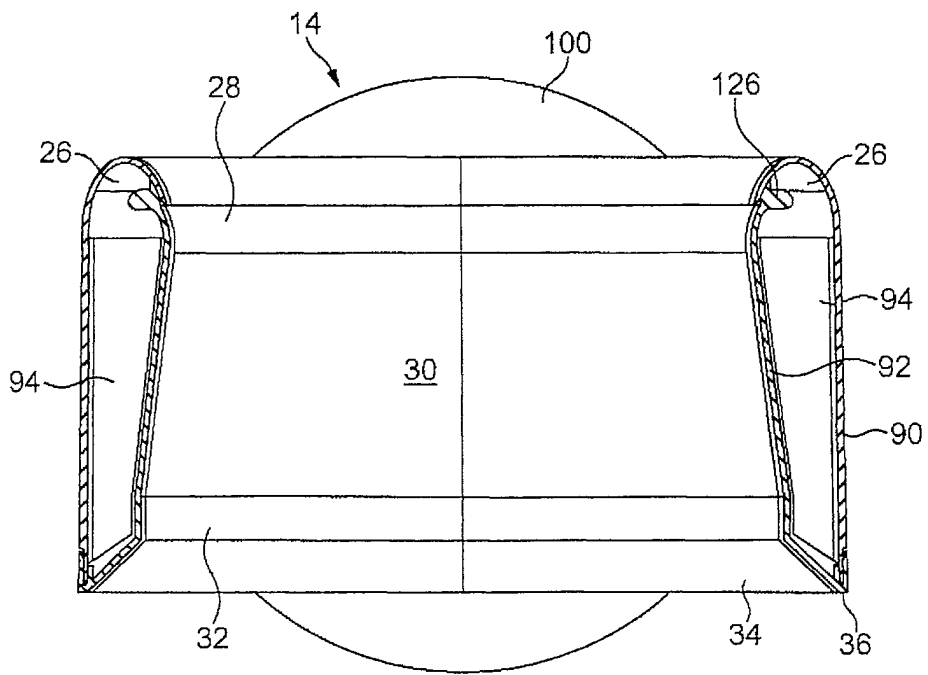




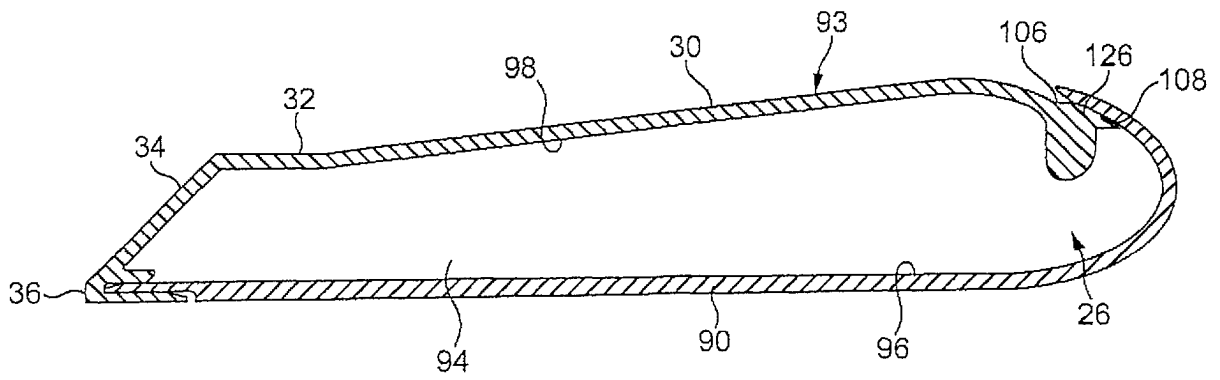
Фиг.10



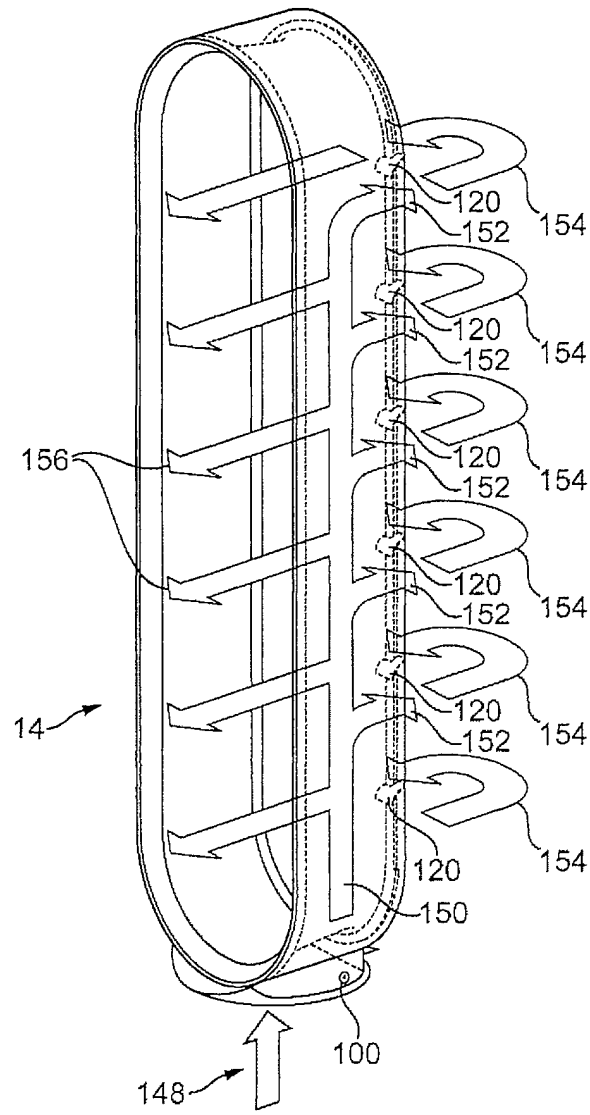
Фиг.11



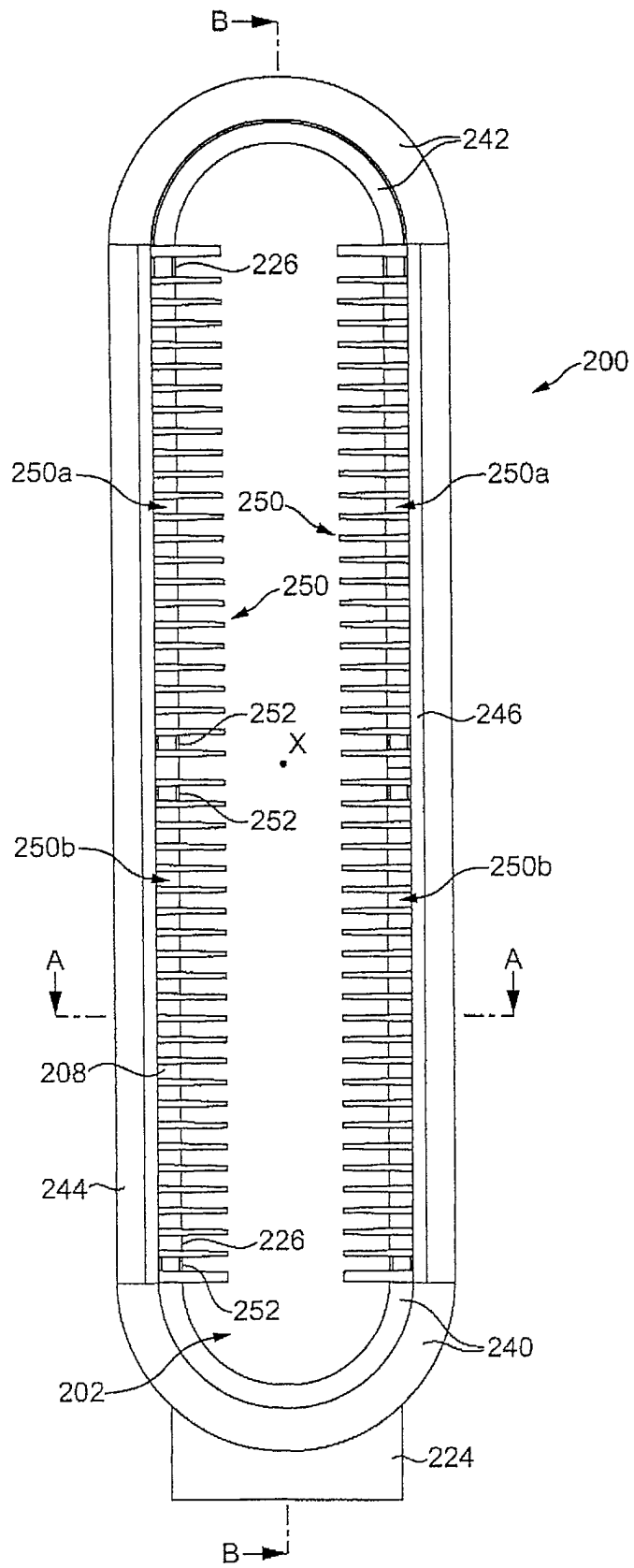
Фиг. 12



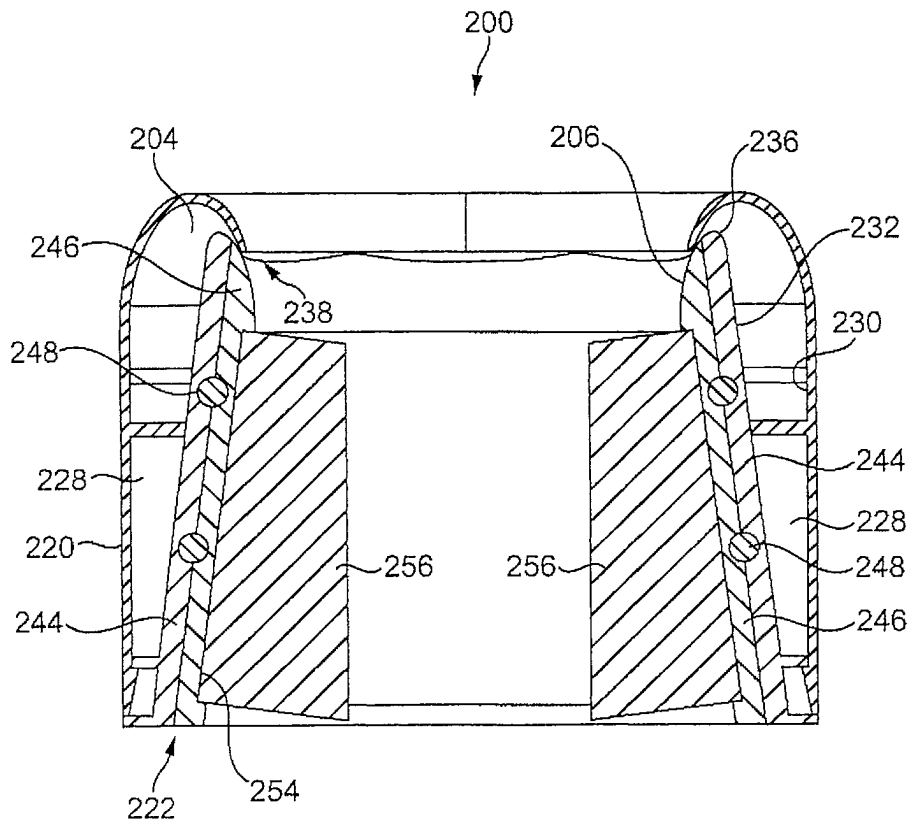
Фиг. 13



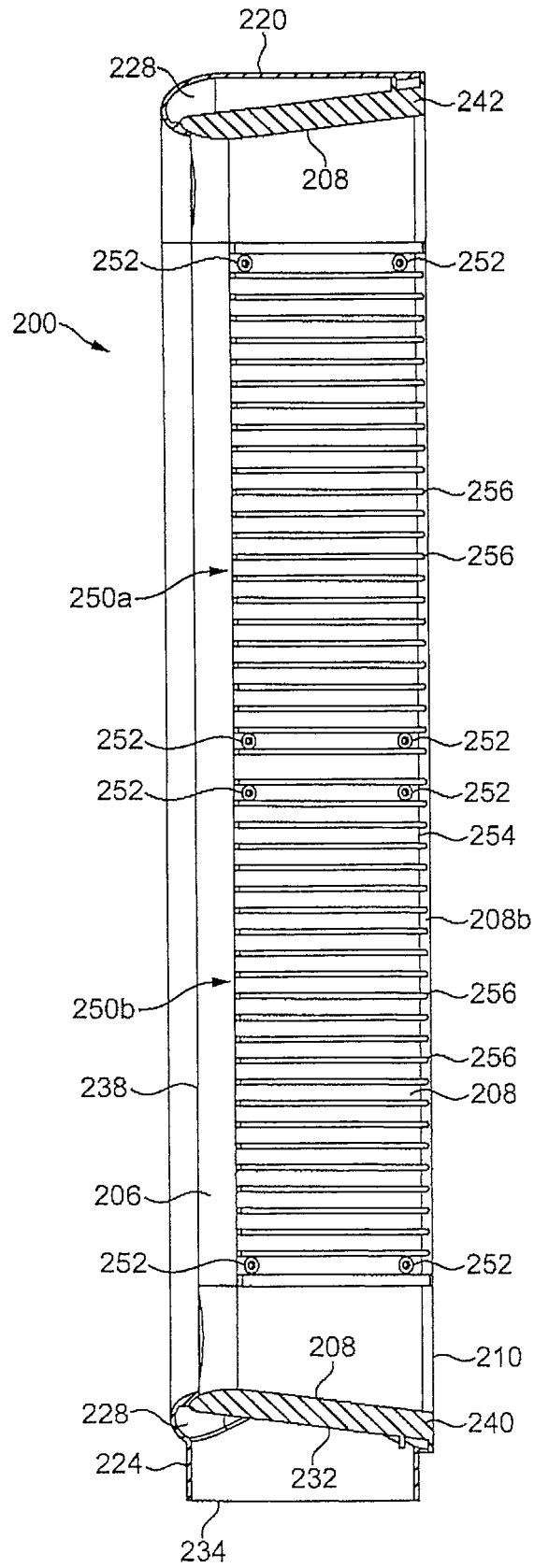
Фиг.14



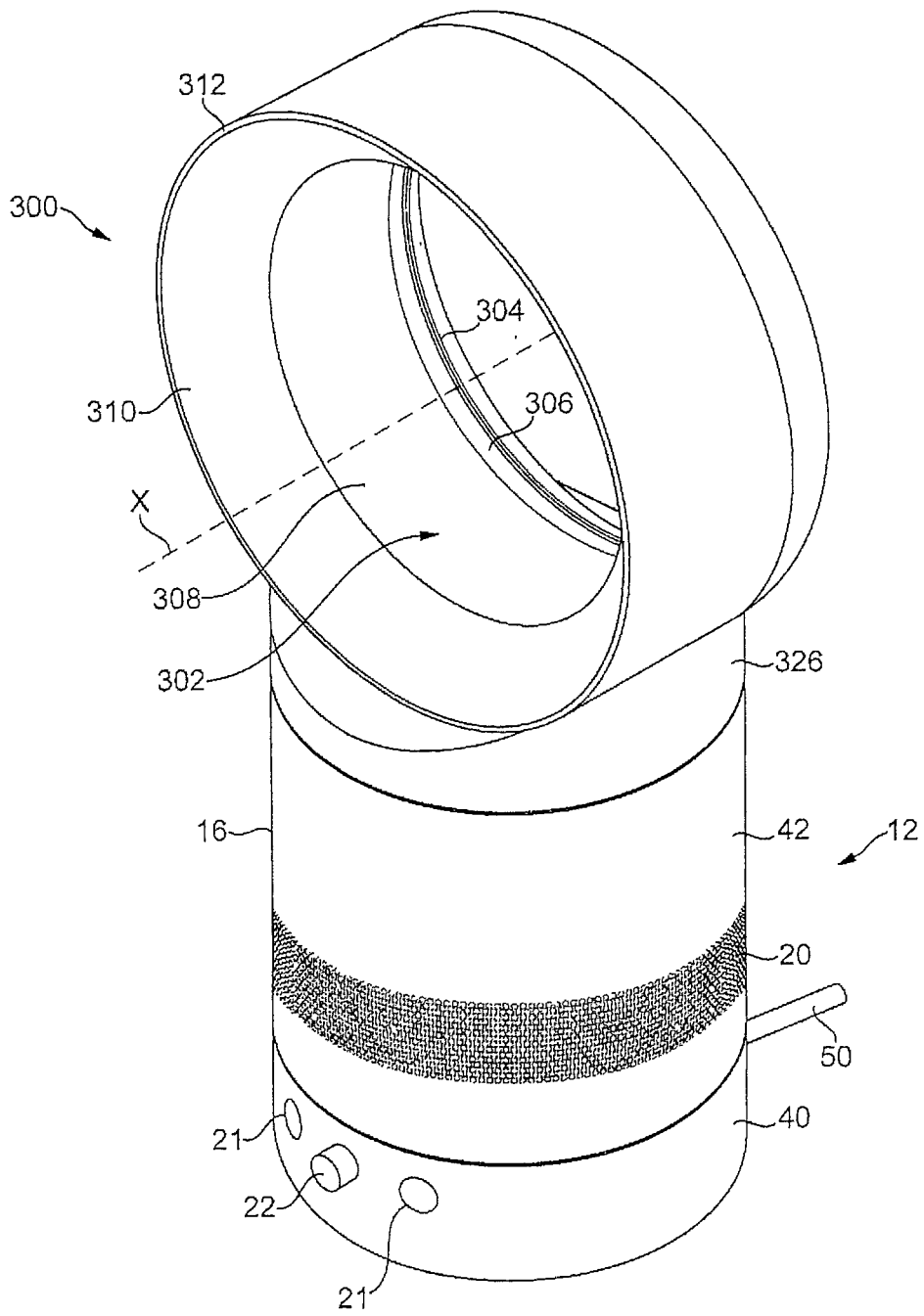
Фиг.15



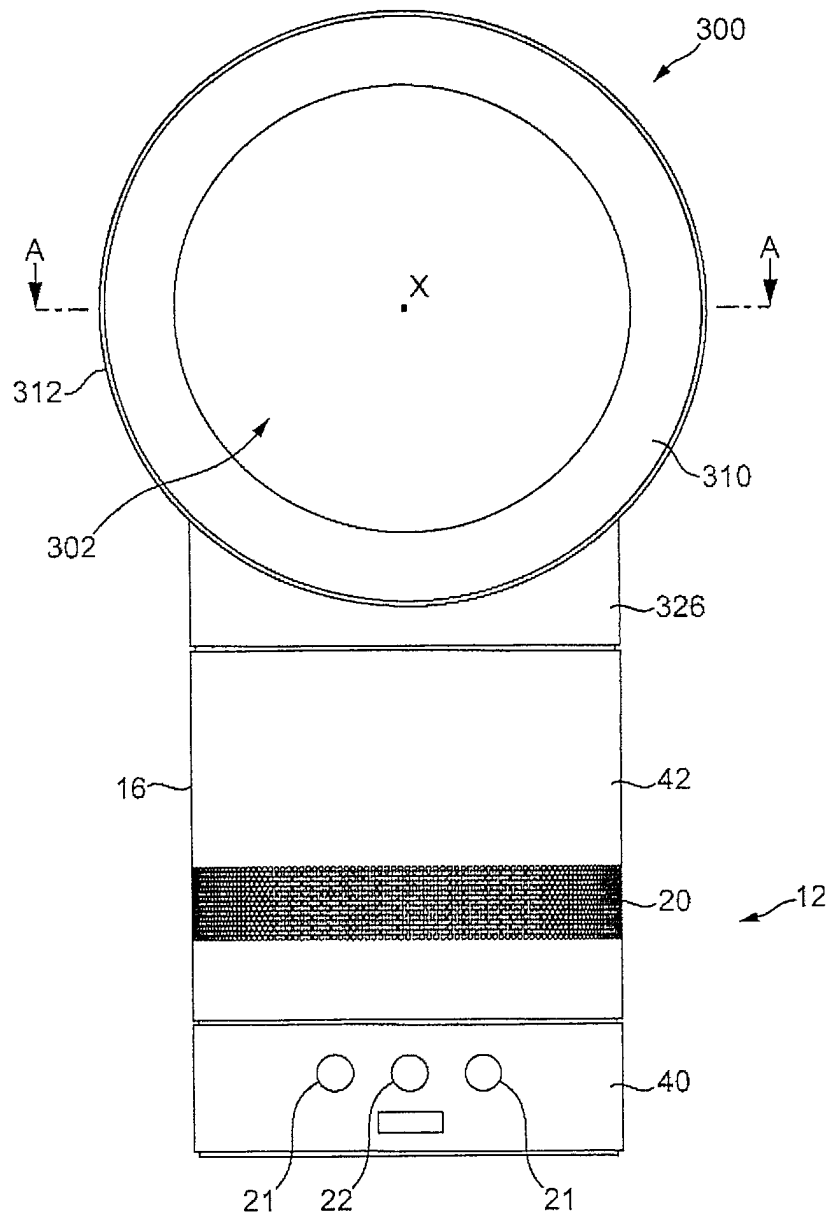
Фиг.17



Фиг.18

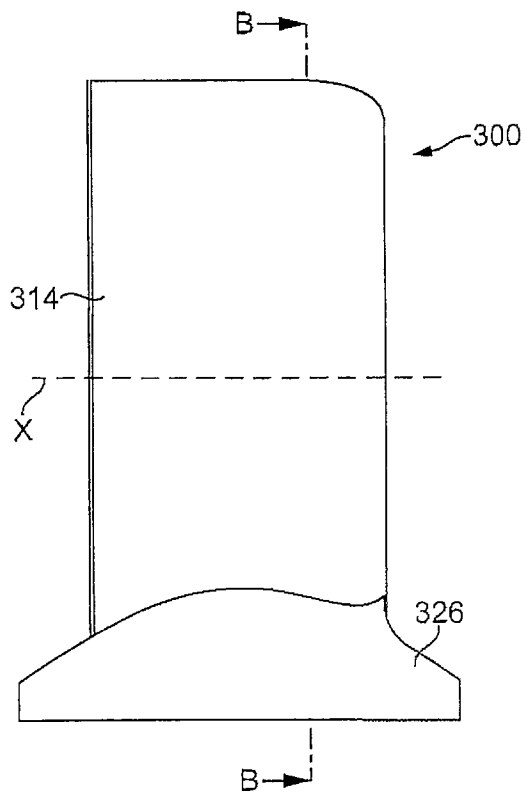


Фиг.19

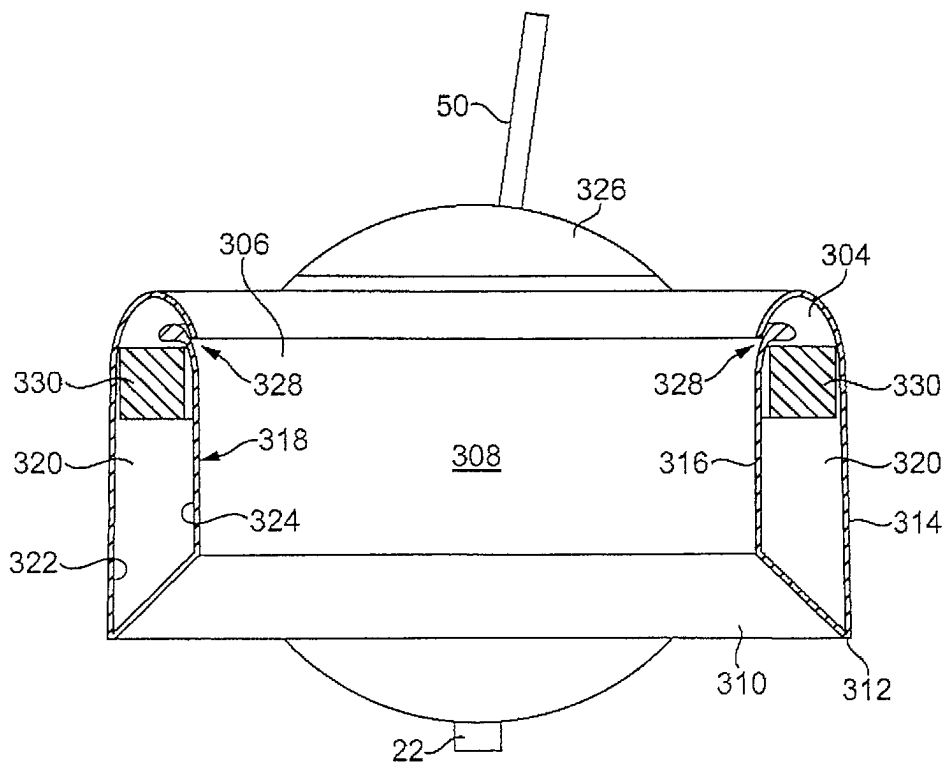


Фиг.20

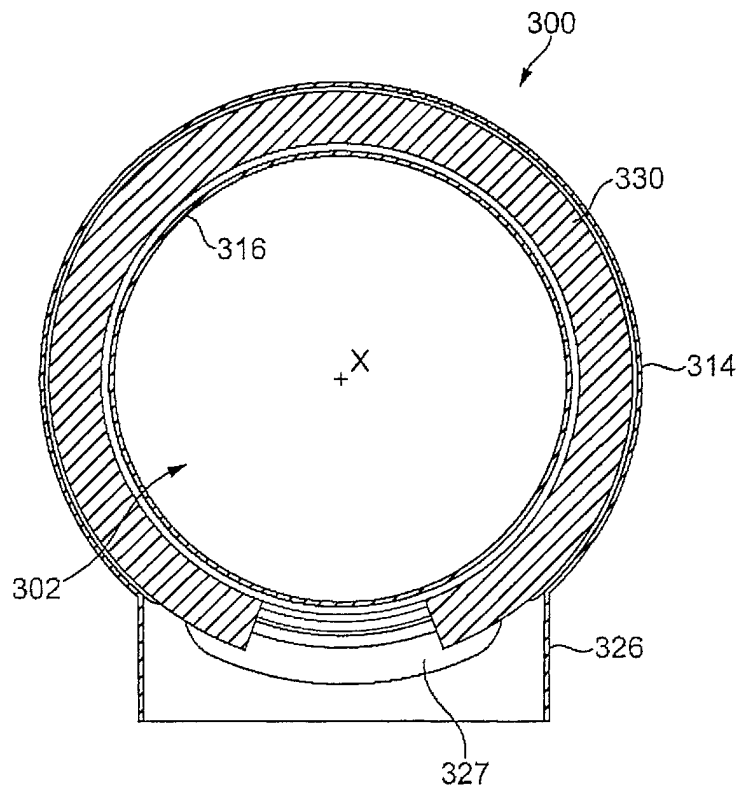




Фиг.21



Фиг.22



Фиг.23