

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2010.02.18	(73) Titular(es): DYSON TECHNOLOGY LIMITED TETBURY HILL MALMESBURY WILTSHIRE SN16 0RP GB
(30) Prioridade(s): 2009.03.04 GB 0903665	
(43) Data de publicação do pedido: 2011.01.19	
(45) Data e BPI da concessão: 2011.06.08 140/2011	(72) Inventor(es): PETER GAMMACK JAMES DYSON GB GB
	(74) Mandatário: MANUEL ANTÓNIO DURÃES DA CONCEIÇÃO ROCHA AV LIBERDADE, Nº. 69 1250-148 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **VENTILADOR**

(57) Resumo:

UM VENTILADOR SEM PÁS (10) PARA PRODUZIR UMA CORRENTE DE AR COMPOSTO POR UM BOCAL (14) MONTADO NUMA BASE (12). O BOCAL COMPREENDE UMA PASSAGEM INTERIOR (86) E UMA BOCA PARA RECEBER O FLUXO DE AR PROVENIENTE DA PASSAGEM INTERIOR E ATRAVÉS DA QUAL O FLUXO DE AR É DEBITADO DO VENTILADOR. O BOCAL (14) DEFINE UMA ABERTURA (24) ATRAVÉS DA QUAL O AR PROVENIENTE DO EXTERIOR DO VENTILADOR (10) É SUGADO PELO FLUXO DE AR DEBITADO PELA BOCA. O BOCAL PODE SER DESMONTADO DA BASE (12) QUE POSSUI DE PREFERÊNCIA DIMENSÕES ADEQUADAS PARA SER ALOJADA NA ABERTURA (24) DO BOCAL (14) PARA SER TRANSPORTADA.

RESUMO

"VENTILADOR"

Um ventilador sem pás (10) para produzir uma corrente de ar composto por um bocal (14) montado numa base (12). O bocal compreende uma passagem interior (86) e uma boca para receber o fluxo de ar proveniente da passagem interior e através da qual o fluxo de ar é debitado do ventilador. O bocal (14) define uma abertura (24) através da qual o ar proveniente do exterior do ventilador (10) é sugado pelo fluxo de ar debitado pela boca. O bocal pode ser desmontado da base (12) que possui de preferência dimensões adequadas para ser alojada na abertura (24) do bocal (14) para ser transportada.

DESCRIÇÃO

"VENTILADOR"

Descrição

Esta invenção diz respeito a um ventilador. Esta invenção diz especialmente respeito, mas não só, a um ventilador doméstico, tal como um ventilador para secretária, para a produção de circulação de ar ou corrente de ar num quarto, num gabinete ou noutro ambiente doméstico.

Um ventilador doméstico convencional inclui habitualmente um conjunto de pás, ou palhetas, montado para rotação em redor de um eixo, e um aparelho de accionamento para fazer girar o conjunto de pás para produzir um fluxo de ar. O movimento e a circulação do fluxo de ar provocam um arrefecimento ou brisa e, em resultado disso, o utilizador sente um efeito refrescante à medida que o calor se dissipa por convecção ou evaporação.

Estes ventiladores encontram-se disponíveis numa série de dimensões e formas. Por exemplo, um ventilador de tecto pode ter pelo menos 1 metro de diâmetro, e é habitualmente montado de forma suspensa no tecto de modo a proporcionar um fluxo de ar descendente para arrefecer um quarto. Por outro lado, os ventiladores para secretária têm frequentemente cerca de 30 cm de diâmetro e têm habitualmente suporte e são portáteis. Outros tipos de ventiladores podem ser fixos ao chão ou montados numa parede. Ventiladores tais como os divulgados em USD 103 476 e US 1 767 060 são adequados para serem colocados numa secretária ou numa mesa.

Uma desvantagem deste tipo de ventilador é que o fluxo de ar produzido pelas pás rotativas do ventilador não é habitualmente uniforme. Tal deve-se às variações através da superfície da pá ou pela superfície exterior do ventilador. A extensão destas variações pode variar de produto para produto e mesmo de um ventilador individual para outro. Estas variações resultam na produção de um fluxo de ar irregular ou "alterado" que pode ser sentido como uma série de impulsos de ar e que pode tornar-se desconfortável para um utilizador. Além disso, este tipo de ventiladores pode ser ruidoso e o ruído produzido pode tornar-se perturbador com uso prolongado num ambiente doméstico. Uma outra desvantagem é a de que o efeito refrescante produzido pelo ventilador diminui com a distância a que se encontra do utilizador. Isto significa que o utilizador tem de ser colocado próximo do ventilador para que este sinta o efeito refrescante do ventilador.

Pode ser utilizado um mecanismo de oscilação para fazer girar a saída do ventilador de modo que o fluxo de ar seja debitado para uma ampla área de um quarto. Deste modo, a direcção do fluxo de ar proveniente do ventilador pode ser alterada. Além disso, o aparelho de accionamento pode fazer girar o conjunto de pás numa variedade de velocidades para optimizar a saída do fluxo de ar do ventilador. O mecanismo de regulação e oscilação da velocidade das pás pode conduzir a alguma melhoria na qualidade e uniformidade do fluxo de ar sentido pelo utilizador, apesar de se manter a característica de fluxo de ar "alterado".

Alguns ventiladores, por vezes conhecidos como tal ou como ventoinhas de circulação de ar, produzem um fluxo de ar fresco sem a utilização de pás rotativas.

Ventiladores tais como os descritos em US 2 488 467 e JP 56-167897, que revelam todas as características do preâmbulo da reivindicação 1, são dotados de grandes partes do corpo da base, incluindo um motor e uma turbina para produzir um fluxo de ar no corpo base. O fluxo de ar é canalizado do corpo base para um encaixe de descarga de ar a partir do qual o fluxo de ar é projectado para a frente na direcção de um utilizador. O ventilador do documento US 2 488 467 emite fluxo de ar a partir de uma série de encaixes concêntricos, enquanto o ventilador do documento JP 56-167897 canaliza o fluxo de ar para um elemento em forma de pescoço que conduz a um único encaixe de descarga de ar. As grandes partes do corpo base, o elemento em forma de pescoço e o ou mais encaixes de descarga de ar limitam a disposição e orientação dos componentes do ventilador. Além disso, também o documento WO 2009/030881 revela um ventilador compreendendo todas as características do preâmbulo da reivindicação 1. Este documento encontra-se abrangido pelo Art. 54(3) EPC e é, por isso, apenas relevante pela inovação. Um ventilador que tente proporcionar um fluxo de ar frio através de um encaixe sem a utilização de pás rotativas necessita de uma transferência eficaz de fluxo de ar do corpo base para o encaixe. O fluxo de ar é constrangido à medida que é canalizado para o encaixe e esta constrição cria pressão no ventilador que deverá ser ultrapassada pelo fluxo de ar produzido pelo motor e a turbina de modo a projectar o fluxo de ar proveniente do encaixe. Quaisquer ineficácias no sistema, por exemplo perdas através da caixa do ventilador ou perturbações no percurso do fluxo de ar, irai reduzir o fluxo de ar proveniente do ventilador. O

requisito de eficiência elevada restringe as opções para a utilização de motores e de outros meios para a produção de fluxo de ar. Este tipo de ventilador pode ser ruidoso, pois as vibrações produzidas pelo motor e pela turbina e qualquer turbulência no fluxo de ar tendem a ser transmitidas e amplificadas.

Esta invenção fornece um ventilador sem pás para a produção de uma corrente de ar, sendo que o ventilador compreende um bocal montado numa base, sendo que o bocal compreende uma passagem interior e uma boca para receber um fluxo de ar proveniente da passagem interior e através da qual o fluxo de ar é debitado do ventilador, em que o bocal define uma abertura através da qual o ar proveniente do exterior do ventilador é arrastado pelo fluxo de ar debitado pela boca, e caracterizado por o bocal ser desmontável da base.

Sem a estrutura de apoio, frequentemente proporcionada por um conjunto de pás rotativas, o ruído e as vibrações produzidos pelo motor podem ser transmitidos e amplificados no ventilador. Um bocal desmontável pode proporcionar acesso à passagem interior do bocal e ao revestimento exterior da base de modo que os elementos de absorção de som possam ser incluídos no bocal e também na base. A natureza desmontável do bocal permite acesso repetido ao interior, o que significa que os elementos de absorção de ruído e de vibração, tais como espuma acústica, podem ser facilmente substituídos ou recolocados. Os elementos silenciadores podem ser modificados e correspondentes para reduzir o ruído e as vibrações produzidas por um ventilador específico. A disposição é também conveniente para o fabrico e montagem.

De preferência, o bocal é desmontado da base através da rotação do bocal em relação à base. O bocal e a base podem compreender roscas de parafuso cooperantes para permitir que o bocal seja fixado a, e posteriormente desmontado da base. Em alternativa, o bocal pode compreender um detentor para engatar de modo livre uma parte da base para impedir a rotação do bocal em relação à base. A parte da base tem, de preferência, a forma de ou compreende uma cunha. O detentor compreende, de preferência, uma superfície inclinada configurada para deslizar sobre uma superfície inclinada da cunha tal como o bocal é rotativo em relação à base para ligar o bocal à base. Superfícies opostas do detentor e a cunha inibem posteriormente a rotação do bocal em relação à base durante o uso do ventilador para evitar que o bocal se solte inadvertidamente da base. O detentor encontra-se de preferência colocado para flectir para fora do engate com a dita parte da base, por exemplo devido à aplicação pelo utilizador de uma força rotativa relativamente grande ao bocal, para separar o bocal da base. Deste modo, a montagem e desmontagem podem ser executadas numa operação ou movimento de torção, e podem ser executadas por um utilizador inexperiente do ventilador ou operador de fabrico.

O bocal pode compreender um segundo detentor para engatar de modo livre uma parte da base para impedir o movimento do bocal de afastamento da base. Este segundo detentor pode estar localizado dentro de uma parte que se estende circunferencialmente de uma ranhura formada na superfície exterior da base à medida que o bocal é ligado à base. Isto evita que o bocal se separe da base se, por

exemplo, o utilizador segurar o ventilador pelo bocal.

Num modelo preferido, a abertura tem dimensões tais de modo a alojar a base. A disposição faz com que a base, quando separada do bocal, seja guardada dentro da abertura para o transporte e expedição por exemplo. A parte do bocal pode ser novamente unida à base e montada no destino, conduzindo a uma redução nos custos de empacotamento e expedição. A base pode também ser ligada e unida a um bocal alternativo aumentando a escolha do utilizador e as opções do ventilador. O bocal terá de preferência uma altura que se estende desde a extremidade do bocal para longe da base para a extremidade do bocal próximo da base, sendo que a base possui uma altura que se estende da extremidade da base para lá do bocal à extremidade da base próxima do bocal, e em que a altura da base não é superior a 75% da altura do bocal. De preferência, a altura da base é da ordem dos 65% a 55% da altura do bocal, e de preferência ainda cerca de 59% a altura do bocal. As dimensões da base deverão de preferência permitir um encaixe frouxo adequado da base no bocal para dar espaço para empacotamento protector e suporte. De preferência, altura do ventilador está compreendida entre 300 mm e 400 mm, de preferência cerca de 350 mm.

De preferência, a base deve ser essencialmente cilíndrica. Esta disposição pode ser compacta com as dimensões da base que são pequenas quando comparadas com as dimensões do bocal e comparadas com as dimensões de todo o ventilador. Vantajosamente, a invenção pode fornecer um ventilador que debite um efeito refrescante adequado desde uma área mais pequena do que os ventiladores da técnica anterior. De preferência, o bocal estende-se em redor de um

eixo do bocal para definir a abertura através da qual o ar do exterior do ventilador é sugado pelo fluxo de ar debitado pela boca. De preferência, o bocal circunda a abertura.

O ventilador encontra-se sob a forma de um ventilador sem pás. Através do uso de um ventilador sem pás pode produzir-se uma corrente de ar sem o uso de um ventilador com pás. Sem o uso de um ventilador com pás para projectar a corrente de ar proveniente do ventilador, pode produzir-se uma corrente de ar relativamente uniforme e orientá-la para um quarto ou na direcção de um utilizador. A corrente de ar pode viajar com eficiência para fora da saída, perdendo pouca energia e velocidade para a turbulência.

O termo "sem pás" é utilizado para descrever um ventilador no qual o fluxo de ar é debitado ou projectado para a frente a partir do ventilador sem recorrer às pás em movimento. Consequentemente, um ventilador sem pás pode ser considerado como tendo uma área de descarga, ou área de emissões, cujas pás em movimento ausentes a partir das quais o fluxo de ar é dirigido na direcção do utilizador ou de um quarto. A área de descarga do ventilador sem pás pode ser fornecida com um fluxo de ar principal produzido por uma da variedade de diferentes fontes, tais como bombas, geradores, motores ou outros dispositivos de transferência de fluidos, e que pode incluir um dispositivo rotativo tal como um motor rotor e/ou uma turbina de pás para produzir o fluxo de ar. O fluxo de ar principal produzido pode passar do espaço do quarto, ou outro ambiente exterior ao ventilador, para o ventilador, e depois de volta para o espaço do quarto através da saída.

Deste modo, a descrição de um ventilador como sem pás não tem como intenção estender-se à descrição da fonte de energia e elementos tais como motores que são necessários para funções de ventilador secundário. Exemplos de funções de ventilador secundário podem incluir iluminação, regulação e oscilação do ventilador.

A boca encontra-se de preferência localizada na direcção na parte detrás do bocal. O bocal compreende de preferência uma superfície, de preferência uma superfície Coanda, localizada próximo da boca e por cima da qual a boca encontra-se colocada para dirigir o fluxo de ar dela debitado. De preferência, a superfície exterior da secção interior da caixa do bocal tem uma forma que define a superfície e Coanda. A superfície de Coanda estende-se de preferência em redor da abertura. Uma superfície de Coanda é um tipo conhecido de superfície sobre a qual corre fluido que sai de um orifício de saída próximo da superfície que exhibe o efeito de Coanda. O fluido tem tendência para correr muito próximo sobre a superfície, quase "aderindo a" ou "abraçando" a superfície. O efeito de Coanda é já um método de arrastamento provado, bem documentado no qual um fluxo de ar principal é dirigido sobre uma superfície de Coanda. Uma descrição das características de uma superfície de Coanda, e o efeito do fluxo de fluido sobre uma superfície de Coanda, pode ser encontrada em artigos tais como Reba, Scientific American, Volume 214, Junho de 1966, páginas 84 a 92. Através da utilização de uma superfície de Coanda, uma quantidade maior de ar proveniente do exterior do ventilador é arrastada através da abertura pelo ar debitado da boca.

De preferência, um fluxo de ar entra no bocal do

ventilador a partir da base. Na descrição que se segue, este fluxo de ar irá ser referido como fluxo de ar principal. O fluxo de ar principal é debitado da boca do bocal e de preferência passa sobre uma superfície de Coanda. O fluxo de ar principal arrasta ar que circunda a boca do bocal, que actua como um amplificador de ar para fornecer tanto o fluxo de ar principal como o ar arrastado ao utilizador. O ar arrastado será aqui referido como fluxo de ar secundário. O fluxo de ar secundário é sugado do espaço, área do quarto ou ambiente externo que rodeia a boca do bocal e, através de deslocamento, de outras áreas em redor do ventilador, e passa predominantemente através da abertura definida pelo bocal. O fluxo de ar principal dirigido sobre a superfície de Coanda combinado com o fluxo de ar secundário arrastado equipara-se a um fluxo de ar total debitado ou projectado para a frente da abertura definida pelo bocal. De preferência, o arrastamento do ar que rodeia a boca do bocal é tal que o fluxo de ar principal é amplificado em pelo menos cinco vezes, preferencialmente em pelo menos dez vezes, enquanto é mantida uma saída total lisa.

De preferência, o bocal compreende uma superfície difusora localizada a jusante da superfície de Coanda. A superfície de Coanda da secção interna da caixa do bocal é deve ter de preferência uma forma para definir a superfície difusora.

A base compreende, de preferência, meios para produzir o fluxo de ar. Os meios para produzir o fluxo de ar compreendem de preferência uma turbina e um motor para fazer girar a turbina para criar o fluxo de ar. A turbina é de preferência uma turbina de fluxo misto. Existe, de

preferência, um difusor localizado no cárter da turbina e a jusante da turbina. O motor é de preferência um motor sem escovas DC para evitar perdas devido a fricção e detritos de carbono provenientes das escovas utilizadas num motor com escovas tradicional. A redução de detritos e emissões de carbono é vantajosa num ambiente limpo ou sensível à poluição, tal como um hospital ou em redor dos que têm alergias. Enquanto os motores de indução, geralmente utilizados em ventiladores, não possuem escovas, um motor sem escovas DC pode proporcionar uma maior gama de velocidades operacionais do que um motor de indução.

A base compreende de preferência meios para impedir a retirada dos ditos meios de produção do fluxo de ar proveniente da base quando o bocal está separado da base. Os meios de impedimento da retirada dos ditos meios de produção do fluxo de ar proveniente da base compreendem, de preferência, um retentor localizado sobre os ditos meios para a produção do fluxo de ar. Os meios de produção do fluxo de ar compreendem, de preferência, um motor localizado num cárter de motor, sendo que os ditos meios de impedimento da retirada dos ditos meios para a produção do fluxo de ar proveniente da base estão de preferência dispostos para permitir o movimento do cárter do motor em relação à base para reduzir a transmissão de vibrações do cárter do motor para a base durante a utilização do ventilador.

A turbina encontra-se de preferência alojada num cárter da turbina dotada de uma entrada de ar e uma saída de ar. A base do ventilador compreende, de preferência, meios para ejectar uma parte do fluxo de ar da saída de ar do cárter da turbina na direcção da passagem interior do

bocal.

A direcção na qual o ar é debitado a partir da saída de ar do cárter da turbina está de preferência essencialmente a um ângulo recto à direcção na qual o fluxo de ar passa através de pelo menos parte da passagem interior. A passagem interior é de preferência anular, e tem de preferência uma forma para dividir o fluxo de ar em duas correntes de ar que correm em direcções opostas em redor da abertura. No modelo preferido, o fluxo de ar passa para pelo menos parte da passagem interior numa direcção lateral, e o ar é debitado da saída de ar do cárter da turbina numa direcção directa. A este respeito, os meios para dirigir uma parte do fluxo de ar proveniente da saída de ar do cárter da turbina compreendem, de preferência, pelo menos uma palheta curva. A ou cada palheta curva tem uma forma, de preferência, para mudar a direcção do fluxo de ar em cerca de 90°. As palhetas curvas possuem uma forma de modo a não existir perda significativa na velocidade das partes do fluxo de ar à medida que são dirigidas para a passagem interior.

De preferência, a boca do bocal estende-se em redor da abertura e é, de preferência, anular. De preferência, o bocal estende-se em redor da abertura numa distância na ordem dos 50 a 250 cm. O bocal compreende, de preferência, pelo menos uma parede que define a passagem interior e a boca, e em que pelo menos a dita parede compreende superfícies opostas que definem a boca. A boca possui, de preferência, uma saída, e o espaçamento entre as superfícies opostas junto à saída da boca é da ordem dos 0,5 mm a 5 mm, e preferência na ordem dos 0,5 mm a 1,5 mm. O bocal pode compreender uma secção interior da caixa e uma

secção exterior da caixa que define a boca do bocal. Cada secção é constituída, de preferência, a partir de um elemento anular correspondente, mas cada secção pode ser dotada de uma série de elementos ligados entre si ou, por outro lado, montados de modo a formar essa secção. A secção exterior da caixa é, de preferência, formada de modo a sobrepor-se parcialmente à secção interior da caixa. Isto pode permitir a definição de uma saída da boca entre as partes sobrepostas da superfície externa da secção interior da caixa e da superfície interna da secção exterior da caixa do bocal. O bocal pode compreender uma série de espaçadores para promover o afastamento das partes que se sobrepõem da secção interior da caixa e da secção exterior da caixa do bocal. Isto pode ajudar a manter um alcance de saída essencialmente uniforme em redor da abertura. Os espaçadores estão, de preferência, regularmente espaçados ao longo da saída.

A base compreende, de preferência, meios de comando para o controlo do ventilador. Por motivos de segurança e de fácil utilização, pode ser vantajoso colocar os elementos de comando longe do bocal de modo que as funções de controlo, tais como por exemplo a oscilação, inclinação, iluminação ou activação de uma regulação de velocidade não sejam activadas durante o funcionamento de um ventilador.

O fluxo de ar máximo da corrente de ar produzida pelo ventilador é, de preferência, da ordem dos 300 a 800 litros por segundo, de preferência da ordem dos 500 a 800 litros por segundo.

Será de seguida apresentada a descrição de um modelo desta invenção com referencia aos desenhos que a acompanham, nos quais:

A Figura 1 é uma vista de frente de um ventilador;

A Figura 2(a) é uma vista de perspectiva da base do ventilador da Figura 1;

A Figura 2(b) é uma vista de perspectiva do bocal do ventilador da Figura 1;

A Figura 2(c) é uma vista de perspectiva inferior de uma parte do bocal do ventilador da Figura 1;

A Figura 3 é uma vista em corte através do ventilador da Figura 1;

A Figura 4 é uma vista ampliada de parte da Figura 3;

A Figura 5(a) é uma vista lateral do ventilador da Figura 1 que ilustra o ventilador numa posição não inclinada;

A Figura 5(b) é uma vista lateral do ventilador da Figura 1 que ilustra o ventilador numa primeira posição inclinada;

A Figura 5(c) é uma vista lateral do ventilador da Figura 1 que ilustra o ventilador numa segunda posição inclinada;

A Figura 6 é uma vista de perspectiva de cima do elemento da base superior do ventilador da Figura 1;

A Figura 7 é uma vista de perspectiva detrás do corpo principal do ventilador da Figura 1;

A Figura 8 é uma vista rebentada do corpo principal da Figura 7;

A Figura 9(a) ilustra os percursos de duas vistas em corte através da base quando o ventilador se encontra numa posição não inclinada;

A Figura 9(b) é uma vista em corte ao longo da linha A-A da Figura 9(a);

A Figura 9(c) é uma vista em corte ao longo da linha B-B da Figura 9(a);

A Figura 10(a) ilustra os percursos das duas vistas em corte adicionais através da base quando o ventilador se encontra numa posição não inclinada;

A Figura 10(b) é uma vista em corte ao longo da linha C-C da Figura 10(a); e

A Figura 10(c) é uma vista em corte ao longo da linha D-D da Figura 10(a).

A Figura 1 é uma vista de frente de um ventilador (10). O ventilador (10) tem de preferência a forma de um ventilador sem pás composto por uma base (12) e um bocal (14) montado, e desmontável, e apoiado pela base (12). No que diz respeito à Figura 2(a), a base (12) compreende uma caixa exterior relativamente cilíndrica (16) dotada de uma série de entradas de ar (18), sob a forma de aberturas localizadas na caixa exterior (16), e através das quais um fluxo de ar principal, proveniente do ambiente exterior, é sugado para a base (12). A base (12) compreende ainda uma série de botões (20) para uso do utilizador e um marcador (22) para uso do utilizador para controlar o funcionamento do ventilador (10). Neste exemplo, a base (12) possui uma altura da ordem dos 200 a 300 mm, e a caixa exterior (16) possui um diâmetro externo na ordem dos 100 a 200 mm.

No que diz respeito à Figura 2(b), o bocal (14) possui uma forma anular e define uma abertura central (24). O bocal (14) possui uma altura da ordem dos 200 a 400 mm. O bocal (14) compreende uma boca (26) localizada na direcção detrás do ventilador (10) para emitir ar pelo ventilador (10) e através da abertura (24). A boca (26) estende-se pelo menos parcialmente em redor da abertura (24). A

periferia interior do bocal (14) compreende uma superfície de Coanda (28) localizada próximo da boca (26) e sobre a qual a boca (26) dirige o ar debitado do ventilador (10), uma superfície difusora (30) localizada a jusante da superfície de Coanda (28) e uma superfície guia (32) localizada a jusante da superfície difusora (30). A superfície difusora (30) está colocada de modo a afastar de modo cónico do eixo central (X) da abertura (24) de tal modo a ajudar o fluxo de ar debitado do ventilador (10). O ângulo central entre a superfície difusora (30) e o eixo central (X) da abertura (24) é da ordem de 5 a 25°, e neste exemplo é de cerca de 15°. A superfície guia (32) está disposta a um ângulo em relação à superfície difusora (30) para ajudar na distribuição eficiente de um fluxo de ar frio proveniente do ventilador (10). A superfície guia (32) encontra-se de preferência essencialmente paralela ao eixo central (X) da abertura (24) para apresentar uma face essencialmente plana e essencialmente lisa para o fluxo de ar debitado da boca (26). Uma superfície cónica (34) visualmente apelativa encontra-se localizada a jusante da superfície guia (32), culminando numa superfície de cabeça (36) que se encontra essencialmente perpendicular ao eixo central (X) da abertura (24). O ângulo central entre a superfície cónica (34) e o eixo central (X) da abertura (24) é, de preferência, cerca de 45°. A profundidade total do bocal (24) numa direcção que se estende ao longo do eixo central (X) da abertura (24) é de cerca de 100 a 150 mm, e, neste exemplo, cerca de 110 mm.

A Figura 3 ilustra uma vista em corte através do ventilador (10). A base (12) compreende um elemento de base inferior (38), um elemento de base intermédio (40) montado

num elemento de base inferior (38), e um elemento de base superior (42) montado no elemento de base intermédio (40). O elemento de base inferior (38) é dotado de uma superfície inferior essencialmente plana (43). O elemento de base intermédio (40) aloja um regulador (44) para controlar o funcionamento do ventilador (10) em resposta à cova dos botões (20) a usar pelo utilizador ilustrados nas Figuras 1 e 2(a), e/ou ao manuseamento do marcador (22) a usar pelo utilizador. O elemento de base intermédio (40) pode também alojar um mecanismo de oscilação (46) para fazer oscilar o elemento de base intermédio (40) e o elemento de base superior (42) em relação ao elemento de base inferior (38). A distância de cada ciclo de oscilação do elemento de base superior (42) é, de preferência, entre 60° e 120°, e, neste exemplo, é de cerca de 90°. Neste exemplo, o mecanismo de oscilação (46) está colocado para efectuar cerca de 3 a 5 ciclos de oscilação por minuto. Um cabo de alimentação pela rede de energia eléctrica (48) estende-se através de uma abertura formada no elemento de base inferior (38) para fornecer energia eléctrica ao ventilador (10).

O elemento de base superior (42) da base (12) possui uma extremidade superior aberta. O elemento de base superior (42) compreende uma grelha metálica cilíndrica (50) na qual se forma uma série de aberturas. Entre cada abertura existem áreas de parede laterais conhecidas como "espaços". As aberturas fornecem as entradas de ar (18) da base (12). Uma percentagem da área de superfície total da base cilíndrica é uma área aberta equivalente à área de superfície total das aberturas. No modelo ilustrado, a área aberta é 33% da área da malha total, cada abertura possui um diâmetro de 1,2 mm e 1,8 mm dos centros da abertura

entre si, proporcionando 0,6 mm de espaço entre cada abertura. A área aberta da abertura é necessária para o fluxo de ar no ventilador, mas grandes aberturas podem transmitir vibrações e ruído provenientes do motor para o exterior. Uma área aberta de cerca de 30% a 45% proporciona um compromisso entre espaços para impedir a emissão de ruído e aberturas para a entrada de ar livre e sem restrições no ventilador.

O elemento de base superior (42) aloja uma turbina (52) para arrastar o fluxo de ar principal pelas aberturas da grelha metálica (50) e para a base (12). De preferência, a turbina (52) encontra-se sob a forma de uma turbina de fluxo misto. A turbina (52) é ligada a um veio rotativo (54) que se estende para fora a partir de um motor (56). Neste exemplo, o motor (56) é um motor sem escovas DC dotado de uma velocidade variável pelo regulador (44) em resposta ao manuseamento pelo utilizador do marcador (22). A velocidade máxima do motor (56) é, de preferência, na ordem dos 5,000 a 10,000 rpm. O motor (56) é alojado no interior do balde do motor constituído por uma parte superior (58) ligada a uma parte inferior (60). O balde do motor é retido no elemento de base superior (42) através de um retentor do balde do motor (63). A extremidade superior do elemento de base superior (42) compreende uma superfície exterior cilíndrica (65). O retentor do balde do motor (63) é ligado à extremidade superior aberta do elemento de base superior (42), por exemplo por uma ligação de pressão. O motor (56) e o seu balde do motor não se encontram ligados de modo fixo ao retentor do balde do motor (63), permitindo algum movimento do motor (56) no elemento de base superior (42).

A extremidade superior do elemento de base superior (42) compreende dois pares de ranhuras abertas (161) constituídas pela parte de retirada da superfície exterior (65) para deixar uma parte em corte. A extremidade superior de cada uma das ranhuras (161) encontra-se em comunicação aberta com a extremidade superior aberta do elemento de base superior (42). A ranhura aberta (161) está disposta para se estender no sentido descendente a partir da extremidade superior aberta do elemento de base superior (42). Uma parte inferior da ranhura (161) compreende uma via que se estende na horizontal (163) dotada de partes superior e inferior ligadas pela superfície exterior (65) do elemento de base superior (42). Cada par de ranhuras abertas (161) está simetricamente localizado em redor da extremidade superior do elemento de base superior (42), sendo que os pares são circunferencialmente espaçados entre si.

A superfície exterior cilíndrica (65) da extremidade superior do elemento de base superior (42) compreende ainda um par de elementos em cunha (165) dotados de um calce oblíquo (167) numa parede lateral (169). Os elementos em cunha (165) estão localizados em lados opostos do elemento de base superior (42), sendo que cada elemento de cunha (165) está localizado numa parte em corte correspondente da superfície exterior (65).

O retentor do balde do motor (63) compreende partes de palhetas curvas (65a) e (65b) que se estendem para dentro a partir da extremidade superior do retentor do balde do motor (63). Cada palheta curva (65a,65b) sobrepõe uma parte da parte superior (58) do balde do motor. Assim, o retentor do balde do motor (63) e as palhetas curvas

(65a) e (65b) actuam para fixar e manter o balde do motor no seu lugar durante o movimento e manuseamento. Em especial, o retentor do balde do motor (63) evita que o balde do motor se desloque e tombe na direcção do bocal (14) caso o ventilador (10) se vire.

Uma das partes superior (58) e uma das partes inferior (60) do balde do motor compreende um difusor (62) sob a forma de um disco fixo dotado de alhetas em espiral (62a), e encontra-se localizada a jusante da turbina (52). Uma das alhetas em espiral (62a) é dotada de uma secção transversal em forma de U essencialmente invertida quando dividida ao longo de uma linha que passa na vertical pelo elemento de base superior (42). Esta alheta em espiral (62a) tem uma forma de modo a permitir a passagem de um cabo de ligação à rede de energia eléctrica pela alheta (62a).

O balde do motor está localizado, e desmontável, numa caixa de turbina (64). O cárter da turbina (64) é, por seu lado, montado numa série de suportes angularmente espaçados (66), neste exemplo três suportes localizados no elemento de base superior (42) da base (12). Um bico frusto-cónico (68) encontra-se localizado no cárter da turbina (64). O bico (68) tem uma forma tal que as extremidades exteriores da turbina (52) se encontram próximo, mas não em contacto com a superfície interna do bico (68). Um elemento de entrada essencialmente anular (70) encontra-se ligado ao fundo do cárter da turbina (64) para orientar o fluxo de ar principal para o cárter da turbina (64). A parte de cima da grelha metálica (50) encontra-se espaçada por cima do elemento de entrada (70) em cerca de 5 mm. A altura da grelha metálica (50) é, de

preferência, de cerca de 25 mm, mas pode ser entre 15 e 35 mm. O topo do cárter da turbina (64) compreende uma saída de ar essencialmente anular (71) para orientar o fluxo de ar debitado do cárter da turbina (64) na direcção do bocal (14).

De preferência, a base (12) compreende ainda elementos silenciadores para reduzir emissões de ruído provenientes da base (12). Neste exemplo, o elemento de base superior (42) da base (12) compreende um elemento de espuma em forma de disco (72) localizado na direcção da base do elemento de base superior (42), e um elemento de espuma essencialmente anular (74) localizado no cárter da turbina (64). O fundo da grelha metálica (50) está essencialmente localizado à mesma altura, e muito próximo, da superfície superior do elemento de espuma em forma de disco (72).

Neste modelo, o elemento de entrada de ar (70) encontra-se espaçado do elemento de espuma em forma de disco (72) por uma distância de cerca de 17 a 20 mm. Uma superfície de uma área de entrada de ar do elemento de base superior (42) pode ser considerada para compreender a circunferência do elemento de entrada de ar (70) multiplicada pela distância do elemento de entrada de ar (70) à superfície superior do elemento de espuma em forma de disco (72). A área da superfície da área de entrada de ar no modelo ilustrado fornece um equilíbrio entre um volume de espuma necessário para absorver ruído e vibrações reflectidos do motor e uma área de entrada de ar com dimensões tais para permitir uma taxa de fluxo principal até 30 litros por segundo. Um ventilador que forneça um maior volume de espuma iria necessariamente reduzir a área

de entrada de ar provocando uma restrição ou constrição no fluxo de ar para a turbina. Restringir o fluxo de ar para a turbina e motor iria fazer com que o motor engasgue ou deforme e produza ruído em excesso.

Um elemento de fecho flexível é montado no cárter da turbina (64). O elemento de fecho flexível inibe o retorno de ar para o elemento de entrada de ar (70) ao longo de um trajecto que se estende entre a caixa exterior (16) e o cárter da turbina (64) através da separação do fluxo de ar principal sugado do ambiente exterior do fluxo de ar debitado da saída de ar (71) da turbina (52) e do difusor (62). O elemento de fecho compreende, de preferência, um vedante (76). O vedante tem uma forma anular e envolve o cárter da turbina (64), que se estende para fora do cárter da turbina (64) na direcção da caixa exterior (16). No modelo ilustrado, o diâmetro do elemento de fecho é maior do que a distância radial desde o cárter da turbina (64) à caixa exterior (16). Deste modo, a parte exterior (77) do elemento de fecho é apoiada na caixa exterior (16) e estende-se ao longo da face interna da caixa exterior (16), formando uma vedação. O vedante (76) do modelo preferido afunila e estreita até uma ponta (78) à medida que se estende afastando-se do cárter da turbina (64) na direcção da caixa exterior (16). O vedante (76) é, de preferência, de borracha.

O vedante (76) compreende ainda uma parte guia para orientar um cabo de ligação da rede de energia eléctrica ao motor (56). A parte guia (79) do modelo ilustrado é constituída sob a forma de um aro e pode ser uma ilhó.

A Figura 4 ilustra uma vista de corte através do bocal (14). O bocal (14) compreende uma secção da caixa

exterior anular (80) ligada a e que se estende em redor de uma secção da caixa interior anular (82). Cada uma destas secções pode ser formada a partir de uma série de partes ligadas, mas neste modelo cada uma das secções da caixa exterior (80) e a secção da caixa interior (82) é formada a partir de uma única parte moldada correspondente. A secção da caixa interna (82) define a abertura central (24) do bocal (14), e é dotada de uma superfície periférica exterior (84) com uma forma para definir a superfície de Coanda (28), superfície difusora (30), superfície guia (32) e superfície cónica (34).

A secção da caixa exterior (80) e a secção da caixa interior (82) definem juntas uma passagem interior anular (86) do bocal (14). Deste modo, a passagem interior (86) estende-se em redor da abertura (24). A passagem interior (86) é unida pela superfície periférica externa (88) da secção da caixa exterior (80) e a superfície periférica interior (90) da secção da caixa interna (82). A secção da caixa exterior (80) compreende uma base (92) dotada de uma superfície interna (93) e dois pares de garras (132) e um par de detentores (134) para ligação à extremidade superior do elemento de base superior (42). Cada uma das garras e cada um dos detentores (134) encontram-se localizados, e apoiados, na superfície interna (93). Deste modo, a base (92) está localizada, e sobre, a extremidade superior aberta do retentor do balde do motor (63) e do elemento de base superior (42) da base (12). Os pares de garras (132) encontram-se localizados em redor da secção da caixa exterior (80) e espaçadas entre si de modo que os pares de garras (132) correspondem à disposição espaçada dos pares de ranhuras abertas (161) da extremidade superior do

elemento de base superior (42), e de modo que a localização do par de detentores (134) corresponde à localização do par de elementos em cunha (165) da extremidade superior do elemento de base superior (42).

A base (92) da secção da caixa exterior (80) compreende uma abertura através da qual o fluxo de ar principal entra na passagem interior (86) do bocal (14) da extremidade superior do elemento de base superior (42) da base (12) e a extremidade superior aberta do retentor do balde do motor (63).

A boca (26) do bocal (14) está localizada na parte detrás do ventilador (10). A boca (26) é definida por partes sobrepostas, ou de revestimento (94,96) da superfície periférica interna (88) da secção da caixa exterior (80) e a superfície periférica externa (84) da secção da caixa interna (82), respectivamente. Neste exemplo, a boca (26) é essencialmente anular e, tal como ilustrado na Figura 4, é dotada de uma secção transversal essencialmente em forma de U quando dividida ao longo de uma linha que passa diametralmente através do bocal (14). Neste exemplo, as partes que se sobrepõem (94,96) da superfície periférica interna (88) da secção da caixa exterior (80) e a superfície periférica externa (84) da secção da caixa interna (82) têm uma forma tal que a boca (26) afunila na direcção de uma saída (98) disposta para dirigir o fluxo principal sobre a superfície Coanda (28). A saída (98) tem a forma de um encaixe anular, de preferência dotado de uma largura relativamente constante na ordem dos 0,5 a 5 mm. Neste exemplo, a saída (98) possui uma largura de cerca de 1,1 mm. Os espaçadores podem estar espaçados em redor da boca (26) para promover o afastamento das partes

que se sobrepõem (94,96) da superfície periférica interna (88) da secção da caixa exterior (80) e da superfície periférica externa (84) da secção da caixa interna (82) para manter a largura da saída (98) ao nível desejado. Estes espaçadores podem estar incluídos na superfície periférica interna (88) da secção da caixa exterior (80) ou na superfície periférica externa (84) da secção da caixa interna (82).

No que diz respeito às Figuras 5(a), 5(b) e 5(c), o elemento de base superior (42) é móvel em relação ao elemento de base intermédio (40) e o elemento de base inferior (38) da base (12) entre uma primeira posição totalmente inclinada, tal como ilustrado na Figura 5(b), e uma segunda posição totalmente inclinada, tal como ilustrado na Figura 5(c). Este eixo (X) é de preferência inclinado por um ângulo de cerca de 10° à medida que o primeiro corpo é deslocado de uma posição inclinada, tal como ilustrado na Figura 5(a) para uma das duas posições totalmente inclinadas. A superfície exterior do elemento de base superior (42) e o elemento de base intermédio (40) possuem uma forma de modo que as partes contíguas destas superfícies exteriores do elemento de base superior (42) e a base (12) são essencialmente niveladas quando o elemento de base superior (42) se encontra na posição não inclinada.

Relativamente à Figura 6, o elemento de base intermédio (40) compreende uma superfície inferior anular (100) que é montada no elemento de base inferior (38), uma parede lateral essencialmente cilíndrica (102) e uma superfície superior curva (104). A parede lateral (102) compreende uma série de aberturas (106). O marcador (22) usado pelo utilizador sobressai através de uma das

aberturas (106) enquanto os botões (20) accionáveis pelo utilizador encontram-se acessíveis através de outras aberturas (106). A superfície superior curva (104) do elemento de base intermédio (40) tem uma forma côncava, e pode ser descrita como uma forma geralmente de selim. É formada uma abertura (108) na superfície superior (104) do elemento de base intermédio (40) para receber um cabo eléctrico (110) (ilustrado na Figura 3) que se estende do motor (56).

Regressando à Figura 3, o cabo eléctrico (110) é um cabo de fita ligado ao motor na união (112). O cabo eléctrico (110) estende-se do motor (56) que passa da parte inferior (60) do balde do motor através da alheta em espiral (62a). A passagem do cabo eléctrico (110) segue a forma do cárter da turbina (64) e a parte guia (79) do vedante (76) tem uma forma de modo a permitir que o cabo eléctrico (110) passe através do elemento de fecho flexível. O aro do vedante (76) permite que o cabo eléctrico seja agarrado e mantido no elemento de base superior (42). Um punho (114) aloja o cabo eléctrico (110) dentro da parte inferior do elemento de base superior (42).

O elemento de base intermédio (40) compreende ainda quatro elementos de suporte (120) para o suporte do elemento de base superior (42) no elemento de base intermédio (40). Os elementos de suporte (120) projectam-se para a frente a partir da superfície superior (104) do elemento de base intermédio (40) e são dispostos de modo que se encontrem essencialmente equidistantes entre si, e essencialmente equidistantes do centro da superfície superior (104). Um primeiro par de elementos de suporte (120) encontra-se localizado ao longo da linha B-B indicada

na Figura 9(a), e um segundo par de elementos de suporte (120) encontra-se paralelo ao primeiro par de elementos de suporte (120). Em relação também às Figuras 9(b) e 10(b), cada elemento de suporte (120) compreende uma parede exterior cilíndrica (122), uma extremidade superior aberta (124) e uma extremidade inferior fechada (126). A parede exterior (122) do elemento de suporte (120) envolve um elemento rolante (128) sob a forma de um rolamento de esferas. O elemento rolante (128) é, de preferência, dotado de um raio ligeiramente mais pequeno do que o raio da parede exterior cilíndrica (122) de modo que o elemento rolante (128) seja retido por, e amovível, no elemento de suporte (120). O elemento rolante (128) é obrigado a afastar-se da superfície superior (104) do elemento de base intermédio (40) por um elemento elástico (130) localizado entre a extremidade inferior fechada (126) do elemento de suporte (120) e o elemento rolante (128) de modo que parte do elemento rolante (128) se projecte para além da extremidade superior aberta (124) do elemento de suporte (120). Neste modelo, o elemento elástico (130) tem a forma de uma mola helicoidal.

No que diz novamente respeito à Figura 6, o elemento de base intermédio (40) compreende também uma série de calhas para deter o elemento de base superior (42) no elemento de base intermédio (40). As calhas servem também para guiar o movimento do elemento de base superior (42) em relação ao elemento de base intermédio (40) de modo que não exista torção ou rotação significativa do elemento de base superior (42) em relação ao elemento de base intermédio (40) à medida que é deslocado de ou para uma posição inclinada. Cada uma das calhas estende-se numa

direcção essencialmente paralela ao eixo (X). Por exemplo, uma das calhas encontra-se ao longo da linha D-D indicada na Figura 10(a). Neste modelo, a série de calhas (140) compreende um par de calhas internas (140) relativamente compridas localizadas entre um par de calhas externas (142) relativamente curtas. Em relação também às Figuras 9(b) e 10(b), cada uma das calhas internas (140) é dotada de uma secção transversal sob a forma de L invertido, e compreende uma parede (144) que se estende entre um respectivo par dos elementos de suporte (120), e que é unido, e ao alto, à superfície superior (104) do elemento de base intermédio (40). Cada uma das calhas internas (140) compreende ainda um rebordo curvo (146) que se estende ao longo do comprimento da parede (144), e que se projecta de maneira ortogonal da parte de cima da parede (144) em direcção à calha guia exterior adjacente (142). Cada uma das calhas exteriores (142) é também dotada de uma secção transversal sob a forma de uma forma em L invertido, e compreende uma parede (148) que se encontra unida, e ao alto, à superfície superior (52) do elemento de base intermédio (40) e um rebordo curvo (150) que se estende ao longo do comprimento da parede (148), e que se projecta de maneira ortogonal da parte de cima da parede (148) para longe da calha guia interior adjacente (140).

No que diz respeito às Figuras 7 e 8, o elemento de base superior (42) compreende uma parede lateral (160) sensivelmente cilíndrica, uma extremidade inferior anular (162) e uma base curva (164) que se encontra afastada da extremidade inferior (162) do elemento de base superior (42) para definir um recesso. A grelha metálica (50) faz, de preferência, parte da parede lateral (160). A parede

lateral (160) do elemento de base superior (42) possui o mesmo diâmetro exterior que a parede lateral (102) do elemento de base intermédio (40). A base (164) possui uma forma convexa, e pode ser geralmente descrita como dotada de uma forma de selim invertido. É formada uma abertura (166) na base (164) para permitir que o cabo se estenda da base (164) do elemento de base superior (42) ao punho (114). Dois pares de elementos de paragem (168) estendem-se para cima (tal como ilustrado na Figura 8) da periferia da base (164). Cada par de elementos de paragem (168) encontra-se localizado ao longo de uma linha que se estende numa direcção sensivelmente paralela ao eixo (X). por exemplo, um dos pares dos elementos de paragem (168) está localizado ao longo da linha D-D ilustrada na Figura 10(a).

Uma placa de inclinação convexa (170) encontra-se ligada à base (164) do elemento de base superior (42). Uma placa de inclinação (170) encontra-se localizada no recesso do elemento de base superior (42), e possui uma curvatura que é essencialmente a mesma que a da base (164) do elemento de base superior (42). Cada um dos elementos de paragem (168) entra por uma respectiva série de aberturas (172) localizadas em redor da periferia da placa de inclinação (170). Uma placa de inclinação (170) possui uma forma para definir um par de canais convexos (174) para engatar os elementos rolantes (128) do elemento de base intermédio (40). Cada canal (174) estende-se numa direcção sensivelmente paralela ao eixo (X), e está disposto para receber os elementos rolantes (128) de um respectivo par dos elementos de suporte (120), tal como ilustrado na Figura 9(c).

Uma placa de inclinação (170) compreende também uma

série de rodízios, cada um dos quais disposto para estar localizado pelo menos parcialmente por baixo de uma respectiva calha do elemento de base intermédio (40) e, desse modo, colaborar com essa calha para deter o elemento de base superior (42) no elemento de base intermédio (40) e para guiar o movimento do elemento de base superior (42) em relação ao elemento de base intermédio (40). Deste modo, cada um dos rodízios estende-se numa direcção sensivelmente paralela ao eixo (X). Por exemplo, um dos rodízios encontra-se ao longo da linha D-D indicada na Figura 10(a). Neste modelo, a série de rodízios compreende um par de rodízios internos (180) relativamente compridos localizados entre um par de rodízios externos (182) relativamente curtos. No que diz também respeito às Figuras 9(b) e 10(b), cada um dos rodízios internos (180) é dotado de uma secção transversal com a forma de um L invertido, e compreende uma parede sensivelmente vertical (184) e um rebordo curvo (186) que se projecta de maneira ortogonal e para dentro a partir de parte da parte de cima da parede (184). A curvatura do rebordo curvo (186) de cada rodízio interno (180) é sensivelmente a mesma que a curvatura do rebordo curvo (146) de cada calha interna (140). Cada um dos rodízios exteriores (182) possui também uma secção transversal com a forma de um L invertido, e compreende uma parede sensivelmente vertical (188) e um rebordo curvo (190) que se estende ao longo do comprimento da parede (188), e que se projecta de maneira ortogonal e para dentro a partir da parte de cima da parede (188). Mais uma vez, a curvatura do rebordo curvo (190) de cada rodízio exterior (182) é sensivelmente a mesma que a curvatura do rebordo curvo (150) de cada calha exterior (142). Uma placa de

inclinação (170) compreende ainda uma abertura (192) para receber o cabo eléctrico (110).

Para ligar o elemento de base superior (42) ao elemento de base intermédio (40), uma placa de inclinação (170) é invertida da orientação ilustrada nas Figuras 7 e 8, e os rodízios (174) da placa de inclinação (170) localizados directamente por detrás e em linha com os elementos de suporte (120) do elemento de base intermédio (40). O cabo eléctrico (110) que se estende pela abertura (166) do elemento de base superior (42) pode ser roscado através das aberturas (108,192) na placa de inclinação (170) e o elemento de base intermédio (40), respectivamente, para posterior ligação ao regulador (44), tal como ilustrado na Figura 3. A placa de inclinação (170) desliza depois pelo elemento de base intermédio (40) de modo que os elementos rolantes (128) engatem nos rodízios (174), tal como ilustrado nas Figuras 9(b) e 9(c), sendo que o rebordo curvo (190) de cada rodízio exterior (182) se encontra localizado por baixo do rebordo curvo (150) da respectiva calha externa (142), tal como ilustrado nas Figuras 9(b) e 10(b), e o rebordo curvo (186) de cada rodízio interior (180) encontra-se localizada por baixo do rebordo curvo (146) da respectiva calha interna (140), tal como ilustrado nas Figuras 9(b), 10(b) e 10(c).

Com a placa de inclinação (170) colocada centralmente no elemento de base intermédio (40), o elemento de base superior (42) é descido para a placa de inclinação (170) de modo que os elementos de paragem (168) sejam localizados nas aberturas (172) da placa de inclinação (170), e a placa de inclinação (170) seja alojada no recesso do elemento de base superior (42). O

elemento de base intermédio (40) e o elemento de base superior (42) são depois invertidos, e o elemento de base (40) deslocado ao longo da direcção do eixo (X) para revelar uma primeira série de aberturas (194a) localizadas na placa de inclinação (170). Cada uma destas aberturas (194a) é alinhada com uma projecção tubular (196a) na base (164) do elemento de base superior (42). Um parafuso autorroscante é apertado em cada uma das aberturas (194a) para entrar na projecção existente (196a), ligando desse modo parcialmente a placa de inclinação (170) ao elemento de base superior (42). O elemento de base intermédio (40) é depois deslocado na direcção contrária para revelar uma segunda série de aberturas (192b) localizadas na placa de inclinação (170). Cada uma destas aberturas (194b) é também alinhada à projecção tubular (196b) na base (164) do elemento de base superior (42). Um parafuso autorroscante é apertado em cada uma das aberturas (194b) para entrar na projecção existente (196b) para concluir a ligação da placa de inclinação (170) ao elemento de base superior (42).

Quando o elemento de base superior (42) é ligado ao elemento de base intermédio (40) e a superfície do fundo (43) do elemento de base inferior (38) é colocada numa superfície de suporte, o elemento de base superior (42) é apoiado pelos elementos rolantes (128) dos elementos de suporte (120). Os elementos elásticos (130) dos elementos de suporte (120) obrigam os elementos rolantes (128) a afastarem-se das extremidades inferiores fechadas (126) dos elementos de suporte (120) numa distância suficiente para evitar arranhar as superfícies superiores do elemento de base intermédio (40) quando o elemento de base superior (42) está inclinado. Por exemplo, tal como ilustrado em

cada uma das Figuras 9(b), 9(c), 10(b) e 10(c), a extremidade inferior (162) do elemento de base superior (42) é forçado a afastar-se da superfície superior (104) do elemento de base intermédio (40) para evitar o contacto entre eles quando o elemento de base superior (42) se encontra inclinado. Além disso, a acção dos elementos elásticos (130) força as superfícies superiores côncavas dos rebordos curvos (186,190) dos rodízios contra as superfícies inferiores convexas dos rebordos curvos (146, 150) das calhas.

Para inclinar o elemento de base superior (42) em relação ao elemento de base intermédio (40), o utilizador faz deslizar o elemento de base superior (42) numa direcção paralela ao eixo (X) para deslocar o elemento de base superior (42) na direcção de uma das posições totalmente inclinadas nas Figuras 5(b) e 5(c), fazendo com que os elementos rolantes (128) se desloquem ao longo dos canais (174). Assim que o elemento de base superior (42) se encontra na posição desejada, o utilizador liberta o elemento de base superior (42), que se encontra retido na posição desejada por forças de fricção produzidas pelo contacto entre as superfícies superiores côncavas dos rebordos curvos (186,190) das calhas e as superfícies inferiores convexas dos rebordos curvos (146,150) das calhas que actuam para resistir ao movimento sob gravidade do elemento de base superior (42) na direcção da posição de inclinação ilustrada na Figura 5(a).

No que diz respeito às Figuras 2(b) e 2(c), para ligar o bocal (14) à base (12), o bocal (14) é invertido da orientação ilustrada na Figura 2(c) e as garras (132) da base (92) da secção da caixa exterior (80) directamente

localizadas juntamente com a extremidade superior aberta das ranhuras abertas (161) da extremidade superior do elemento de base superior (42). Nesta posição, o par de detentores (134) da base (92) encontra-se directamente em linha com o par de elementos em cunha (165) da extremidade superior do elemento de base superior (42), e a superfície cónica de cada elemento em cunha (165) confina uma superfície superior de um detentor correspondente (134). As garras (132) são alojadas nas ranhuras abertas (161) e a base (92) é montada sobre a extremidade superior do elemento de base superior (42). As garras (132) são obrigadas a engatar e a deslocarem-se ao longo do percurso (163) através da rotação do bocal (14) em relação à base (12). A rotação faz também com que o detentor (134) corra e deslize sobre o calce oblíquo (167) do elemento em cunha (165) com a continuação da rotação do bocal em relação à base, o detentor (134) é forçado sobre a parede lateral (169) do elemento em cunha (165). O detentor (134) é posteriormente retido pela parede lateral (169). Deste modo, o bocal (14) é engatado na base (12). A rotação não exige um excesso de força de rotação e a montagem pode ser efectuada pelo utilizador.

Logo que o bocal (14) esteja engatado, a localização do detentor (134) para lá da parede lateral (169) da parte em cunha (165) evita que este desengate da base (12). Numa fixação do estilo baioneta, tal como aqui descrito, será necessária uma força essencialmente maior para desengatar o detentor (134) e a parte em cunha (165) do que a necessária para engate.

Para separar o bocal (14) da base (12), por exemplo para a manutenção ou para mudar o bocal (14) para um bocal

alternativo (14), o bocal (14) é rodado em relação à base (12) na direcção oposta à do engate do bocal (14) com a base (12). Neste modelo ilustrado, o bocal (14) é girado no sentido dos ponteiros do relógio em relação à base (12) para ligar o bocal à base (12), e o bocal (14) é rodado na direcção contrária à dos ponteiros do relógio em relação à base (12) para separar o bocal (14) da base (12). Com uma força rotativa adequada numa direcção contrária à dos ponteiros do relógio, a parede lateral (165) da extremidade superior do elemento de base superior (42) é forçada a flectir para dentro, enquanto a superfície interna (93) da base (92) da secção da caixa exterior (80) é forçada a flectir para fora. A flexão faz com que o detentor (134) e o elemento em cunha (165) se afastem um do outro de maneira radial, sendo que o detentor (134) se desloca para fora para longe da parede lateral (169) do elemento em cunha (165) de modo que o detentor (134) possa deslizar ao longo do calce oblíquo (167) com a rotação do bocal (14) em relação à base (12). Apesar de a separação do bocal (14) da base (12) exigir uma força maior do que a força necessária para o engate, a força necessária pode ser adequada para pressão desencadeada por um utilizador de um ventilador, ou pode ser adequada apenas para fins de fabrico. A parede lateral (65) da extremidade superior do elemento de base superior (42) pode ter elasticidade adequada para ser deslocada por um utilizador ou por uma operação de montagem.

Para utilizar o ventilador (10), o utilizador pressiona um dos botões (20) próprios na base (12), e em resposta o regulador (44) activa o motor (56) para fazer girar a turbina (52). A rotação da turbina (52) faz com que

o fluxo de ar principal seja sugado para a base (12) através das entradas de ar (18). Dependendo da velocidade do motor (56), o fluxo de ar principal pode ser entre 20 a 30 litros por segundo. O fluxo de ar principal passa sequencialmente através do cárter da turbina (64), da extremidade superior do elemento de base superior (42) e da extremidade superior aberta do retentor do balde do motor (63) para entrar na passagem interior (86) do bocal (14). O fluxo de ar principal emitido pela saída de ar (71) sai numa direcção para a frente e para cima. No bocal (14), o fluxo de ar principal é dividido em duas correntes de ar que passam em direcções opostas em redor da abertura central (24) do bocal (14). Parte do fluxo de ar principal que entra no bocal (14) numa direcção lateral passa para a passagem interior (86) numa direcção lateral sem orientação significativa, e a outra parte do fluxo de ar principal que entra no bocal (14) numa direcção paralela ao eixo (X) é orientada pela palheta curva (65a,65b) do retentor do balde do motor (63) para permitir que o fluxo de ar passe para a passagem interior (86) numa direcção lateral. A palheta (65a,65b) permite que o fluxo de ar seja dirigido para longe de uma direcção paralela ao eixo (X). À medida que as correntes de ar passam através da passagem interior (86), o ar entra na boca (26) do bocal (14). O fluxo de ar (26) é, de preferência, essencialmente uniforme em redor da abertura (24) do bocal (14). Em cada secção da boca (26), a direcção do fluxo da parte da corrente de ar é essencialmente invertida. A parte da corrente de ar é constrangida pela secção cónica da boca (26) e emitida através da saída (98).

O fluxo de ar principal emitido pela boca (26) é

dirigido sobre a superfície de Coanda (28) do bocal (14), originando a produção de um fluxo de ar secundário pelo arrastamento de ar do ambiente exterior, especificamente da área em redor da saída (98) da boca (26) e do redor da parte detrás do bocal (14). Este fluxo de ar secundário passa através da abertura central (24) do bocal (14), onde se combina com o fluxo de ar principal para produzir um fluxo de ar total, ou corrente de ar, projectado para a frente pelo bocal (14). Dependendo da velocidade do motor (56), a taxa do caudal mássico da corrente de ar projectada para a frente pelo ventilador (10) pode ir até aos 400 litros por segundo, de preferência até aos 600 litros por segundo, e a velocidade máxima da corrente de ar pode ser da ordem dos 2,5 a 4 m/s.

A distribuição uniforme do fluxo de ar principal ao longo da boca (26) do bocal (14) garante que o fluxo de ar passe uniformemente sobre a superfície difusora (30). A superfície difusora (30) provoca a redução da velocidade média do fluxo de ar através do movimento do fluxo de ar através de uma área de expansão controlada. O ângulo relativamente baixo da superfície difusora (30) ao eixo central (X) da abertura (24) permite que a expansão do fluxo de ar ocorra gradualmente. Uma divergência áspera ou rápida iria por outro lado fazer com que o fluxo de ar parasse, provocando vórtices na área de expansão. Tais vórtices podem conduzir a um aumento na turbulência e ruído associado no fluxo de ar que pode ser indesejado, em especial num produto doméstico tal como um ventilador. O fluxo de ar projectado para a frente na direcção da superfície difusora (30) pode ter tendência a continuar a divergir. A presença da superfície guia (32) que se estende

essencialmente paralela ao eixo central (X) da abertura (30) converge mais o fluxo de ar. Em resultado disso, o fluxo de ar pode percorrer com eficiência para fora do bocal (14), permitindo que o fluxo de ar seja rapidamente sentido a vários metros de distância do ventilador (10).

A invenção não se limita à descrição detalhada dada anteriormente. Poderão verificar-se variações para os peritos na área.

A separação do bocal pode ser efectuada através da rotação da base em relação ao bocal ou com a rotação de uma parte da base. Podem ser usados meios de ligação alternativos, por exemplo através de ligações de fecho sob pressão e de libertação. Podem ser usadas outras variações e componentes com a base. Por exemplo, o elemento silenciador e componentes silenciadores tais como espuma silenciadora ou acústica podem ter qualquer forma ou qualquer constituição adequada. Por exemplo, a densidade e tipo de espuma podem ser alterados. O retentor do balde do motor e o elemento vedante podem ter uma dimensão e/ou forma diferente à anteriormente descrita e podem estar localizados numa posição diferente no ventilador. A técnica de produção de um vedante hermético com o elemento vedante pode ser diferente e pode incluir elementos adicionais tais como cola ou fitas adesivas. O elemento vedante, a parte guia, as palhetas e o retentor do balde do motor podem ser constituídos por qualquer material com resistência e flexibilidade ou rigidez adequadas, por exemplo espuma, plástico, metal ou borracha. O movimento do elemento de base superior (42) em relação à base pode ser motorizado, e accionado pelo utilizador através de pressão de um dos botões (20).

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

A presente listagem de referências citadas pela requerente é apresentada meramente por razões de conveniência para o leitor. Não faz parte da patente de invenção europeia. Embora se tenha tomado todo o cuidado durante a compilação das referências, não é possível excluir a existência de erros ou omissões, pelos quais o IEP não assume nenhuma responsabilidade.

Documentos de Patente citados na descrição

- US D103476 S [0003]
- US 1767060 A [0003]
- US 2488467 A [0006]
- JP 56167897 A [0006]
- WO 2009030881 A [0006]

Literatura não relacionada com patentes citada na descrição

- **Reba.** Scientific American, June 1966, vol. 214, 84-92
[0016]

REIVINDICAÇÕES

1. Um ventilador sem pás para a produção de uma corrente de ar, sendo que o ventilador compreende um bocal (14) montado numa base (12), sendo que o bocal (14) compreende uma passagem interior (86) e uma boca (26) para receber um fluxo de ar proveniente da passagem interior e através da qual o fluxo de ar é emitido pelo ventilador, em que o bocal (14) define uma abertura (24) através da qual o ar do exterior é sugado pelo fluxo de ar emitido pela boca; **caracterizado por** o bocal (14) ser desmontável da base (12).

2. Um ventilador de acordo com a reivindicação 1, em que o bocal (14) é desmontável da base (12) através da rotação do bocal (14) em relação à base (12).

3. Um ventilador de acordo com a reivindicação 1 ou reivindicação 2, em que o bocal (14) compreende um detentor (134) para, de modo livre, engatar uma parte (165) da base para impedir a rotação do bocal em relação à base.

4. Um ventilador de acordo com a reivindicação 3, em que a dita parte (165) da base compreende uma cunha.

5. Um ventilador de acordo com a reivindicação 3 ou reivindicação 4, em que o detentor (134) está colocado de modo a flectir para fora do engate com a dita parte (165) da base para separar o bocal da base.

6. Um ventilador de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, em que o bocal (14) compreende um segundo detentor (132) para engatar de modo desmontável numa parte da base (12) para impedir o movimento do bocal (14) para longe da base (12).

7. Um ventilador de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a base (12) aloja meios (52,56) de produção do fluxo de ar.

8. Um ventilador de acordo com a reivindicação 7, em que a base compreende meios (63) para impedir a remoção dos ditos meios (52,56) de produção do fluxo de ar da base quando o bocal (14) se encontra separado da base (12).

9. Um ventilador de acordo com a reivindicação 8, em que os meios (63) para impedir a remoção dos ditos meios (52,56) de produção do fluxo de ar da base compreendem um retentor localizado sobre os ditos meios (52,56) de produção do fluxo de ar.

10. Um ventilador de acordo com a reivindicação 8 ou reivindicação 9, em que os meios (52,56) de produção do fluxo de ar compreendem um motor (56) localizado num cárter do motor, e em que os ditos meios (63) de impedimento de remoção dos ditos meios (52,56) de produção do fluxo de ar da base estão dispostos para permitirem o movimento do cárter do motor em relação à base.

11. Um ventilador de acordo com qualquer um das reivindicações anteriores, em que a abertura (24) possui as dimensões necessárias para alojar a base (12).

12. Um ventilador de acordo com qualquer um das reivindicações anteriores, em que o bocal (14) possui uma altura que se estende da extremidade do bocal (14) afastado da base (12) até à extremidade do bocal (14) próximo da base (12) e a base (12) possui uma altura que se estende da extremidade da base (12) afastada do bocal (14) até à extremidade da base (12) próximo do bocal (14), sendo que a altura da base (12) não ultrapassa 75% da altura do bocal (14).

13. Um ventilador de acordo com a reivindicação 12, em que a altura da base (12) está compreendida entre 65% e 55% da altura do bocal (14).

14. Um ventilador de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a altura do ventilador está compreendida entre 300 mm e 400 mm.

15. Um ventilador de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a base (12) é essencialmente cilíndrica.

16. Um ventilador de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a boca (26) está localizada na direcção da parte detrás do bocal (14).

17. Um ventilador de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o bocal (14) compreende uma superfície (28) localizada próximo da boca (26) e sobre a qual a boca (26) está disposta para dirigir o fluxo de ar.

18. Um ventilador de acordo com a reivindicação 17, em que o bocal (14) compreende um difusor (30) localizado a jusante da dita superfície (28).

19. Um ventilador de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o bocal (14) compreende uma secção da caixa interior anular (82) e uma secção da caixa exterior anular (80) que, juntas, definem a passagem interior (86) e a boca (26).

20. Um ventilador de acordo com a reivindicação 19, em que a boca compreende uma saída (98) localizada entre uma superfície exterior da secção da caixa interior (82) e uma superfície interior da secção da caixa exterior (80).

21. Um ventilador de acordo com a reivindicação 20, em que a saída (98) é em forma de encaixe.

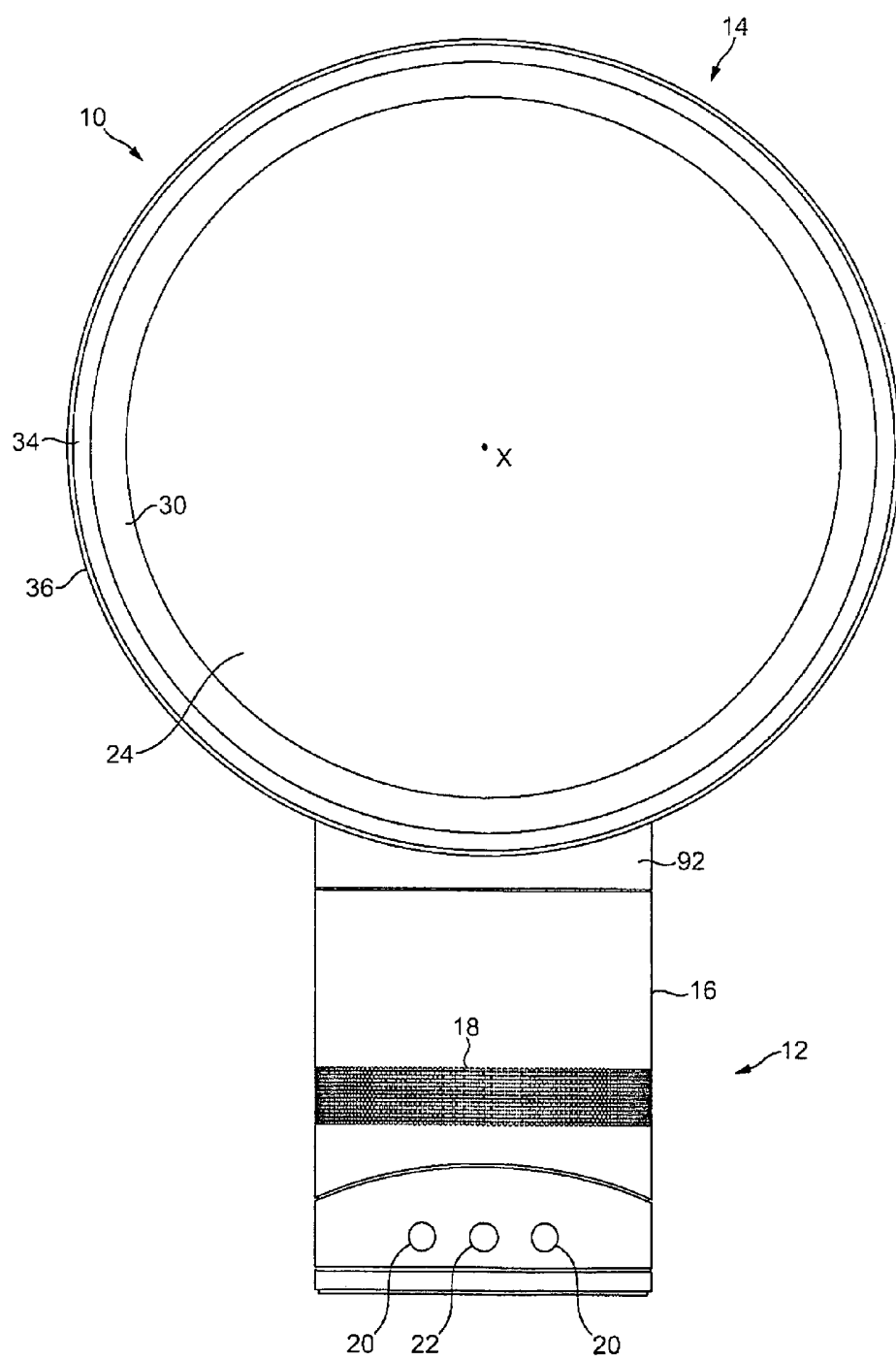


FIG. 1

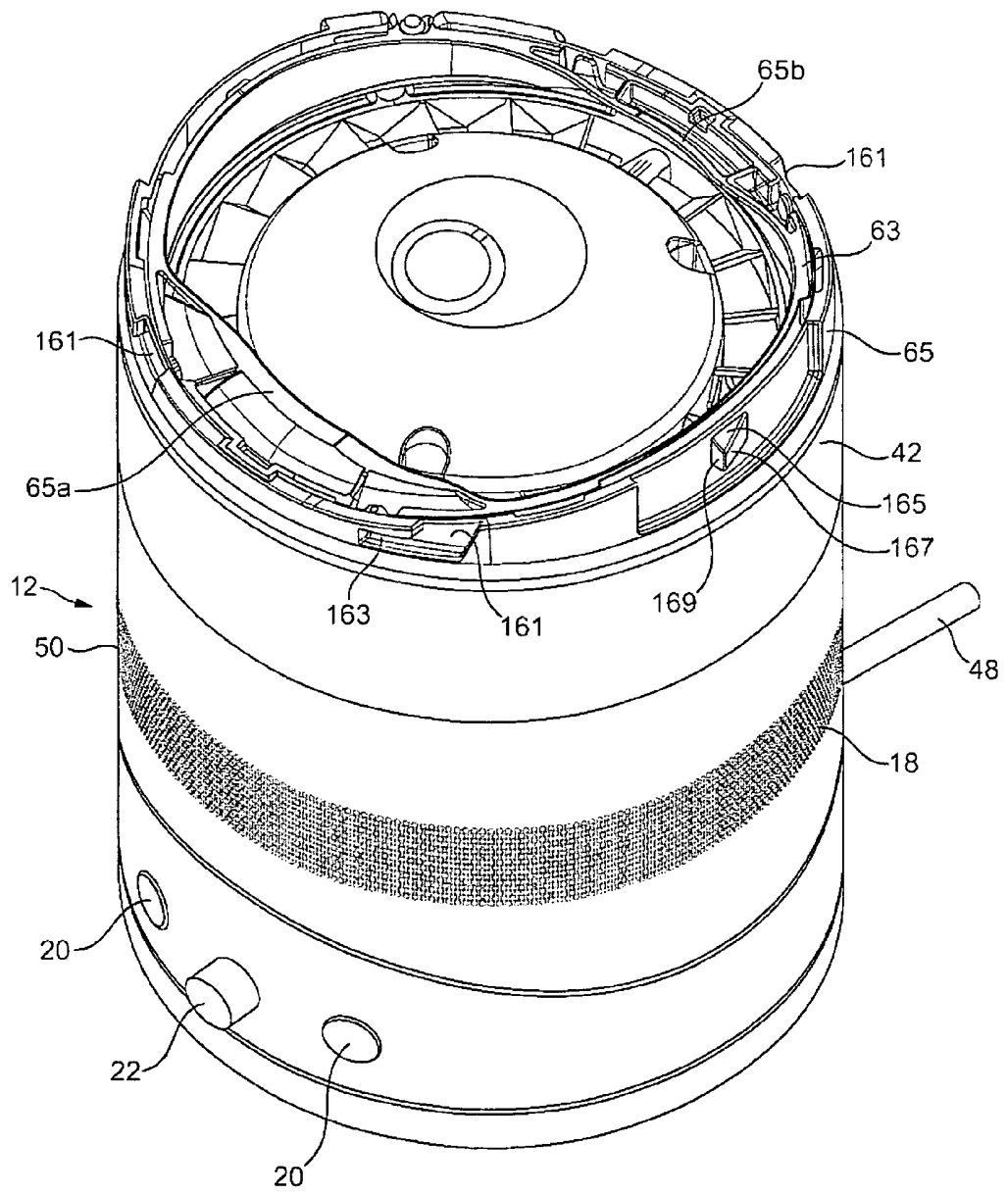


FIG. 2a

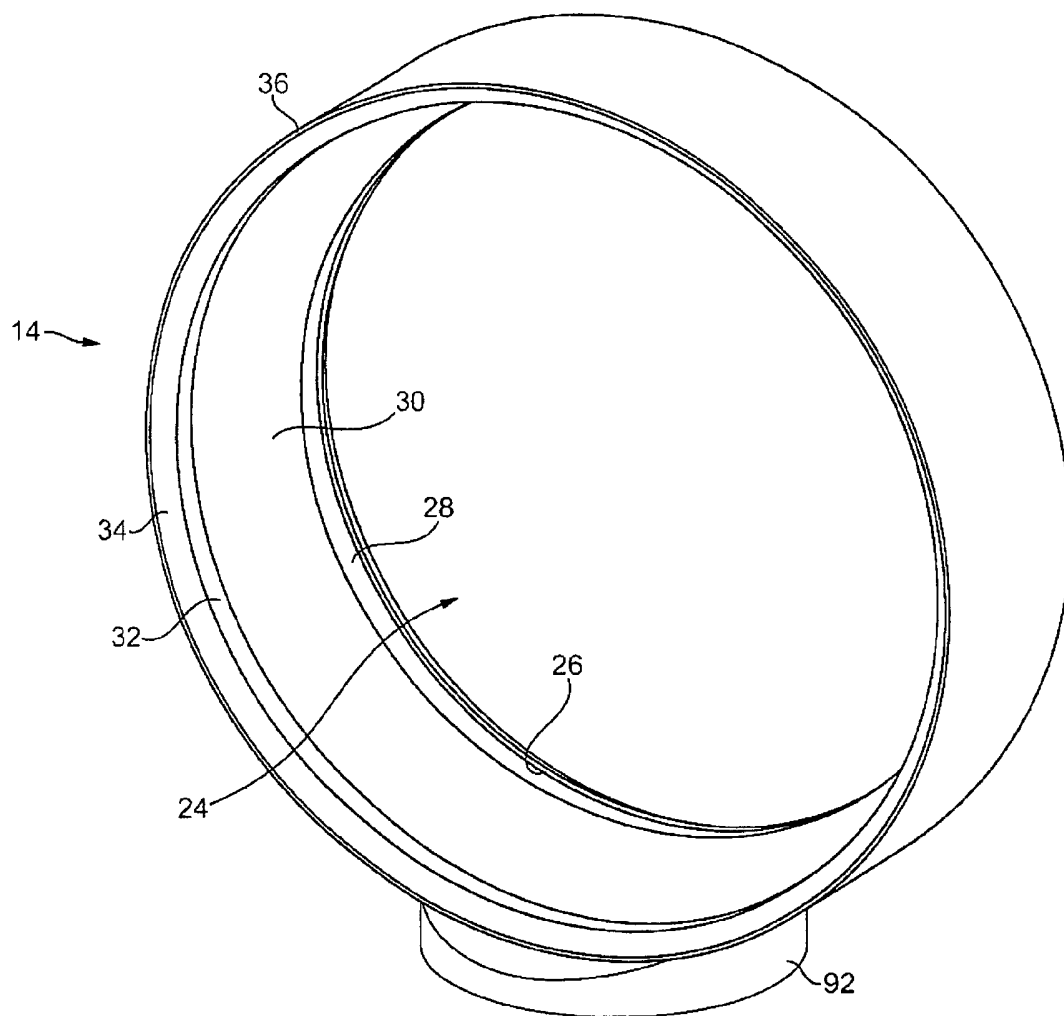


FIG. 2b

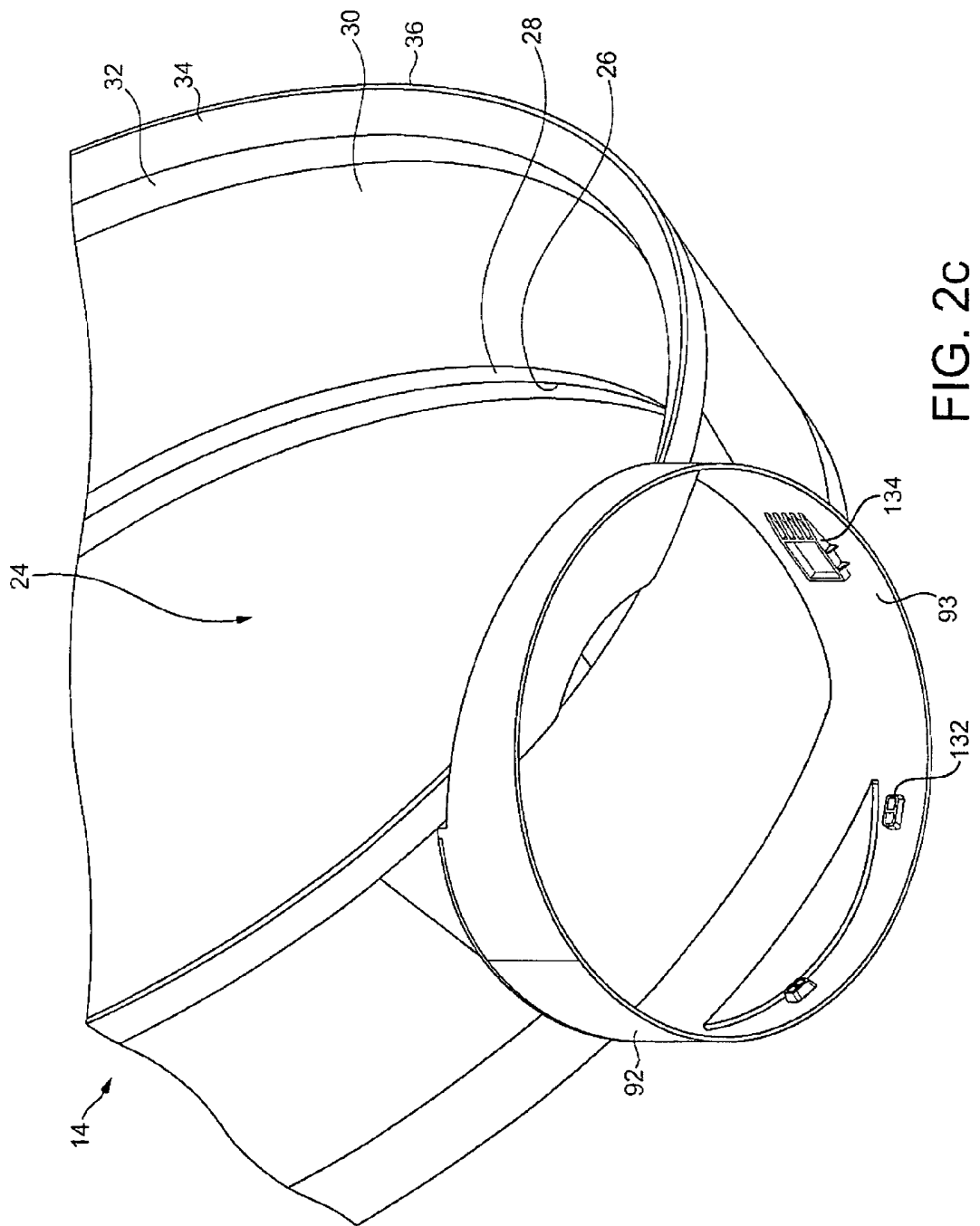
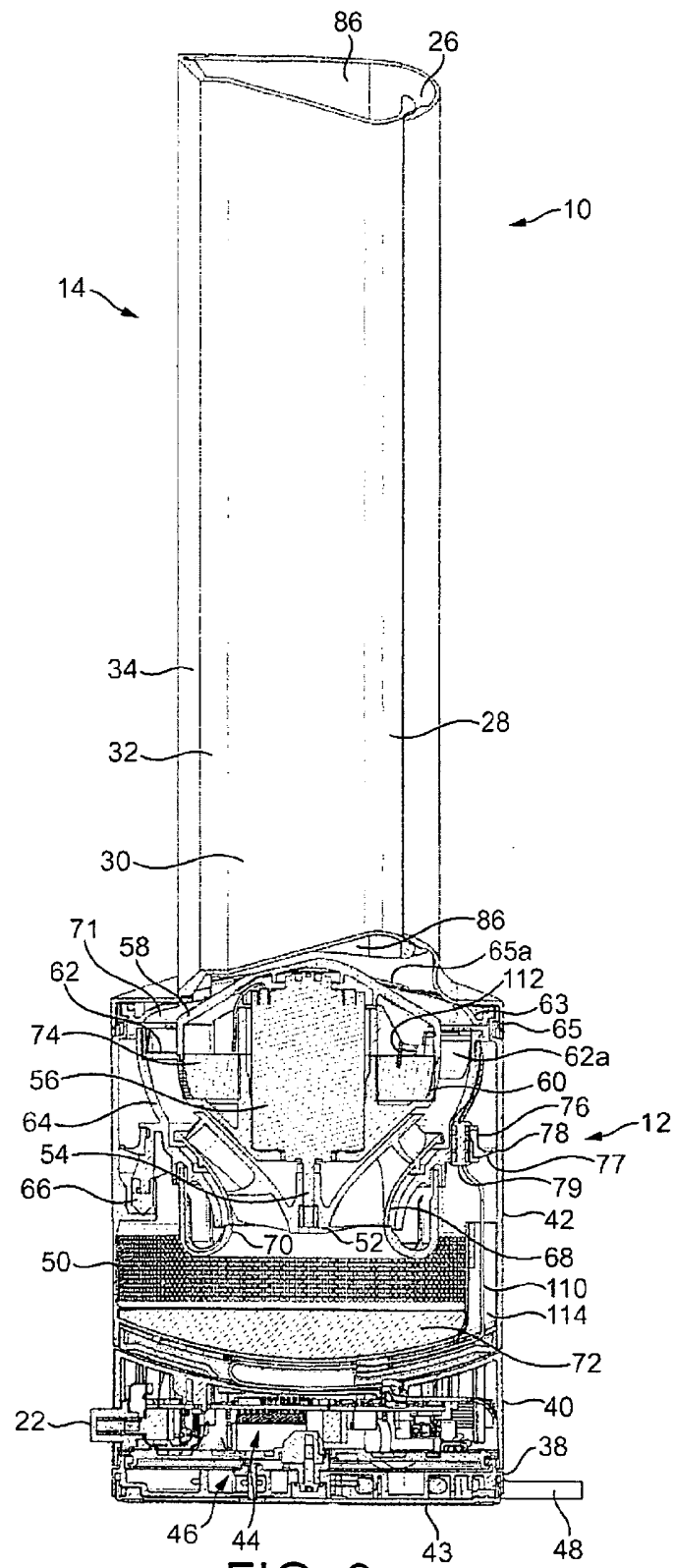


FIG. 2c



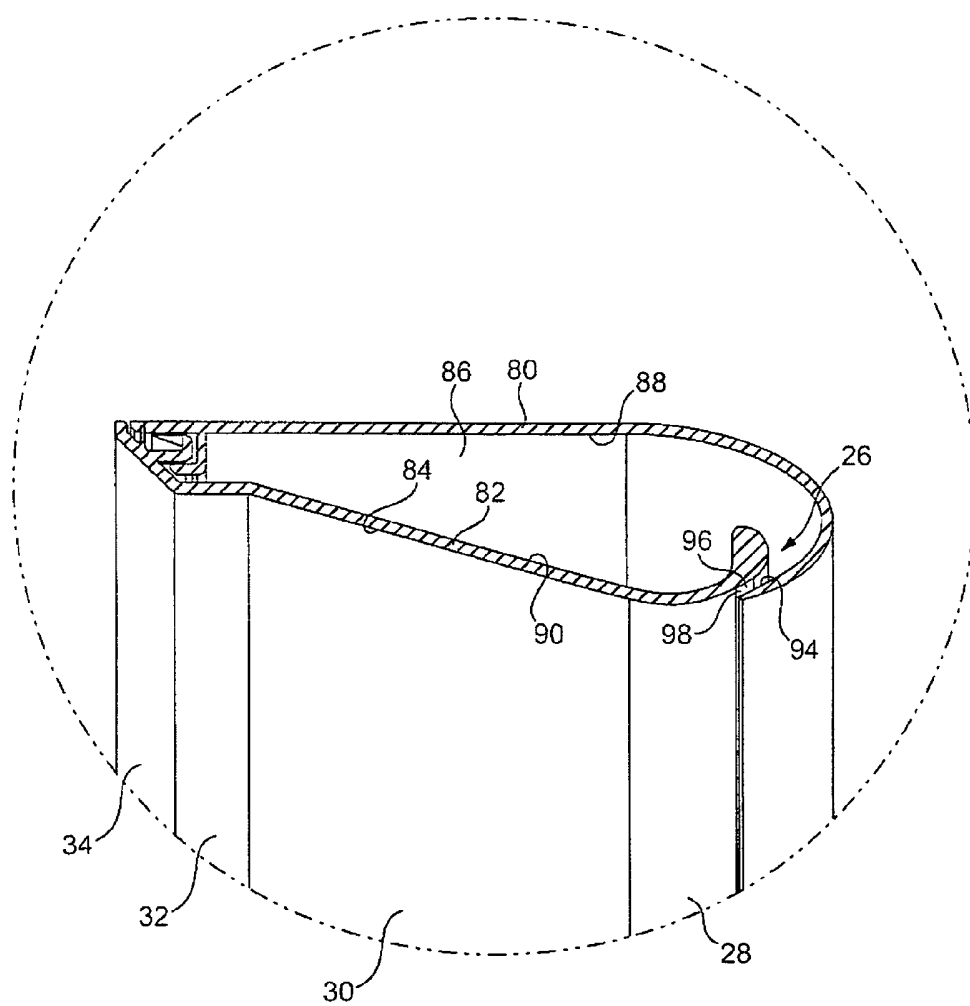


FIG. 4

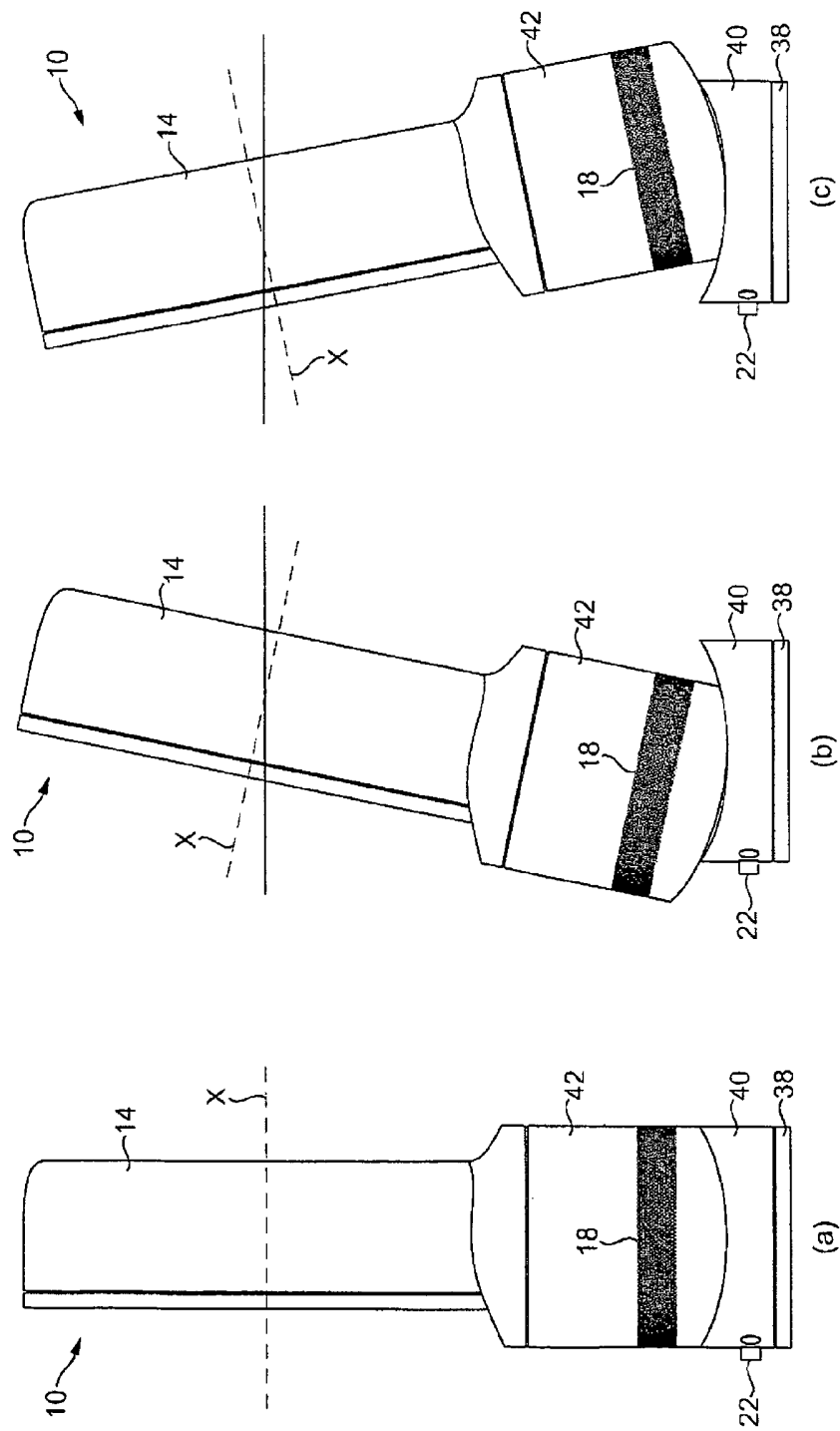


FIG. 5

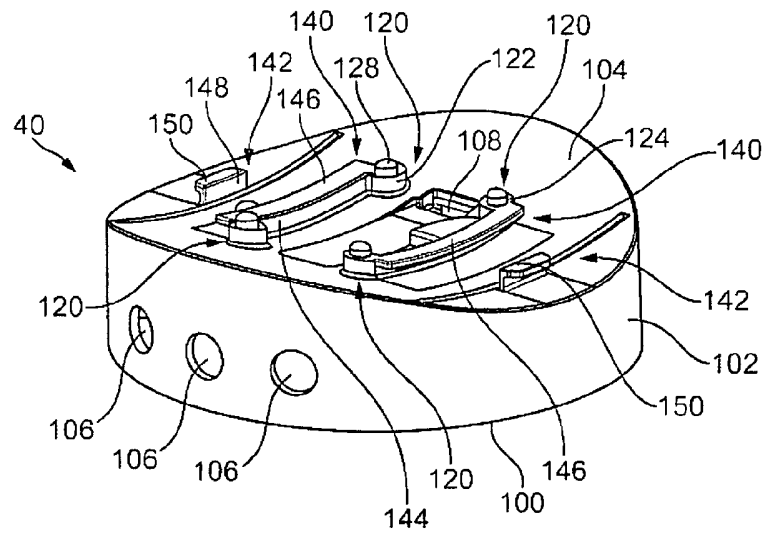


FIG. 6

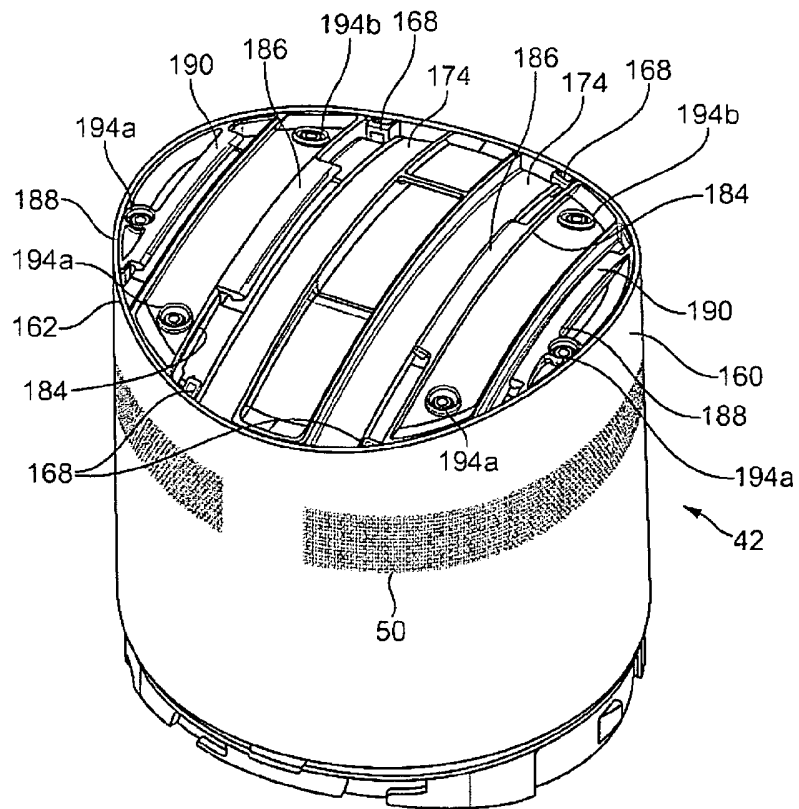


FIG. 7

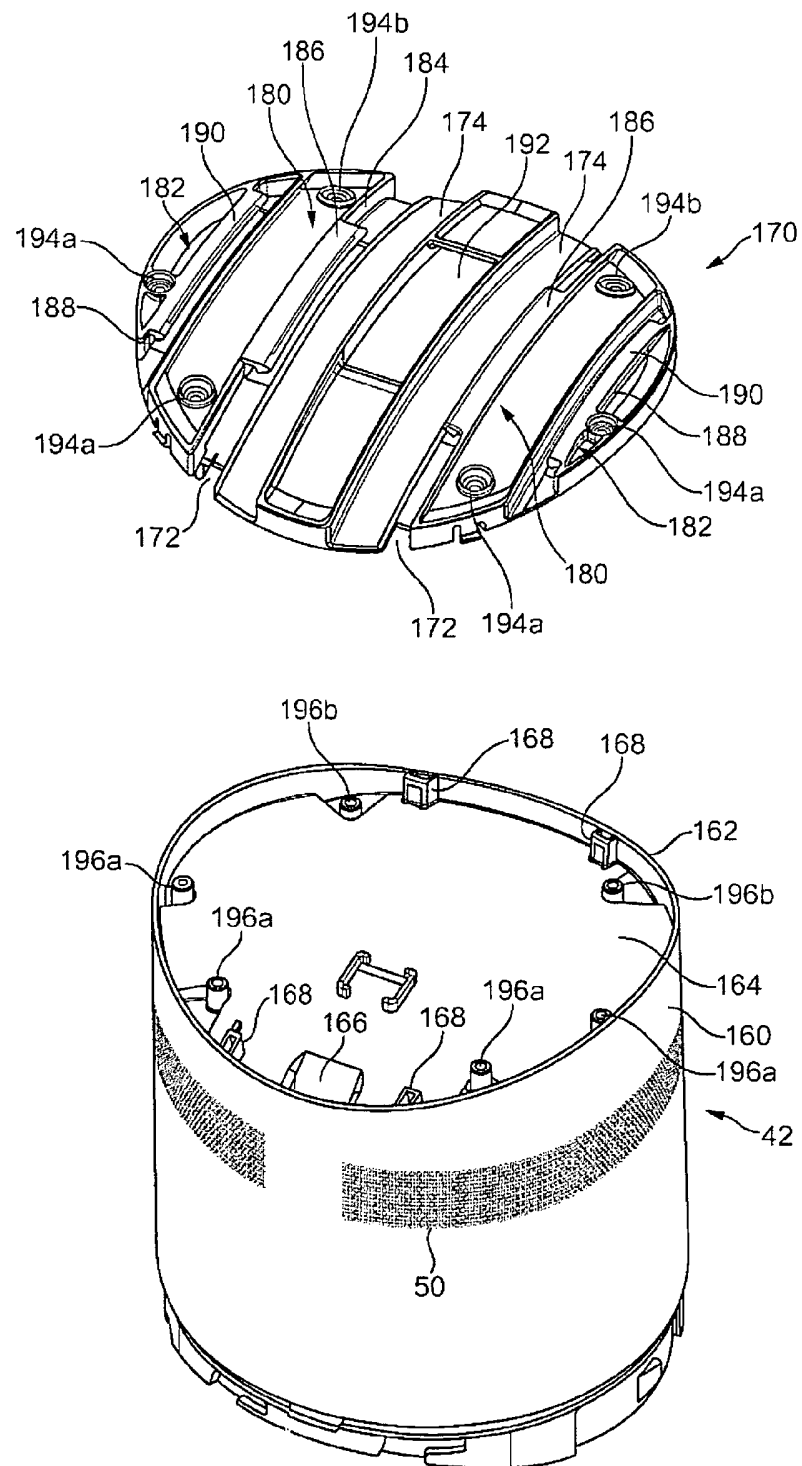


FIG. 8

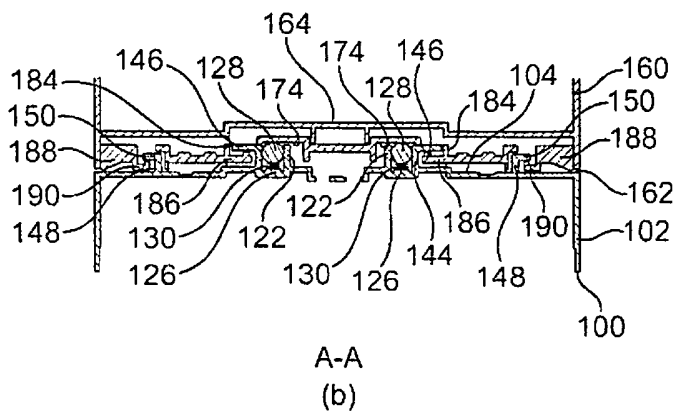
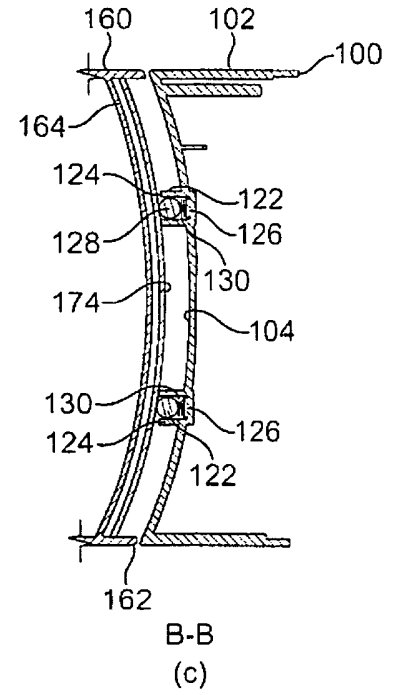
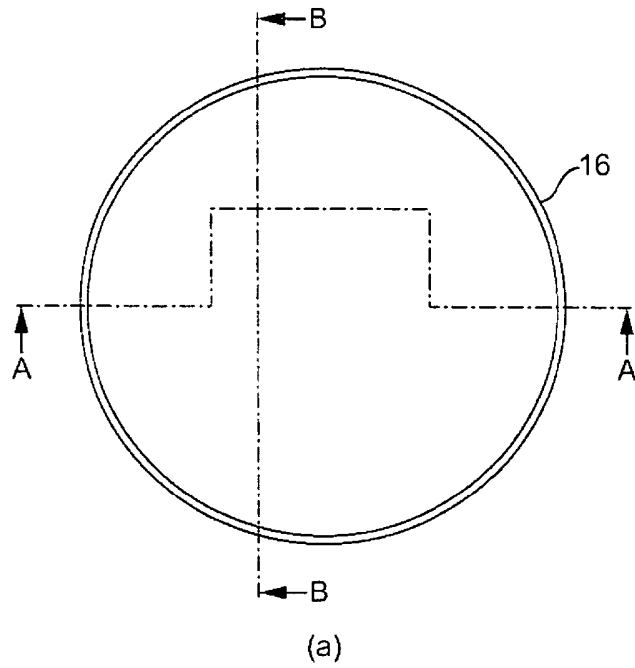


FIG. 9

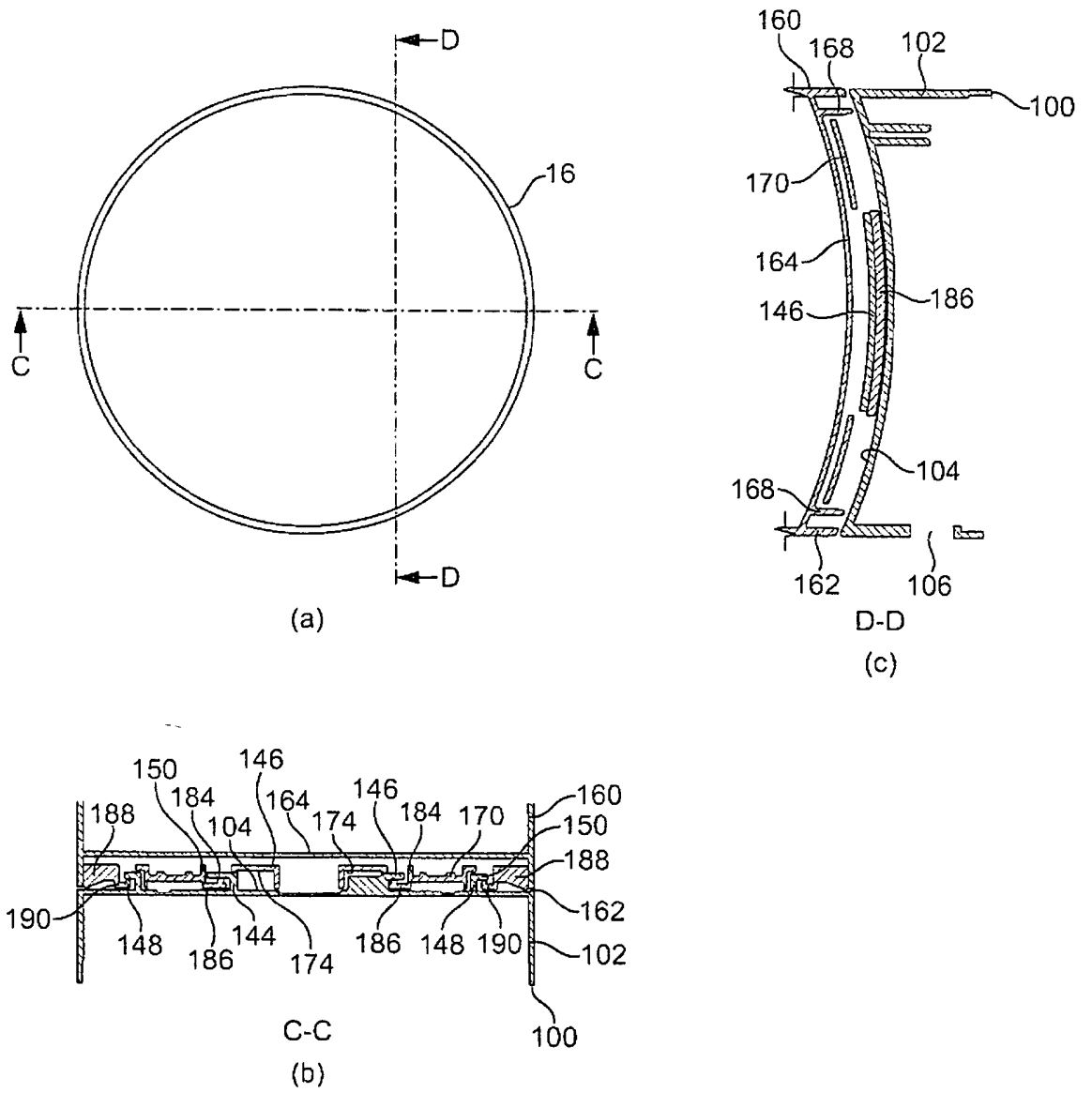


FIG. 10