



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0917618-7 B1



(22) Data do Depósito: 21/11/2009

(45) Data de Concessão: 09/03/2021

(54) Título: DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, DISPOSITIVO DE ACOPLAMENTO FLUÍDO PARA UM DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA E MECANISMO DE EXALAÇÃO PARA UM DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA

(51) Int.Cl.: A61M 16/06.

(30) Prioridade Unionista: 11/12/2008 US 61/121,591.

(73) Titular(es): KONINKLIJKE PHILIPS N.V..

(72) Inventor(es): PETER CHI FAI HO; ELIZABETH POWELL MARGARIA.

(86) Pedido PCT: PCT IB2009055249 de 21/11/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/067237 de 17/06/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 08/06/2011

(57) Resumo: DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, DISPOSITIVO DE ACOPLAMENTO FLUIDO PARA UM DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA E MECANISMO DE EXALAÇÃO PARA UM DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA Trata-se de um dispositivo com interface respiratória que inclui um dispositivo de acoplamento fluido que tem um corpo principal e uma placa de exalação que tem uma pluralidade de furos para ventilação, cuja placa de exalação é separada de e acoplada ao corpo principal. A presente invenção refere-se adicionais a um dispositivo de acoplamento fluido que inclui uma porção de exaustão que tem uma pluralidade de furos para ventilação com um formato afunilado. Um conjunto de furos para ventilação tem um ângulo incidente que irradia e se origina de um ponto comum. A presente invenção também se refere a um mecanismo de exalação que inclui uma pluralidade de furos para ventilação definidos por uma parede interna reta contínua que se estende de uma superfície interna a uma superfície externa em que uma circunferência externa do furo para ventilação é deslocada com respeito a uma circunferência interna.

DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, DISPOSITIVO DE ACOPLAMENTO FLUIDO PARA UM DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA E MECANISMO DE EXALAÇÃO PARA UM DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA

5 O presente pedido de patente reivindica o benefício de prioridade sob 35 U.S.C. § 119(e) do Pedido de Patente Provisório Norte-americano 61/121.591 depositado em 11 de dezembro de 2008, cujo conteúdo é aqui incorporado a título de referência.

10 A presente invenção refere-se aos dispositivos com interface respiratória para transportar um gás de e/ou para uma via aérea de um usuário, e em particular, a um dispositivo com interface respiratória, tal como uma máscara, que inclui um dispositivo de acoplamento fluido que tem
15 vários mecanismos aperfeiçoados de respiro de exaustão.

Uma variedade de máscaras respiratórias é conhecida, as quais ficam em contato com as áreas que circundam o nariz e/ou a boca de um usuário humano. As utilizações para tais máscaras incluem a respiração em
20 altitude elevada (aplicações em aviação), natação, mineração, combate a incêndios e várias aplicações diagnósticas e terapêuticas médicas.

Em muitas tais aplicações, um gás é provido a uma pressão positiva dentro da máscara para o consumo pelo usuário. O gás é tipicamente provido ao usuário através de uma entrada de ar, tal como uma abertura, provida na máscara. Além disso, a fim de facilitar a distribuição do gás na máscara, um dispositivo de acoplamento fluido, tal como um conduto de giro, é normalmente acoplado à abertura da entrada de ar da máscara. Especificamente, uma extremidade do dispositivo de acoplamento fluido é acoplada à entrada da máscara e uma outra extremidade do dispositivo de acoplamento fluido é acoplada, talvez através de um ou mais condutos

adicionais, a uma fonte de gás externa, tal como uma respiro de um ventilador ou outro dispositivo apropriado.

As máscaras respiratórias também incluem frequentemente um mecanismo para remover o dióxido de carbono gerado pelo usuário da máscara à atmosfera. Em um conjunto de máscara respiratória conhecido, o mecanismo de ventilação é provido no dispositivo de acoplamento fluido (por exemplo, um dispositivo de cotovelo) conectado à entrada de ar da máscara na forma de um número de furos para ventilação providos diretamente no dispositivo de acoplamento fluido quando é manufaturado, como por meio de um molde ou um processo de montagem.

Conforme será apreciado, o processo de manufatura particular que é empregado impõe limites sobre como os furos para ventilação podem ser formados. Por exemplo, em um processo de moldagem utilizado para formar um dispositivo de cotovelo, o formato e a configuração particular dos furos para ventilação são limitados pelo molde. Especificamente, devido a um ou mais cortes feitos por baixo, tipicamente incluídos no molde utilizado para a produção do dispositivo de cotovelo, pode ser difícil e pouco prático formar furos para ventilação no dispositivo de cotovelo que se afilam de um grande diâmetro na parte interna do dispositivo de cotovelo a um diâmetro menor na parte externa do dispositivo de cotovelo.

Os autores da presente invenção reconhecem que há espaço para o aperfeiçoamento na área de máscaras e de dispositivos de máscara respiratória similares, e, em particular, para a obtenção de um bom mecanismo de ventilação para o esgotamento de gases tais como o dióxido de carbono gerado pelo usuário da máscara à atmosfera.

Em uma realização, a invenção apresenta um dispositivo com interface respiratória que inclui um primeiro

corpo principal e um dispositivo de acoplamento fluido. O dispositivo de acoplamento fluido é acoplado de maneira operativa ao primeiro corpo principal. O dispositivo de acoplamento fluido tem um segundo corpo principal e uma placa de exalação. A placa de exalação inclui uma pluralidade de furos para ventilação. A placa de exalação é separada de e acoplada ao segundo corpo principal.

Em um aspecto, a invenção apresenta uma placa de exalação que inclui uma superfície interna e uma superfície externa, e cada um dos furos para ventilação têm uma circunferência interna na superfície interna e uma circunferência externa na superfície externa, e para cada furo para ventilação, a circunferência interna é maior do que a circunferência externa.

Em outro aspecto, a invenção provê para que cada um dos furos para ventilação tenha um formato afunilado, que se afunila a partir de uma superfície interna da placa de exalação. Em um aspecto adicional, o formato afunilado é um formato geralmente cônico.

Em outro aspecto, a invenção apresenta uma placa de exalação acoplada de maneira removível ao segundo corpo principal.

Em outra realização, a invenção apresenta um dispositivo de acoplamento fluido para um dispositivo com interface respiratória. O dispositivo de acoplamento fluido inclui um corpo principal e uma porção de exaustão. A porção de exaustão tem uma pluralidade de furos para ventilação com um formato afunilado. Um primeiro conjunto de furos para ventilação tem um ângulo incidente associado que irradia e se origina de um ponto comum.

Em aspectos alternativos, a invenção apresenta um primeiro conjunto de furos para ventilação que inclui todos ou somente alguns furos dentre a pluralidade de furos para

ventilação.

Em outro aspecto, a invenção apresenta cada um dentre o primeiro conjunto da pluralidade de furos para ventilação com um ângulo incidente associado que irradia e se origina de um primeiro ponto comum, e cada um dentre o segundo conjunto da pluralidade de furos para ventilação com um ângulo incidente associado que irradia e se origina de um segundo ponto comum diferente do primeiro ponto comum.

Em uma realização adicional, a invenção apresenta um mecanismo de exalação para um dispositivo com interface respiratória que inclui uma superfície interna, uma superfície externa e uma pluralidade de furos para ventilação, sendo que cada uma se estende da superfície interna à superfície externa. Os furos para ventilação são definidos por uma parede interna reta contínua que se estende da superfície interna à superfície externa. Cada um dos furos para ventilação tem uma circunferência interna na superfície interna e uma circunferência externa na superfície externa. Para cada furo para ventilação, a circunferência externa do mesmo é deslocada com respeito à circunferência interna do mesmo.

Estes e outros objetivos, características e aspectos da presente invenção, bem como os métodos de operação e as funções dos elementos de estrutura relacionados e a combinação de peças e economias de manufatura, ficarão mais evidentes quando em consideração à seguinte descrição e às reivindicações anexas com referência aos desenhos anexos, os quais formam parte deste relatório descritivo, em que referências numéricas similares designam partes correspondentes nas várias figuras. Deve ficar expressamente compreendido, no entanto, que os desenhos têm a finalidade de ilustração e de descrição somente, e não se prestam como uma definição dos limites da invenção. Conforme utilizado no

relatório descritivo e nas reivindicações, a forma singular de "um", "uma" e "o, a" inclui os referentes plurais, a menos que o contexto indique claramente de alguma outra maneira.

A Figura 1 é uma vista isométrica parcial, anterior de uma máscara respiratória de acordo com uma realização da invenção;

a Figura 2 é uma vista isométrica anterior do cotovelo de giro da Figura 1 de acordo com uma realização da invenção;

10 as Figuras 3 e 4 são vistas isométricas anteriores de um cotovelo de giro de acordo com realizações alternativas da invenção;

a Figura 5 é uma vista explodida do cotovelo de giro da Figura 4 de acordo com uma realização da invenção;

15 a Figura 6 é uma vista em seção transversal do cotovelo de giro da Figura 4 de acordo com uma realização da invenção;

20 as Figuras 7A e 7B são vistas isométricas anteriores e posteriores, respectivamente, de uma placa de exalação de acordo com uma realização da invenção;

a Figura 8 é uma vista em seção transversal lateral parcial de uma máscara respiratória de acordo com uma realização da invenção;

25 as Figuras 9A e 9B são vistas isométricas laterais dos furos para ventilação em uma placa de exalação de acordo com uma realização da invenção; e

as Figuras 10A e 10B são representações esquemáticas dos furos para ventilação em uma placa de exalação de acordo com realizações alternativas da invenção.

30 Os termos direcionais utilizados na presente invenção, como, por exemplo, e sem limitação, parte superior, parte inferior, lado esquerdo, lado direito, partes superior, inferior, anterior, posterior e derivados destes referem-se à

orientação dos elementos mostrados nos desenhos e não são limitados pelas reivindicações, a menos que esteja expressamente definido na presente invenção.

Conforme empregado na presente invenção, o termo

5 "dispositivo com interface" refere-se a qualquer mecanismo apropriado para transportar um gás de e/ou para a via aérea de um usuário e inclui expressamente, mas não se limita aos dispositivos com interface não-invasivos tais como as máscaras (por exemplo, sem limitação, as máscaras faciais completas, máscaras nasais e máscaras para descanso que têm elementos de suporte tais como suportes para testa e almofadas para as bochechas, incluindo, sem limitação, a máscara facial Total™ comercializada pelo cessionário desta).

Conforme empregado na presente invenção, a
15 indicação que duas ou mais porções ou componentes estão "acoplados" ou "conectados" significa que as partes estão unidas ou operam conjuntamente de maneira direta ou através de uma ou mais porções intermediárias ou componentes.

Conforme empregado na presente invenção, o termo
20 "número" significa um ou um número inteiro maior do que um (isto é, uma pluralidade).

A Figura 1 é uma vista isométrica parcial, anterior de uma máscara respiratória 10 de acordo com uma realização da invenção. Conforme mostrado na Figura 1, a máscara respiratória 10 inclui um corpo principal 11 que tem uma placa anterior 12. Um dispositivo de acoplamento fluido na forma de um cotovelo de giro 15 é acoplado à placa anterior 12. O cotovelo de giro 15 serve para a aplicação de um fluido, tal como um gás respirável, de uma fonte de gás externa 5, tal como um ventilador ou outro dispositivo apropriado, à máscara 10.

A fonte de gás externa 5, que também é denominada tipicamente como um sistema de suporte de pressão 32, é

qualquer sistema de suporte de ventilação ou de pressão convencional. Os exemplos de tais sistemas de suporte de pressão incluem, mas não são limitados a: um ventilador, um dispositivo de pressão de via aérea positiva contínua (CPAP) 5 ou um dispositivo de pressão variável, por exemplo, um dispositivo de auto-titulação, dispositivo de ventilação assistida proporcional (PAV®), dispositivo de pressão de via aérea positiva proporcional, dispositivo C-Flex™, dispositivo Bi-Flex™ ou um dispositivo BiPAP® manufaturado e 10 distribuído pela Philips Respironics, Inc, de Pittsburgh, PA, em que a pressão provida ao paciente varia com o ciclo respiratório do paciente, de modo que uma pressão mais elevada é aplicada durante a inspiração em vez de durante a expiração, ou outro dispositivo de suporte de pressão. Outros 15 dispositivos que comunicam um fluxo de gás com uma via aérea de um paciente apropriados para o uso na presente invenção incluem os dispositivos que aplicam uma pressão elevada e baixa ou positiva e negativa à via aérea para finalidades de liberação ou afrouxamento de secreções.

20 O cotovelo de giro 15 tem um corpo principal 16 com uma primeira extremidade do cotovelo 17 conectada à placa anterior 12 da máscara 10 (recebida através de uma entrada (não mostrada) provida na placa anterior 12), e uma segunda extremidade do cotovelo oposta 19 para conexão a uma fonte de 25 gás externa (não mostrada) através de um ou mais condutos adicionais (não mostrados). A primeira extremidade do cotovelo 17 pode ser rosqueada para prover o movimento de giro com respeito à placa anterior 12. Alternativamente, a primeira extremidade do cotovelo 17 pode não ser rosqueada e, 30 portanto, não ser conectada de maneira giratória à placa anterior 12.

Conforme mostrado na Figura 1, a segunda extremidade do cotovelo 19 não é rosqueada e, portanto, não

provê um movimento de giro com respeito à fonte de gás externa ou quaisquer condutos conectados à fonte de gás externa. Alternativamente, a segunda extremidade do cotovelo 19 pode ser rosqueada para prover um movimento de giro com respeito à fonte de gás externa. Desse modo, em realizações alternativas, a primeira extremidade do cotovelo 17 e a segunda extremidade do cotovelo 19 podem ser rosqueadas para prover um movimento de giro, ou somente à segunda extremidade do cotovelo 19 pode ser rosqueada, ou somente a primeira extremidade do cotovelo 17 pode ser rosqueada, ou nem a primeira extremidade do cotovelo 17 nem a segunda extremidade do cotovelo 19 podem ser rosqueadas, a fim de impossibilitar um movimento de giro com respeito à placa anterior 12 e a fonte de gás externa.

Conforme mostrado na Figura 1, uma placa de exalação 21 é acoplada de maneira removível ao corpo principal 16 do cotovelo de giro 15. A placa de exalação 21 inclui uma pluralidade de pequenos furos para ventilação 22, que podem ser arranjados em uma ampla variedade de padrões de difusão. Na realização exemplificadora mostrada na Figura 1, os furos para ventilação 22 são arranjados em um padrão similar à grade linear. Isto, no entanto, serve como exemplo somente, e ficará compreendido que os padrões apropriados incluem qualquer outra configuração que permita que o gás de exaustão expirado pelo usuário saia através dos furos para ventilação 22 do cotovelo de giro 15 à atmosfera. Além disso, a placa de exalação 21, como mostrado na Figura 1, está em um formato oval alongado. Isto também serve como exemplo somente, e formatos alternativos apropriados podem incluir qualquer formato que possa ser incorporado no cotovelo de giro 15.

A Figura 2 é uma vista isométrica anterior do cotovelo de giro 15 da Figura 1 que mostra a placa de

exalação 21 removida do mesmo. Como mostrado na Figura 2, o corpo principal 16 do cotovelo de giro 15 define uma abertura 23 a que a placa de exalação 21 é unida de maneira removível. A placa de exalação 21 pode ser unida ao cotovelo de giro 15 dentro da abertura 23 utilizando uma ampla variedade de mecanismos de fixação conhecidos no estado da técnica, como pelo ajuste de pressão mecânica (mostrado na Figura 2), soldagem sônica ou colagem.

Uma vez que a placa de exalação 21 é separada do restante do cotovelo de giro 15, pode ser manufaturada separadamente do restante do cotovelo de giro 15 e não fica, desse modo, sujeita às limitações que podem ser impostas pelo processo utilizado para manufaturar o restante do cotovelo de giro 15 tais como, por exemplo, as limitações impostas por um processo de moldagem como descrito na seção Fundamentos da Invenção. Tais limitações podem, por exemplo, impedir que a circunferência maior dos furos para ventilação 22 se encontre na superfície interna do cotovelo de giro 15. Além disso, já que a placa de exalação 21 é removível, pode ser prontamente substituída como necessário, como quando se torna danificada de alguma maneira.

A Figura 3 é uma vista isométrica anterior do cotovelo de giro 24 de acordo com uma realização alternativa da invenção. Conforme visto na Figura 3, o cotovelo de giro 24 inclui um número dos mesmos componentes incluídos como parte do cotovelo de giro 15 mostrado nas Figuras 1 e 2, que inclui uma primeira extremidade do cotovelo 17 para conexão a uma porção de uma máscara, tal como a placa anterior 12 mostrada na Figura 1 (não mostrada na Figura 3), uma segunda extremidade do cotovelo oposta 19, uma placa de exalação removível 21 e os furos para ventilação 22. Além disso, como mostrado na Figura 3, um conduto de giro 26 é acoplado à segunda extremidade do cotovelo 19. O conduto de giro 26

provê um movimento de giro do mesmo relativo ao cotovelo de giro 24. Desse modo, como mostrado na Figura 3, a primeira extremidade do cotovelo 17 e a segunda extremidade do cotovelo 19 oferecem um movimento de giro.

5 A Figura 4 é uma vista isométrica anterior, a Figura 5 é uma vista explodida e a Figura 6 é uma vista em seção transversal do cotovelo de giro 28 de acordo com outra realização da invenção. Conforme mostrado na Figura 4, o cotovelo de giro 28 inclui um número dos mesmos componentes 10 incluídos como parte do cotovelo de giro 24 mostrado na Figura 3, incluindo um corpo principal 16, uma primeira extremidade do cotovelo 17, uma segunda extremidade do cotovelo oposta 19, um conduto de giro 26 e uma placa de exalação removível 21 que tem furos para ventilação 22. Além 15 disso, tal como mostrado nas Figuras 4, 5 e 6, o cotovelo de giro 28 inclui uma válvula de penetração 30 que provê a entrada de ar como necessário, por exemplo, no caso de uma obstrução no conduto que alimenta o cotovelo de giro 28.

Como mostrado nas Figuras 4, 5 e 6, a válvula de 20 penetração 30 é posicionada no corpo principal 16 do cotovelo de giro 28 entre a segunda extremidade do cotovelo 19 e a placa de exalação 21. A válvula de penetração 30 é separável do corpo principal 16 e pode ser acoplada ao corpo principal 16 utilizando uma ampla variedade de mecanismos de fixação 25 conhecidos no estado da técnica, como pelo ajuste de pressão mecânica, soldagem sônica ou colagem.

Com referência às Figuras 4, 5 e 6, a válvula de penetração 30 inclui uma abertura 31, um assento de borda de faca 32, um disco 33 e uma mola 34. Se a pressão dentro do 30 canal definido na válvula de penetração for igual a ou menor do que a atmosfera ambiental, a mola 34 fará com que o disco 33 feche, desse modo permitindo que o ar flua através da abertura 31 da válvula de penetração 30. A mola 34 pode ser

qualquer mecanismo de impulsão apropriado, que inclui, por exemplo, uma dobradiça viva. Por outro lado, uma pequena pressão positiva (durante a operação normal da máscara) faz com que o disco 33 se erga, acopla o assento de borda de faca 32 e cobre a abertura 31 da válvula de penetração 30, permitindo que o ar flua livremente através do cotovelo 28 à máscara 10.

A Figura 7A é uma vista isométrica anterior e a Figura 7B é uma vista isométrica posterior da placa de exalação 21 que tem os furos de ventilação 22, tal como mostrado nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5 de acordo com uma realização particular e não-limitadora. A Figura 7A mostra uma superfície externa 35 da placa de exalação 21, e a Figura 7B mostra uma superfície interna 37 da placa de exalação 21. Além disso, a Figura 7A mostra uma circunferência externa 36 dos furos para ventilação 22. Como utilizado na presente invenção, o termo "circunferência" refere-se a um perímetro contínuo que tem qualquer formato, incluindo, sem limitação, circular, oblongo, retangular e triangular. A Figura 7B mostra a circunferência interna 37 dos furos para ventilação 22.

Conforme visto pela comparação da Figura 7A com a Figura 7B, a circunferência externa (por exemplo, circular) 36 dos furos para ventilação 22 na realização particular mostrada é menor do que a circunferência interna (por exemplo, oblonga) 37 dos furos para ventilação 22. Desse modo, os furos para ventilação 22 nesta realização têm um formato afunilado, que se afunila a partir da circunferência interna 37 à circunferência externa 36. Em particular, os furos para ventilação 22 têm um formato geralmente cônico que se afunila de uma circunferência interna em formato oblongo 37 a uma circunferência externa circular 36. Alternativamente, os furos para ventilação 22 podem ter um

formato cônico verdadeiro que se afunila a partir de uma base circular, ou qualquer outro formato afunilado apropriado que, por exemplo, e sem limitação, seja afunilado de um a partir de um formato quadrado, retangular ou alguma outra base de formato. Conforme será apreciado, a criação de um cotovelo por meio de um processo de moldagem que inclui tais furos para ventilação afunilados (a área maior para dentro) diretamente no cotovelo requereria um molde complexo. A necessidade de tal molde complexo é eliminada com a utilização da placa de exalação formada separadamente 21.

As Figuras 7A e 7B servem como exemplos somente, e ficará compreendido que, em uma realização alternativa, os furos para ventilação 22 podem ter um formato afunilado, que se afunila a partir da circunferência externa 36 à circunferência interna 37. Desse modo, os furos para ventilação 22 podem ter um formato geralmente cônico que se afunila a partir de um formato oblongo ou em outro formato da circunferência externa 36 (por exemplo, retangular, triangular) a uma circunferência interna 37 circular menor ou outro formato de circunferência (por exemplo, retangular, triangular).

A Figura 8 é uma vista em seção transversal lateral parcial de uma máscara respiratória 10' de acordo com uma realização da invenção que incorpora a realização particular da placa de exalação 21 mostrada nas Figuras 7A e 7B. Tal como visto na Figura 8, a máscara 10' inclui um número dos mesmos componentes incluídos como parte da máscara 10 na Figura 1, que inclui o cotovelo de giro 15, uma primeira extremidade do cotovelo 17 conectada à placa anterior 12, uma segunda extremidade do cotovelo oposta 19 e a placa de exalação 21 que tem os furos para ventilação 22, como descrito. Além disso, tal como mostrado na Figura 8 e como descrito, os furos para ventilação 22 são geralmente cônicos

no formato com a circunferência maior posicionada na superfície interna 37 (mostrada na Figura 7B) da placa de exalação 21, e a circunferência menor posicionada na superfície externa 36 da placa de exalação 21.

5 Preferivelmente, os furos para ventilação 22 têm dimensões de uma maneira tal que a relação entre a área da circunferência maior (por exemplo, oblonga) e a área da circunferência menor (por exemplo, circular) é maior do que 1.

Além disso, a descarga do fluxo de exaustão do 10 cotovelo de giro 15, 24, ou 28, conforme as circunstâncias, através dos furos para ventilação 22 da placa de exalação 21 incluída no mesmo, pode ser controlada e variada ao alterar os ângulos (isto é, o grau de afunilamento) dos furos para ventilação 22. Por exemplo, cada um dos furos para ventilação 15 22 pode ser estruturado para ter um ângulo diferente, ou os conjuntos predeterminados de furos para ventilação 22 podem ter, cada um, um ângulo respectivo, comum para a formação de um padrão específico, ou todos os furos para ventilação 22 pode ter o mesmo ângulo, conforme desejado. Desse modo, o 20 fluxo de exaustão pode ser variado enquanto a estrutura física do cotovelo de giro 15, 24, ou 28 e da placa de exaustão 21 permanece inalterada.

A realização particular dos furos para ventilação 22 mostrados nas Figuras 7A e 7B também oferece a redução do 25 ruído do fluxo de exaustão. Em particular, uma redução no ruído pode ser conseguida ao descarregar o fluxo de exaustão através dos furos para ventilação afunilados 22 em que todos os furos para ventilação 22 têm ângulos incidentes que são irradiados a partir da parte interna do cotovelo de giro 15, 30 tal como ilustrado na Figura 8 e que se originam de um ponto comum. Como mostrado na Figura 8, cada fluxo de exaustão individual (raio) sai em direção à atmosfera a um ângulo exclusivo, de uma maneira tal que os fluxos (raios) não se

cruzam. Isto elimina a ressonância e reduz o nível de ruído. Alternativamente, múltiplos conjuntos de furos para ventilação 22 podem ter múltiplos pontos comuns de origem correspondentes (vide, por exemplo, as Figuras 9A e 9B descritas em detalhe abaixo, que mostram uma realização particular).

As Figuras 9A e 9B são vistas isométricas laterais da placa de exalação 21 e dos furos para ventilação 22 de acordo com uma realização particular e não-limitadora. A Figura 9A mostra um fluxo de exaustão 40 que compreende múltiplos raios que são descarregados através de cada um dos furos para ventilação 22 que têm ângulos incidentes que irradiam da parte interna de um cotovelo de giro (não mostrado) e se originam de um ponto comum A. Cada um dos raios individuais 42 do fluxo de exaustão 40 sai de cada um dos furos para ventilação associado 22s em direção à atmosfera a um ângulo exclusivo de uma maneira tal que cada um dos raios 42 não se cruza com o outro.

A Figura 9B mostra um fluxo de exaustão 44 que tem um componente de fluxo 46 que compreende múltiplos raios 48 e um componente de fluxo 50 que compreende múltiplos raios 52. Cada um dos raios 48 sai de um furo para ventilação associado 22, e cada um deles tem um ângulo incidente que se origina de um ponto comum A. Similarmente, cada um dos raios 52 sai de um furo para ventilação associado 22 e têm um ângulo incidente que se origina de um ponto comum B. Na realização particular mostrada na Figura 8B, o ponto de origem B se encontra aproximadamente a meio caminho da superfície interna 37 como o ponto de origem A. Contempla-se que o conjunto de furos para ventilação 22 que corresponde ao ponto de origem B tenha ângulos de difusão aumentados em comparação ao conjunto de furos para ventilação 22 que correspondem ao ponto de origem A.

A Figura 10A é uma representação esquemática de uma porção da placa de exalação 21 que tem os furos para ventilação 22 formados de acordo com uma realização preferida particular da invenção. Conforme visto na Figura 10A, cada 5 furo para ventilação 22 é definido por uma parede interna reta contínua 54 formada dentro da placa de exalação 21, a qual se estende da superfície interna 37 à superfície externa 35. Em outras palavras, as paredes internas 54 não se curvam ou não se inclinam à medida que se estendem da superfície 10 interna 37 à superfície externa 35.

Na realização mostrada na Figura 10A, a circunferência externa 36 de cada furo para ventilação 22 é menor do que a circunferência interna 38 do furo para ventilação 22, a parede interna 54 é estruturada de uma 15 maneira tal que a circunferência externa 36 do furo para ventilação 22 é deslocada (isto é, não centrada) com respeito à circunferência interna 38 do furo para ventilação 22. Conforme visto na Figura 10A, o deslocamento particular resulta em raios de fluxo convergentes. A Figura 10B é uma 20 representação esquemática de uma realização alternativa da placa de exalação 21 que tem as paredes internas retas contínuas 54 em que o deslocamento da circunferência externa 36 com respeito à circunferência interna 38 de cada furo para ventilação 22 à exceção do furo para ventilação central 22 é 25 tal que raios de fluxo divergentes são produzidos.

Embora as realizações preferidas da invenção tenham sido descritas e ilustradas acima, deve ficar compreendido que estas são exemplificadoras da invenção e não devem ser consideradas como limitadoras. Adições, apagamentos, 30 substituições e outras modificações podem ser feitos sem que se desvie do caráter ou âmbito da presente invenção. Por exemplo, e sem limitação, a placa de exalação 21 de acordo com qualquer uma das realizações particulares aqui descritas

pode ser introduzida diretamente na placa anterior de uma máscara em vez de ser introduzida em um dispositivo de acoplamento fluido acoplado à máscara (como mostrado na Figura 1). Consequentemente, a invenção não deve ser considerada como limitada pela descrição antecedente, mas é limitada somente pelo âmbito das reivindicações anexas.

Embora a invenção tenha sido descrita em detalhe com a finalidade de ilustração com base na consideração atual sobre as realizações mais práticas e preferidas, deve ficar compreendido de que tal detalhe é unicamente para essa finalidade e que a invenção não se limita às realizações descritas, mas, pelo contrário, presta-se a cobrir modificações e arranjos equivalentes que estejam dentro caráter e âmbito das reivindicações anexas. Por exemplo, deve ficar compreendido que a presente invenção contempla que, à extensão possível, uma ou mais características de qualquer realização podem ser combinadas com uma ou mais características de qualquer outra realização.

REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA,
compreendendo:

um primeiro corpo principal (11); e

5 um dispositivo de acoplamento fluido (15) acoplado de maneira operativa ao primeiro corpo principal, o dispositivo de acoplamento fluido incluindo um segundo corpo principal (16), e uma placa de exalação (21), a placa de exalação (21) compreendendo furos para ventilação (22), a 10 placa de exalação (21) sendo separada de e acoplada ao segundo corpo principal, caracterizado por

os furos para ventilação (22) têm um conjunto selecionado a partir de uma pluralidade de grades lineares e um padrão não linear tendo uma pluralidade de grades não 15 lineares, em que cada furo para ventilação no conjunto tem um ângulo incidente associado, e em que, para todos os furos para ventilação (22) no conjunto, cada ângulo incidente se origina de um primeiro ponto comum.

2. DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, de acordo 20 com a reivindicação 1, caracterizado pela placa de exalação ter uma superfície interna (37) e uma superfície externa (35), e em que cada um dos furos para ventilação (22) tem uma circunferência interna na superfície interna e uma circunferência externa na superfície externa, e em que, para 25 cada furo para ventilação, a circunferência interna é maior do que a circunferência externa.

3. DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por, para cada furo para ventilação, a relação entre a área definida pela 30 circunferência interna para uma área definida pela circunferência externa ser maior do que 1.

4. DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por cada um dos furos

para ventilação (22) ter um formato afunilado, que se afunila a partir de uma superfície interna da placa de exalação.

5. DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo formato afunilado 5 ser um formato geralmente cônico.

10. DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo dispositivo de acoplamento fluido compreender adicionalmente uma válvula de penetração (30), cuja válvula de penetração é separada de e 10 acoplada ao segundo corpo principal do dispositivo de acoplamento fluido.

7. DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela placa de exalação ser acoplada de maneira removível ao segundo corpo principal.

15. DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por durante a operação, cada furo para ventilação ter um raio de exaustão associado com o mesmo, e em que cada raio de exaustão forma um ângulo original de uma maneira tal que os raios de exaustão não se 20 cruzam.

9. DISPOSITIVO DE ACOPLAMENTO FLUIDO PARA UM DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, conforme definido na reivindicação 1, caracterizado por compreender:

um corpo principal (16); e

25. uma porção de exaustão (21) que tem uma pluralidade de furos para ventilação (22) com um formato afunilado e os furos para ventilação (22) tendo um conjunto selecionado a partir de uma pluralidade de grades lineares e um padrão não linear tendo uma pluralidade de grades não lineares, em que 30 cada um dentre um primeiro conjunto de furos para ventilação (22), tem um ângulo incidente associado e em que para todo o conjunto de furos para ventilação (22) no conjunto, cada ângulo incidente irradia e se origina de um ponto comum.

10. MECANISMO DE EXALAÇÃO PARA UM DISPOSITIVO COM INTERFACE RESPIRATÓRIA, conforme definido na reivindicação 1, caracterizado por compreender:

uma superfície interna (37);

5 uma superfície externa (35); e

uma pluralidade de furos para ventilação (22) que se estendem a partir da superfície interna à superfície externa, a pluralidade de furos para ventilação (22) tendo um conjunto selecionado a partir de uma pluralidade de grades lineares e 10 um padrão não linear tendo uma pluralidade de grades não lineares, em que cada um dentre a pluralidade de furos para ventilação (22) é definido por uma parede interna reta contínua que se estende a partir da superfície interna à superfície externa, em que cada um dos furos para ventilação 15 (22) tem uma circunferência interna na superfície interna e uma circunferência externa na superfície externa, em que, para cada furo para ventilação, a circunferência externa do mesmo é deslocada com respeito à circunferência interna do mesmo e em que cada furo para ventilação no conjunto tem um ângulo de 20 incidência associado, e em que para todos os furos para ventilação (22) no conjunto, cada ângulo de incidência se origina de um único ponto comum.

1/9

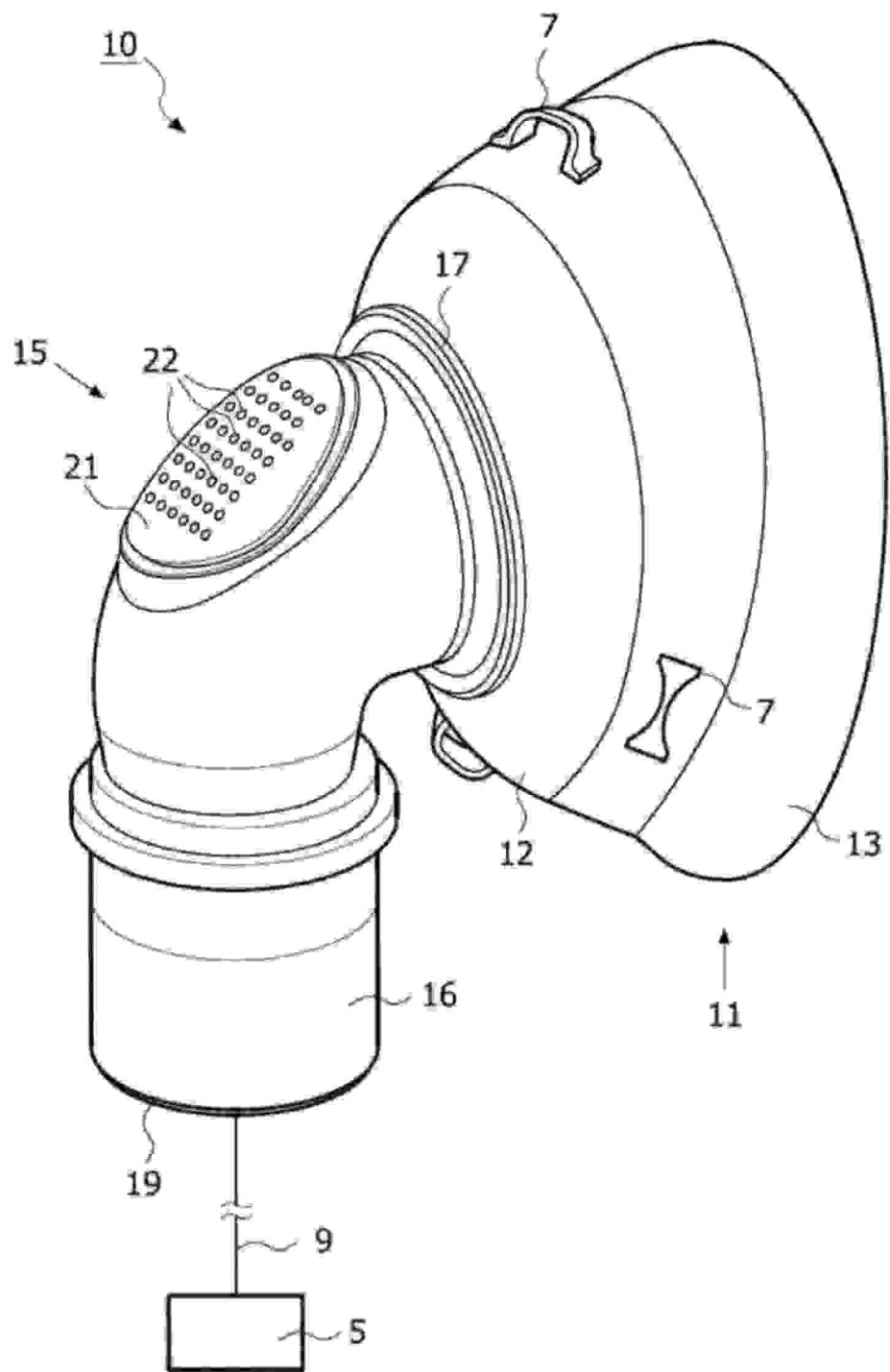


FIG. 1

2/9

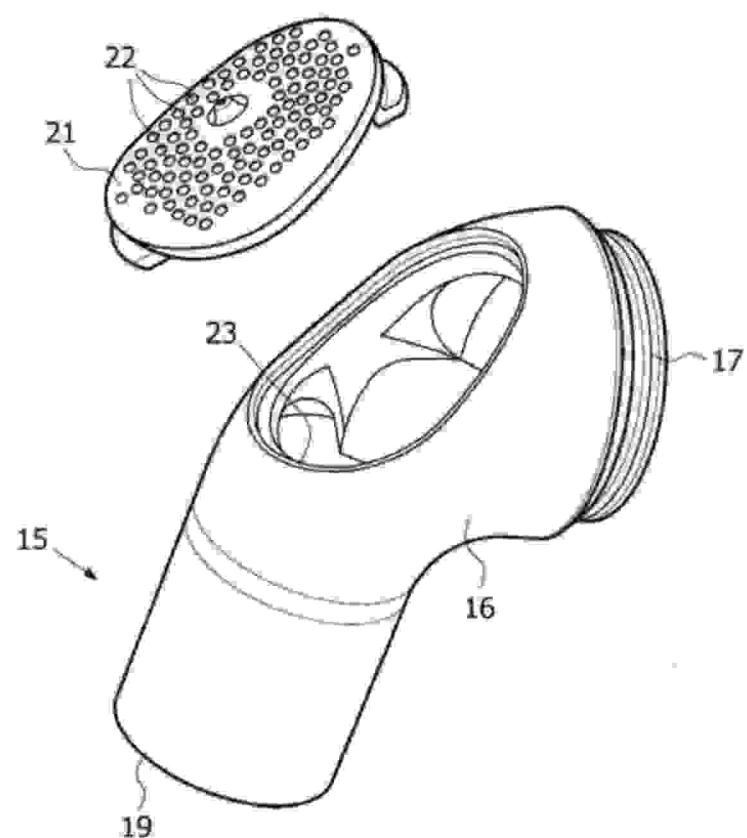


FIG. 2

3/9

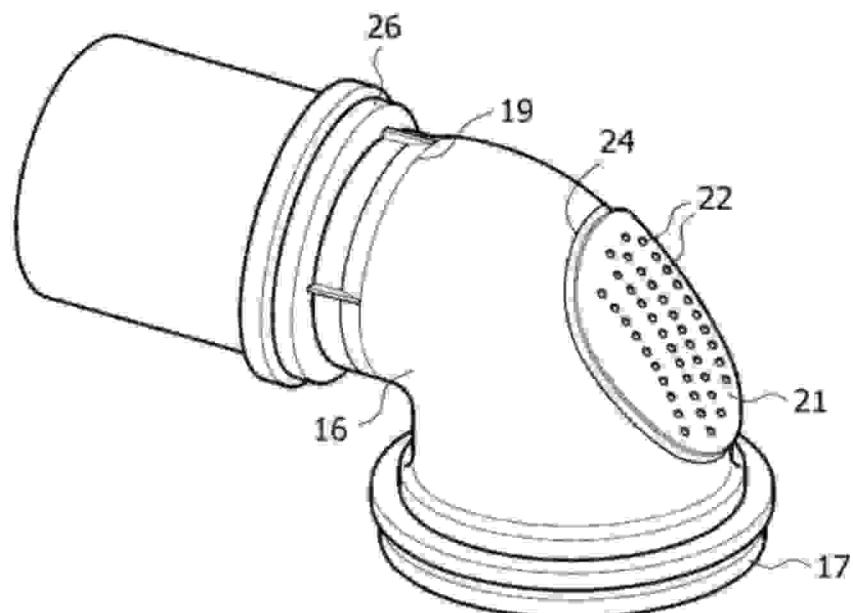


FIG. 3

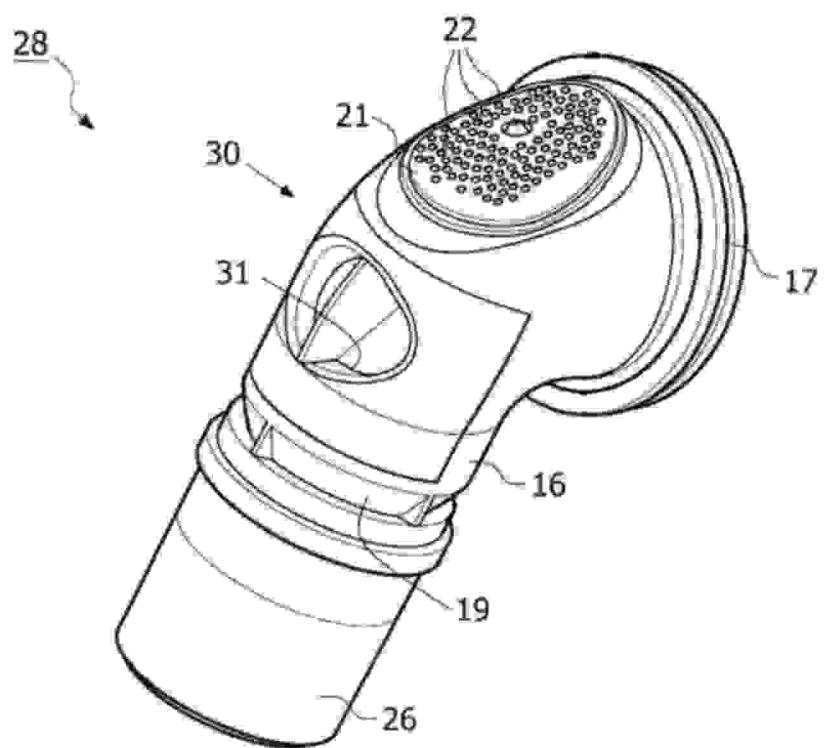


FIG. 4

4/9

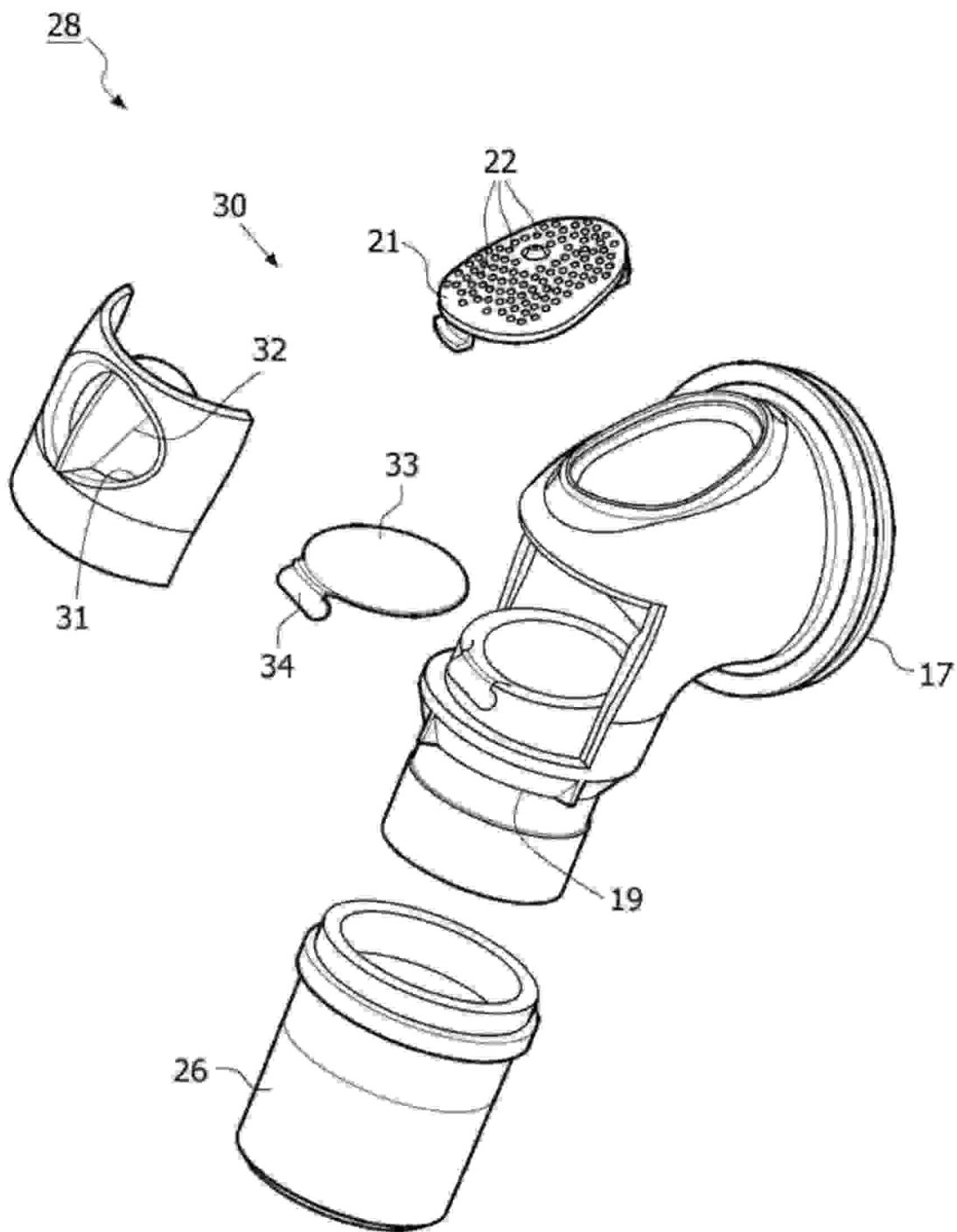


FIG. 5

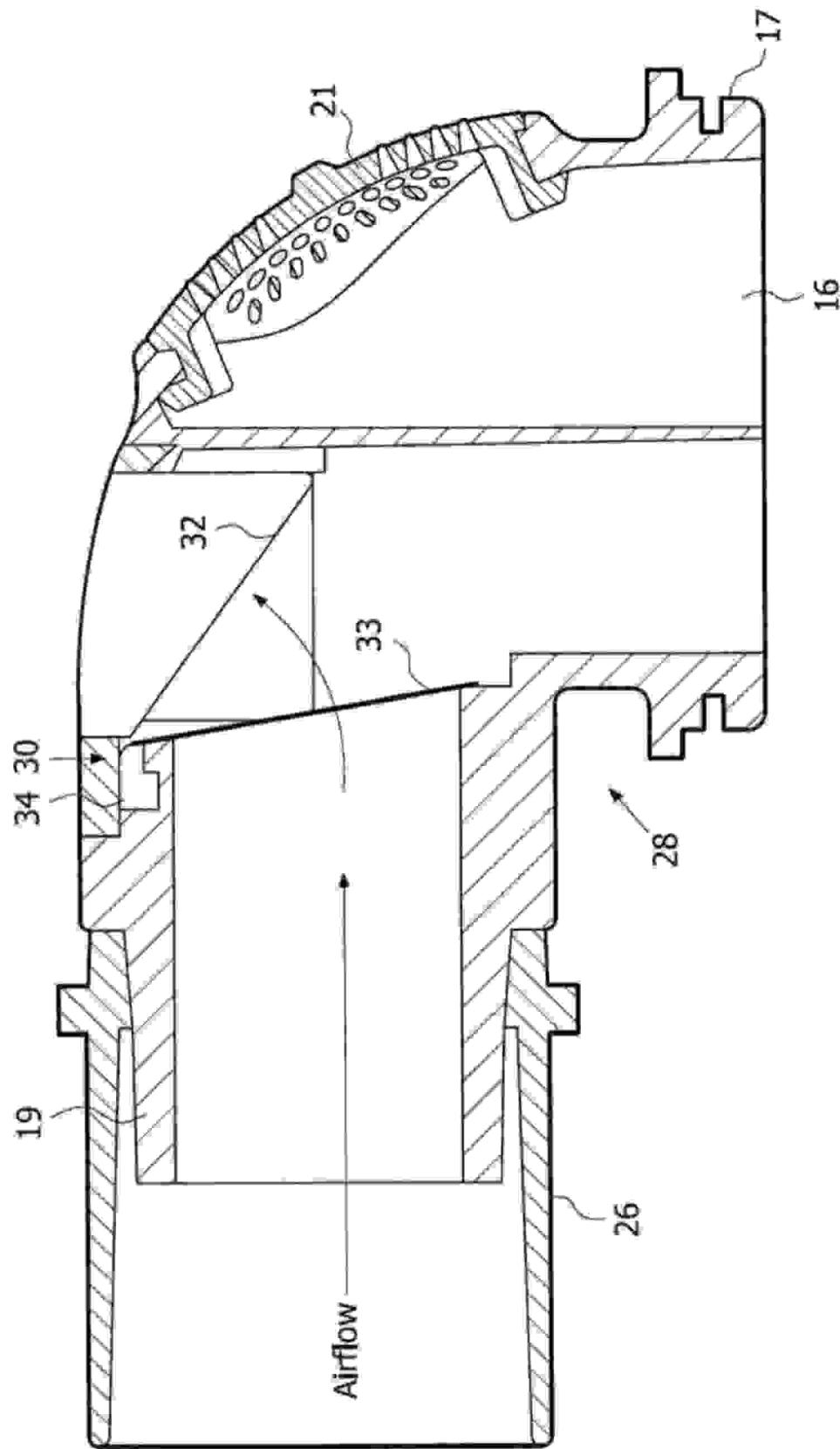


FIG. 6

6/9

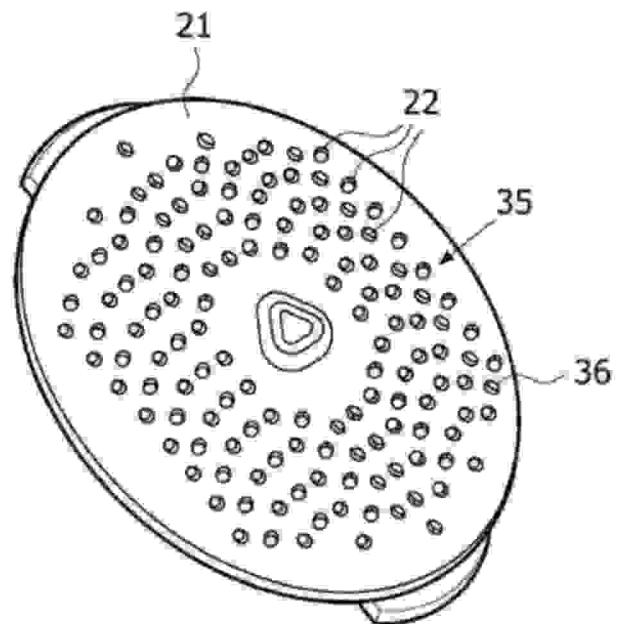


FIG. 7A

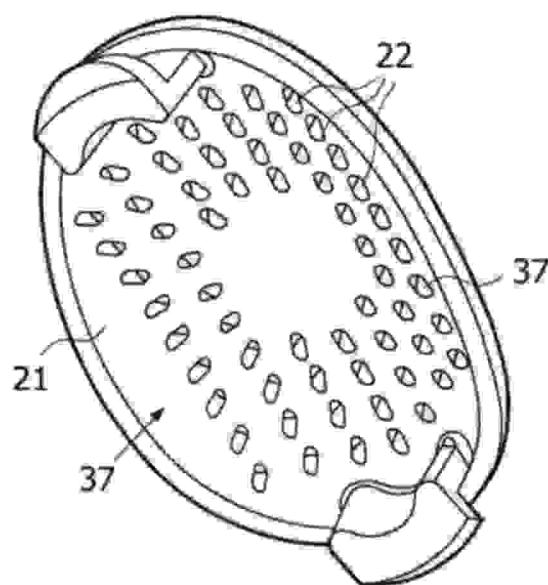


FIG. 7B

7/9

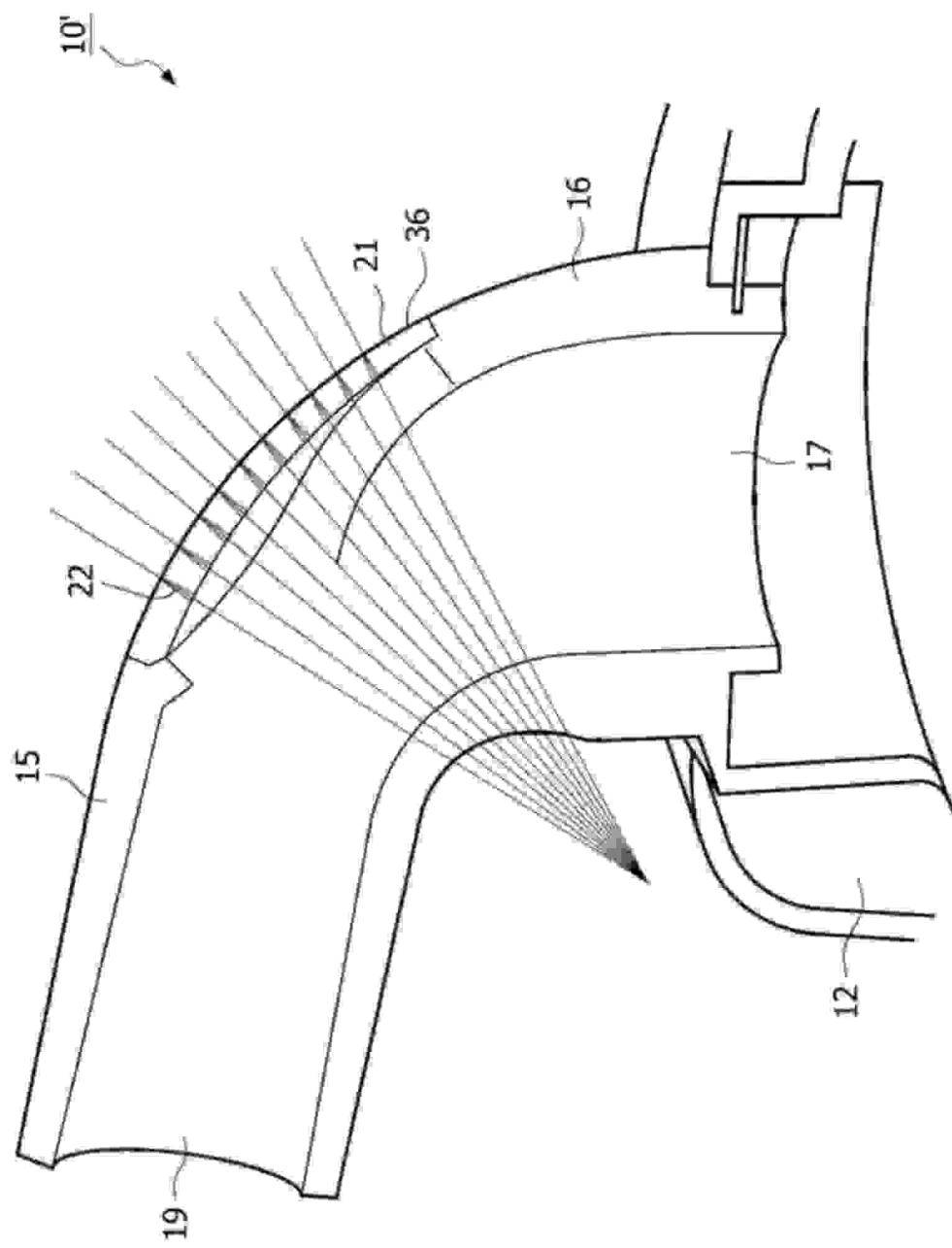


FIG. 8

8/9

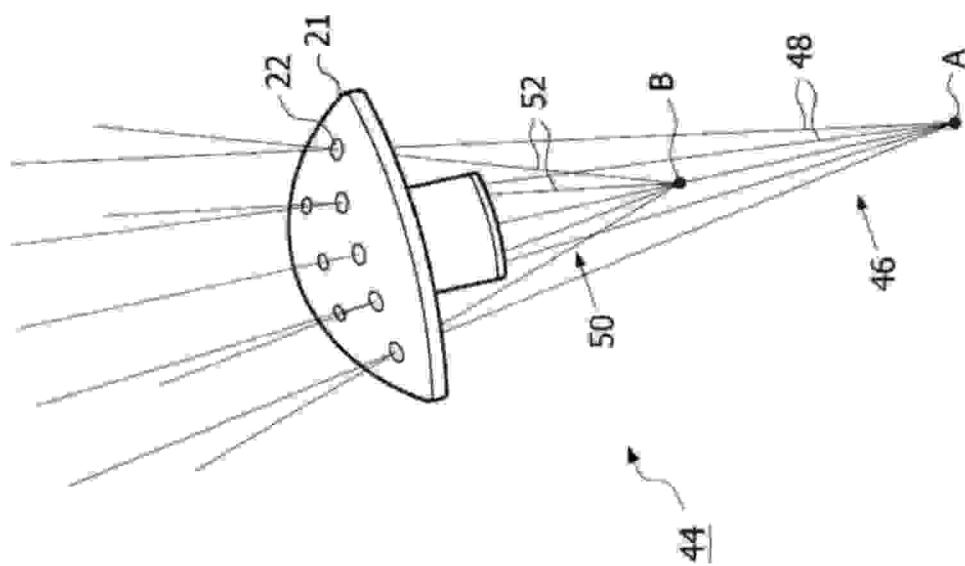


FIG. 9B

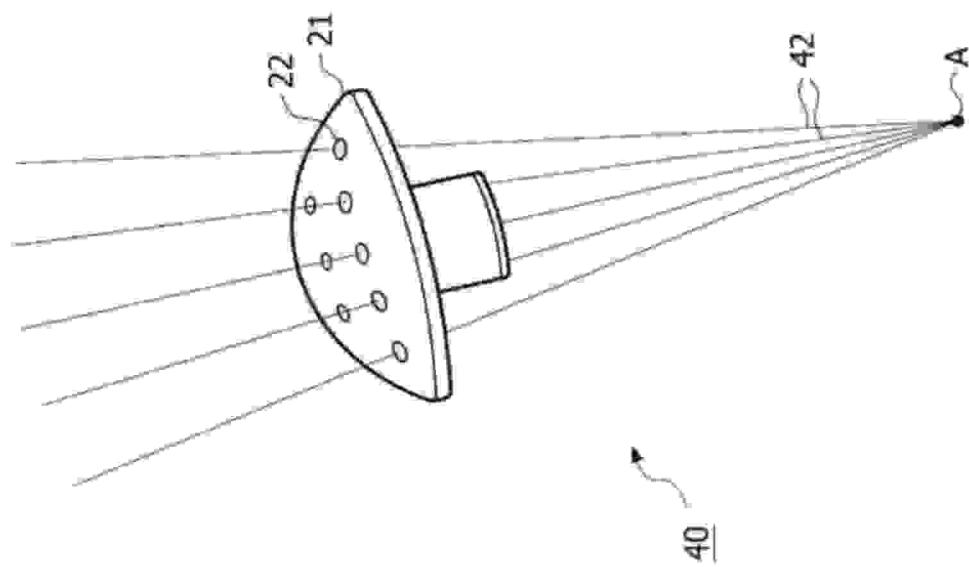


FIG. 9A

9/9

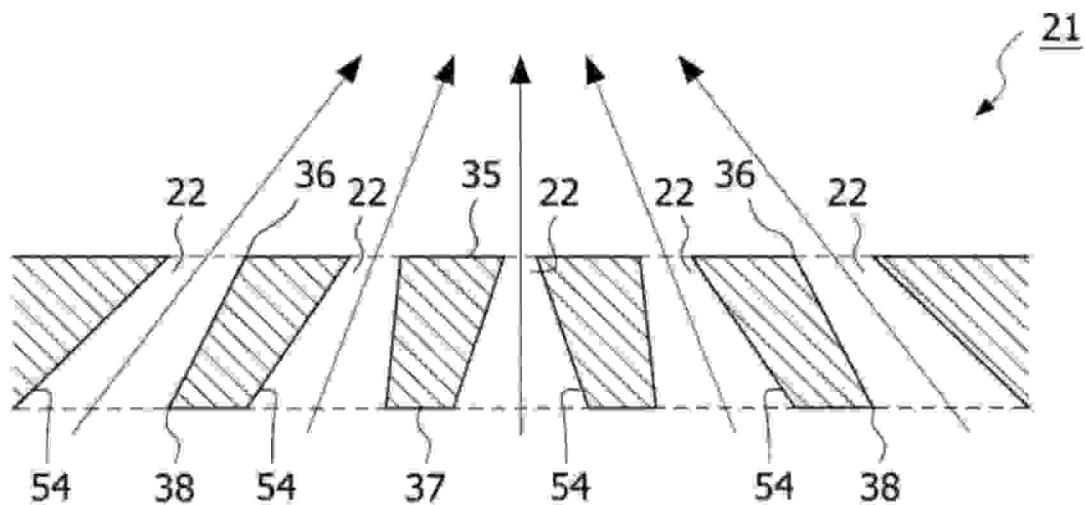


FIG. 10A

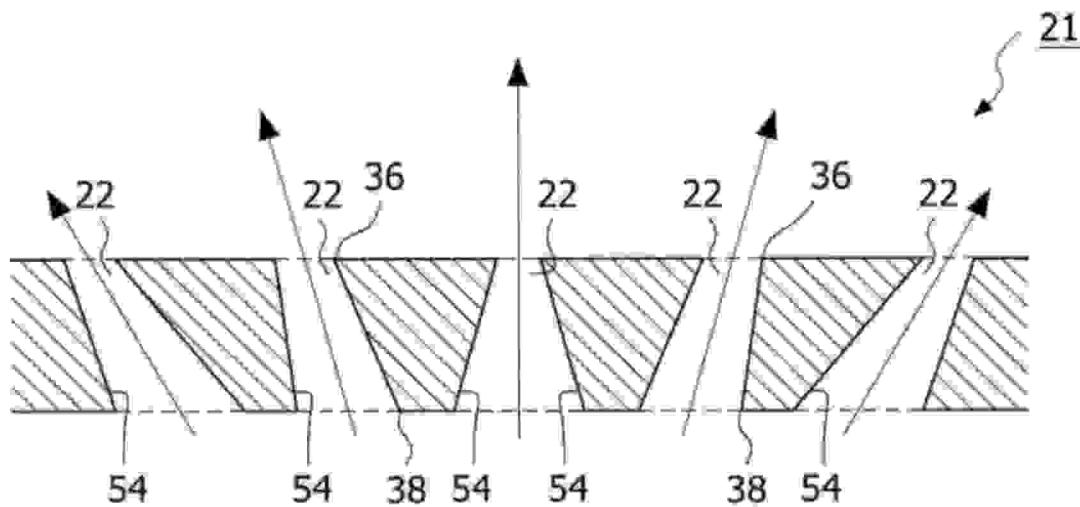


FIG. 10B