

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0709442-6 A2**

(22) Data de Depósito: 28/03/2007
(43) Data da Publicação: 12/07/2011
(RPI 2114)



(51) *Int.Cl.:*
A62B 7/00 2006.01

(54) Título: **DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA PARA A FACE INTEIRA**

(30) Prioridade Unionista: 31/03/2006 US 11/278,277

(73) Titular(es): 3M Innovative Properties Company

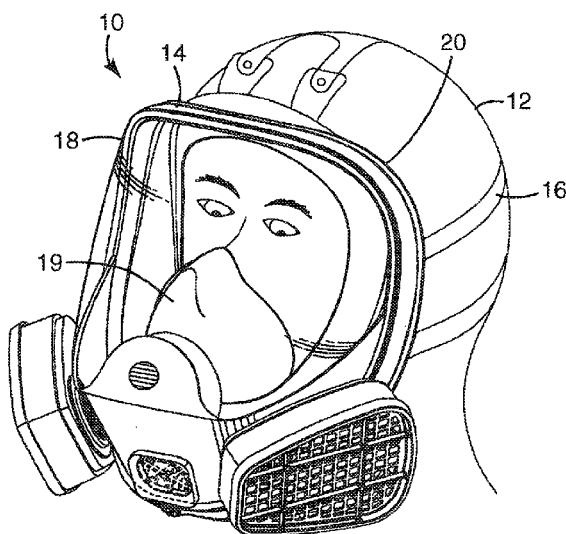
(72) Inventor(es): James R. Betz

(74) Procurador(es): Alexandre Fukuda Yamashita

(86) Pedido Internacional: PCT US2007065354 de 28/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/036435 de 27/03/2008

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA PARA A FACE INTEIRA presente invenção refere-se a um dispositivo de proteção respiratória para a face inteira que compreende um lacre facial; uma ou mais partes para suprimento de ar puro ao espaço de gás interior; um arnês para segurar a máscara na face do usuário; e uma lente que é acoplada ao lacre facial e que ajuda a estabelecer um campo de visão eficaz maior que 95% e um campo de visão periférica maior que 60%.





PI0709442-6

"DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA PARA A FACE INTEIRA"

ANTECEDENTES

Dispositivos de proteção respiratória (também chamados de respiradores) para fornecer um suprimento de ar respirável a um usuário são usados em diversas aplicações diferentes. Os respiradores podem ser usados durante incêndios, operações militares e aplicações industriais perigosas, onde o suprimento de ar pode estar contaminado. Em adição ao fornecimento de uma fonte de ar puro ao nariz e à boca para respiração, os respiradores de face inteira também protegem os olhos e a face contra gases nocivos ou irritantes e contra outras substâncias. Os dispositivos podem incluir, ainda, suportes para aceitar elementos filtrantes removíveis e substituíveis, ou conectores para suprimentos de ar.

Há um certo número de tipos específicos de respiradores de uso comum. Os respiradores para a face inteira conhecidos incluem uma lente, um lacre facial para montagem da lente ao redor da face do usuário, e uma ou mais portas para o fornecimento de suprimento de ar à face do usuário. Vários dos componentes do respirador podem inibir o campo de visão do usuário, o que pode trazer problemas ao usuário durante o uso.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Esse sumário não se destina a descrever todas as modalidades descobertas ou todas as implementações dos conceitos apresentados aqui. As figuras e a descrição que se seguem exemplificam mais especificamente modalidades ilustrativas.

A presente invenção fornece um dispositivo de proteção respiratória para a face inteira que compreende um lacre facial; uma ou mais partes para suprimento de ar puro ao espaço de gás interior; um arnês para segurar a máscara na face do usuário; e uma lente que é acoplada ao lacre facial e que ajuda a estabelecer um campo de visão eficaz maior que 95% e

um campo de visão periférica maior que 60%.

GLOSSÁRIO

Os termos abaixo terão os seguintes significados:

5 "Ar puro" significa um volume de ar ou oxigênio que foi filtrado para remover os contaminantes ou que foi, de outro modo, feito seguro para se respirar.

"Contaminantes" significa partículas e/ou outras substâncias que geralmente podem não ser consideradas como partículas (por exemplo, vapores orgânicos, e assim por diante), mas que podem estar em suspensão no ar.

10 "Campo de visão eficaz" ("effective field of view" - EFV) significa um valor de porcentagem de luz que alcança uma superfície esférica para o teste descrito na European Standards Organisations, Standard Number I.S. EN 136 RESPIRATORY PROTECTIVE DEVICES – FULL-FACE MASKS – REQUIREMENTS, TESTING, MARKING; Versão de 1998, Parte 7.21 Field of Vision.

15 "Ar exalado" é o ar que é exalado por um usuário da máscara facial.

"Espaço de gás exterior" significa o espaço de gás do ambiente atmosférico onde o gás exalado entra depois de passar através de e além da máscara respiratória facial inteira.

20 "Dispositivo de proteção respiratório para a face inteira" significa um dispositivo que se encaixa sobre o nariz, boca e olhos de um pessoa com o propósito de suprir ar puro ao usuário.

"Elemento filtrante de inalação" significa uma estrutura permeável a fluidos através da qual o ar passa antes de ser inalado pelo usuário, de modo que contaminantes e/ou partículas presentes no ar possam ser removidos.

25 "Válvula de inalação" significa uma válvula que se abre para permitir que um fluido entre no espaço de gás interior da máscara facial.

"espaço de gás interior" significa o espaço entre a máscara respiratória e a face da pessoa.

"Lente" significa um dispositivo feito de um material através do qual a luz pode passar.

"Corpo da máscara" significa uma estrutura que pode se encaixar pelo menos sobre o nariz, a boca e os olhos de uma pessoa, e que ajuda a definir um espaço de gás interior separado de um espaço de gás exterior.

"Campo de visão periférica" ("peripheral field of view" - PFV) significa um valor de porcentagem de luz que alcança uma superfície esférica entre linhas de longitude 60 e 120 e linhas de latitude 90 e 110 de cada lado de uma cabeça de teste para o teste descrito na norma European Standards Organisations nº I.S. EN 136 RESPIRATORY PROTECTIVE DEVICES – FULL-FACE MASKS – REQUIREMENTS, TESTING, MARKING; Versão de 1998, Parte 7.21 Field of Vision.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os conceitos apresentados aqui serão adicionalmente explicados em relação às figuras anexas, sendo que estruturas ou elementos do sistema similares podem ser definidos por números de referência similares através das diversas vistas.

A figura 1 é uma vista em perspectiva isométrica de um dispositivo de proteção respiratória sendo usado por um usuário.

A figura 2 é uma vista explodida em perspectiva isométrica de um dispositivo de proteção respiratória.

A figura 3 é uma vista lateral esquemática de uma cabeça de teste e uma superfície esférica.

A figura 4 é uma vista posterior esquemática de uma cabeça de teste e uma superfície esférica.

A figura 5 é uma vista lateral esquemática de uma cabeça de teste e uma superfície esférica ilustrando uma zona do campo de visão

periférica 80.

A figura 6 é uma vista posterior esquemática de uma cabeça de teste 70 e uma superfície esférica 72 ilustrando duas zonas do campo de visão periférica 80, 82.

5 Enquanto as figuras identificadas acima demonstram uma ou mais modalidades da presente invenção, outras modalidades também são contempladas, conforme observado aqui. Em todos os casos, conceitos apresentados aqui descrevem a invenção por meio de representação e não por limitação. Outras modificações e modalidades podem ser projetadas
10 pelos versados na técnica, que caiam dentro do escopo e natureza dos princípios desta invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERENCIAIS

A figura 1 é uma vista em perspectiva isométrica de um dispositivo de proteção respiratória para a face inteira 10 que inclui um lacre facial 14 e um
15 Arnês 16 para segurar o dispositivo 10 na cabeça 12 do usuário. Uma estrutura unitária 18 forma uma interface com um lacre facial 14, para evitar que o ar exterior e os contaminantes cheguem à face do usuário. Uma mascarilha interna 19 é acoplada à estrutura unitária 18 e circunda o nariz e a boca do usuário 12. Uma armação 20 é fornecida para prender a estrutura unitária 18 ao lacre facial
20 14. Durante o uso, o dispositivo 10 protege o usuário 12 de gases, vapores e/ou matéria particulada nociva. Ao menos uma porta incluindo uma válvula da inalação é fornecida em uma estrutura unitária 18 para fornecer uma conexão a uma entrada e/ou saída de ar. Em alguns casos, uma porta de inalação separada e uma porta de exalação separada são empregadas.

25 A figura 2 é uma vista explodida em perspectiva isométrica do dispositivo 10. O lacre facial 14 é projetado para proporcionar uma vedação à prova de fluidos com a face do usuário, bem como uma interface com várias construções de estrutura unitária, como a estrutura unitária 18. Juntos, o lacre

facial 14 e a estrutura unitária 18 formam o corpo da máscara que define um limite entre o espaço de gás exterior e o espaço de gás interior do usuário. A estrutura unitária 18 pode suportar e transportar vários componentes funcionais do dispositivo 10. Por exemplo, o usuário pode escolher uma estrutura unitária em particular que inclui uma porta de comunicação e/ou conexão a um suprimento de ar equipado com motor, dependendo da situação em que o dispositivo 10 é usado.

A fim de formar uma interface com a estrutura unitária 18, o lacre facial 14 inclui um anel anular 22. O anel anular 22 pode ser feito a partir de uma borracha elastomérica, como borracha de silicone, e é dimensionado para circundar a face do usuário de modo a não inibir significativamente o campo de visão do mesmo. A estrutura unitária 18 forma uma interface com a superfície interna 24 do anel anular 22. A armação 20 que circunda a superfície externa 26 do anel anular 22 fornece um braçadeira para prensar a superfície interna 24 contra a estrutura unitária 18.

A estrutura unitária 18 inclui um chassi 30 e uma lente 32 integrada ao chassi 30. O chassi 30 forma uma estrutura de suporte para os componentes funcionais no dispositivo respiratório 10. Esses componentes funcionais podem incluir uma ou mais lentes, componentes de respiração, componentes de comunicação, sensores, etc. Na modalidade ilustrada, o chassi 30 suporta uma lente 32, cartuchos laterais 34, uma porta de exaustão 36 e uma porta de comunicação 38. Em outras modalidades, a estrutura unitária 18 não precisa incluir um chassi e uma lente separados, mas deve ser uma peça integral com uma configuração similar à estrutura 18.

O chassi 30 pode ser formado a partir de um material termoplástico que é resistente à altas temperaturas e agentes químicos. Por exemplo, o chassi 30 pode ser formado a partir de um termoplástico de grau técnico, como náilon, resina Xenoy® e/ou combinações dos mesmos. A resina Xenoy® é uma mistura de poliéster semi-cristalino (que pode, por

exemplo, ser um tereftalato de polibutileno (PBT) ou tereftalato de polietileno (PET)) e policarbonato. Resina Xenoy® está disponível junto à GE Plastics de Pittsfield, Massachusetts, EUA. Caso se deseje, o chassi 30 pode ser opaco para evitar a passagem de luz através do mesmo. O chassi pode
5 incluir outras propriedades físicas, conforme se deseje, como ser resistente a abrasivos, impacto e/ou respingos de soldagem, por exemplo.

A lente 32 pode ser formada a partir de um termoplástico de grau técnico transparente, como policarbonato, e ser afixada ao chassi 30. Deste modo, o chassi 30 e a lente 32 podem ser formados a partir de materiais
10 similares ou diferentes. A lente 32 pode ser ligada ao chassi 30 para formar uma construção integral. Por exemplo, a lente 32 pode ser unida quimicamente, mecanicamente, ou termicamente ao chassi 30. A lente 32 pode ser moldada ou, de outro modo, formada e afixada ao chassi 30 usando-se um processo de moldagem ou soldagem, por exemplo. Alternativamente, a lente e o chassi
15 podem ser produzidos ao mesmo tempo. Em todo caso, uma vedação à prova de fluidos é formada entre o chassi 30 e a lente 32. Adicionalmente, toda a lente 32 pode ser transparente e pode ser tratada com um revestimento para aumentar sua resistência à produtos químicos e/ou arranhões. Conforme mostrado, a estrutura unitária 18 inclui uma porção de lente e uma porção que
20 contém a comunicação de fluidos/componentes de conexão.

Para diferentes aplicações, a lente 32 pode ser de diversos tipos, por exemplo, tingida, límpida, polarizada, com auto escurecimento, etc. Uma vez que o chassi 30 inclui componentes funcionais do dispositivo 10, a lente 32 não precisa incluir esses componentes, o que pode reduzir a quantidade de
25 material usado para a lente 32 e a complexidade da lente 32. Deste modo, o projeto da estrutura unitária 18 e a configuração geral do dispositivo 10 podem se concentrar nas características ópticas que são importantes para a área de visualização, sem comprometer essas características devido à complexidade

necessária para suportar outros componentes. Por exemplo, a geometria estrutural e/ou outros elementos que podem interferir com o campo de visão do usuário podem ser reduzidos e/ou removidos. Entretanto, um ajuste adequado e lacre entre lacre 14 e a face do usuário 12 deve ser mantido para fornecer

5 proteção adequada em situações perigosas, sem adicionar perfil adicional e/ou peso ao dispositivo 10. A lente 32 pode ter uma seção transversal cilíndrica que pode se estender atrás dos olhos do usuário quando se observa um usuário adequado do dispositivo de proteção respiratório a partir de uma vista lateral. Para tanto, o lacre facial 14, bem como a armação 20, podem se estender atrás

10 dos olhos para estabelecer um EFV e um PFV, conforme discutido abaixo. Adicionalmente, o lacre facial 14 pode se estender abaixo do queixo de um usuário 12 adequado. Um "usuário adequado" é uma pessoa que tem uma cabeça com um tamanho que se encaixe de maneira adequada à máscara. Em um exemplo, a lente 32 é uma seção transversal cilíndrica ao redor de um eixo

15 vertical, em relação ao usuário 12. Em uma modalidade, o eixo situa-se na faixa de $\pm 30^\circ$ a partir da vertical. Em outra modalidade, o eixo situa-se na faixa de $0-30^\circ$ a partir da vertical. Em uma outra modalidade, o eixo situa-se na faixa de $20-30^\circ$ a partir da vertical. Além disso, uma porção inferior do chassi 30 pode ser orientada obliquamente à lente 32 para evitar interferência dos cartuchos 34 e/ou

20 outros componentes com o campo de visão do usuário.

Cartuchos laterais 34 podem incluir meios de tratamento de ar adequados incluindo um elemento filtrante de inalação de modo que o usuário irá respirar o ar ambiente de fora do dispositivo 10, que é, então, filtrado por um meio de tratamento de ar ou, de outro modo, feito seguro para

25 se respirar e/ou entrar em contato com a pele. Alternativamente, uma mangueira de suprimento de ar pode ser unida ao componente de ingestão de fluido para liberar ar puro ao usuário. Cartuchos 34 podem ser removíveis para permitir que outros cartuchos sejam unidos ao chassi 30. Uma vez que o

usuário 12 inspira o ar puro, o ar pode ser exaurido como ar exalado através de uma porta de exaustão 36. Uma cobertura de válvula 37 é fornecida para cobrir a porta 36, para evitar a entrada indesejada de contaminantes através da porta 36. A porta de comunicação 38 pode amplificar ou, de outro modo, transmitir som do usuário até o lado de fora do dispositivo 10.

Para lacrar a estrutura unitária 18 ao lacre facial 14, a estrutura unitária 18 é colocada em contato com a borda interna 24 do anel anular 22. A estrutura unitária 18 pode incluir um canal contendo uma nervura para fornecer um lacre mais seguro para a interface entre o lacre facial 14 e a estrutura unitária 18. A armação 20, que pode ser uma tira de bloqueio ou colarinho, é, então, posicionada ao redor da borda externa 26 do anel anular 22. A armação 20 é apenas um exemplo de um mecanismo que pode ser usado para segurar o lacre facial 14 à estrutura unitária 18. Outros mecanismos adequados podem, também, ser empregados. Em uma modalidade ilustrada, um fecho 40 pode ser usado para fornecer uma força de aperto ao redor da superfície externa 26, de modo que uma interface de lacre se forma entre o lacre facial 14 e a estrutura unitária 18. A armação 20 inclui uma primeira abertura 42 e uma segunda abertura 44 para receber o fecho 40. A segunda abertura 44 pode ser rosqueada para se unir com roscas do fecho 40.

Um dispositivo respiratório 10 é configurado para estabelecer uma EFV maior que 95% e uma PFV maior que 60%. Isso é alcançado através da seleção adequada do formato da lente, dos locais de ingestão e exaustão de fluidos, e da adaptação do lacre facial. O dispositivo respiratório 10 foi avaliado sem cartuchos laterais 34. Deste modo, o lacre facial 14, arnês 16, estrutura unitária 18 e armação 20 foram usados, o que irá, mais adiante neste documento, ser chamado de máscara. A estrutura unitária incluiu um chassi transparente 30 e uma lente transparente 32. A máscara foi avaliada pelo método de teste descrito em European Standards Organisations, **Standard Number** I.S. EN 136

RESPIRATORY PROTECTIVE DEVICES - FULL-FACE MASKS - REQUIREMENTS, TESTING, MARKING; Versão de 1998, Parte 7.21 Field of Vision. As figuras 3-4 ilustram uma cabeça de teste 70 e uma superfície esférica 72. Com este teste, a máscara foi montada em uma cabeça de teste com fontes de luz 74 colocadas no local dos olhos. A projeção da luz através da máscara, em uma superfície esférica 72 translúcida marcada com linhas de longitude e latitude, foi medida para se ajustar a faixa de visão possível através da máscara. O padrão especifica um perímetro de projeção 76, os limites internos que serão definidos como sendo o EFV. Uma máscara com projeção de luz que cobriria todo o EFV seria considerada como tendo um EFV de 100%, onde uma máscara com uma projeção cobrindo apenas 0,9 da área do EFV teria um EFV de 90%.

Em adição ao EFV, um PFV foi medido. As figuras 5-6 ilustram as zonas do campo de visão periférica 80 e 82. O PFV foi estabelecido como a superfície esférica entre as linhas de longitude 60 e 120 e linhas de latitude 90 e 110 de um lado da cabeça de teste, e entre as linhas de longitude 60 e 120 e linhas de latitude 90 e 110 em um lado oposto da cabeça de teste. Este espaço define projeções representativas da vista lateral ou periférica de um usuário da uma máscara.

A máscara foi testada usando-se os métodos de teste para EFV e PFV. Adicionalmente, outras máscaras que estão disponíveis comercialmente foram testadas. Resultados dos testes foram dados na tabela 1 abaixo. As máscaras foram avaliadas com uma mascarilha interna afixada mas sem cartuchos afixados.

O exemplo 1 é a máscara associada ao dispositivo respiratório acima descrito. Exemplos de máscaras respiratórias faciais inteiras comercialmente disponíveis incluem Scott AV 2000 (exemplo 2) e Sabre Protector (exemplo 3) da Scott Health Safety de Monroe, North Carolina, EUA; ISI (Exemplo 4) da ISI de Lawrenceville, Georgia, EUA; 3M 6800

(Exemplo 5) da 3M Corporation of St. Paul, Minnesota, EUA; e North 7600 (Exemplo 6) da North Safety Products de Cranston, Rhode Island, EUA.

TABELA 1

Exemplo	Máscara	Campo de Visão Eficaz (EFV)	Campo de Visão Periférica (PFV)
1	Dispositivo 10	99%	81%
2	Scott AV-2000	85%	53%
3	Sabre Protector	97%	57%
4	ISI	91%	31%
5	3M 6800	92%	59%
6	North 7600	91%	95%

Como é evidente pelos dados do campo de visão mostrados na Tabela 1, apenas a máscara associada ao dispositivo 10 tem um EFV combinado maior que 95% e um PFV maior que 60%. Essa combinação de fatores de vista dá a máscara uma faixa de visualização significativamente aprimorada sobre as outras máscaras de exemplo.

Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência a várias modalidades alternativas, os versados na técnica reconhecerão que podem ser feitas alterações na forma e nos detalhes sem que se desvie do caráter e do âmbito da invenção. Adicionalmente, características mostradas e descritas em relação a uma modalidade podem ser combinadas com características de outras modalidades, conforme se deseje.

REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA PARA A FACE INTEIRA, caracterizado por compreender:

(a) uma vedação facial;

5 (b) uma ou mais partes para suprimento de ar puro ao espaço de gás interior;

(c) um Arnês para suportar a máscara na face do usuário; e

(d) uma lente que é acoplada à vedação facial e que auxilia no estabelecimento de um campo de visão eficaz maior que 95% e um campo de
10 visão periférica maior que 60%.

2. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o campo de visão periférica é maior que 70%.

3. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, de acordo com a
15 reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o campo de visão periférica é maior que 80%.

4. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o campo de visão eficaz é maior que 98%.

20 5. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o campo de visão eficaz é maior que 99%.

6. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o campo de visão eficaz é maior
25 que 98% e o campo de visão periférica é maior que 80%.

7. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a lente tem uma seção transversal cilíndrica ao redor de um eixo vertical.

8. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o arnês é acoplado à vedação facial.

5 9. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a vedação facial se estende por trás dos olhos do usuário quando se observa o perfil do usuário a partir de uma vista lateral.

10 10. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a lente se estende por trás dos olhos do usuário quando se observa o perfil do usuário a partir de uma vista lateral.

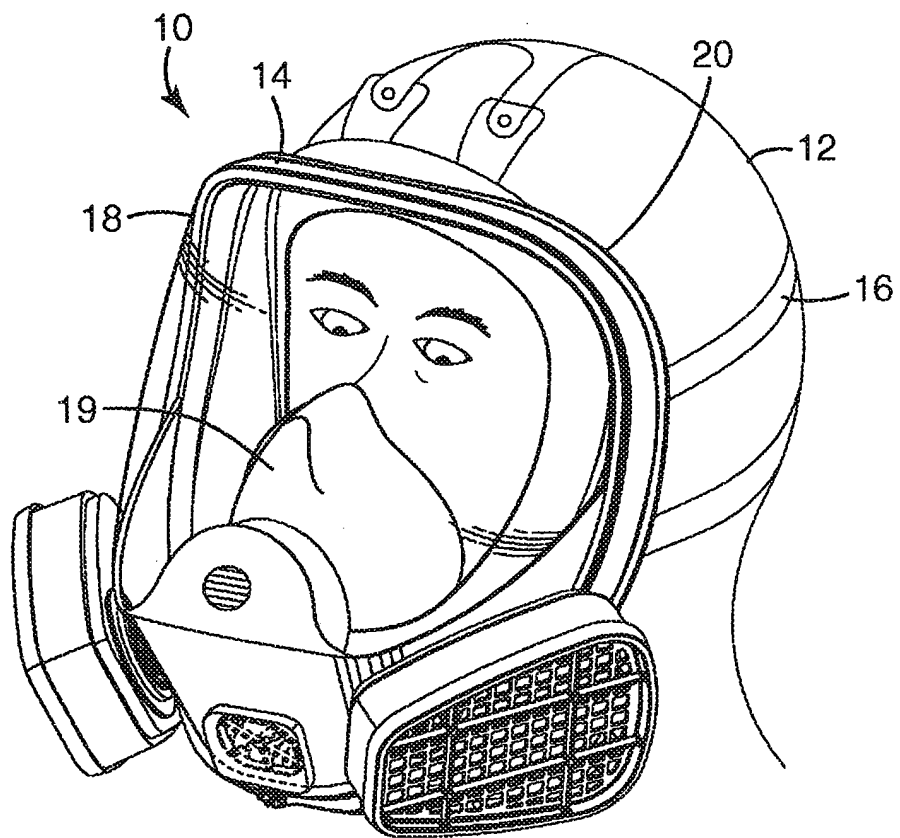


FIG. 1

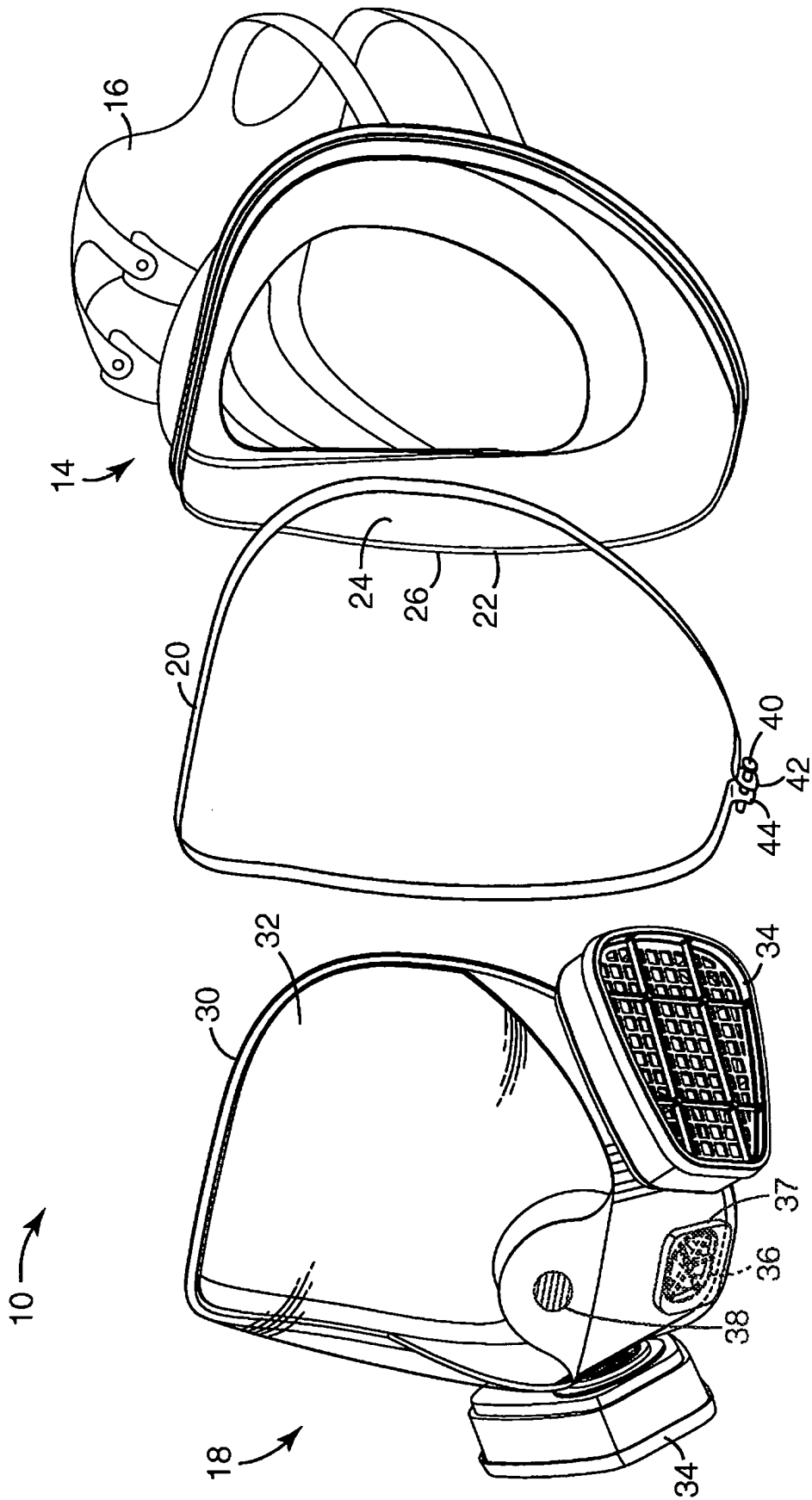


FIG. 2

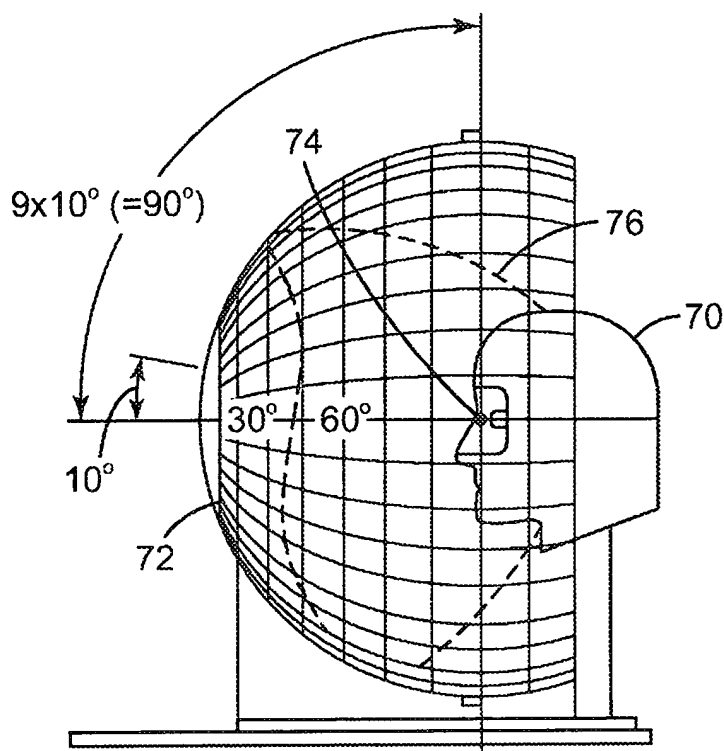


FIG. 3

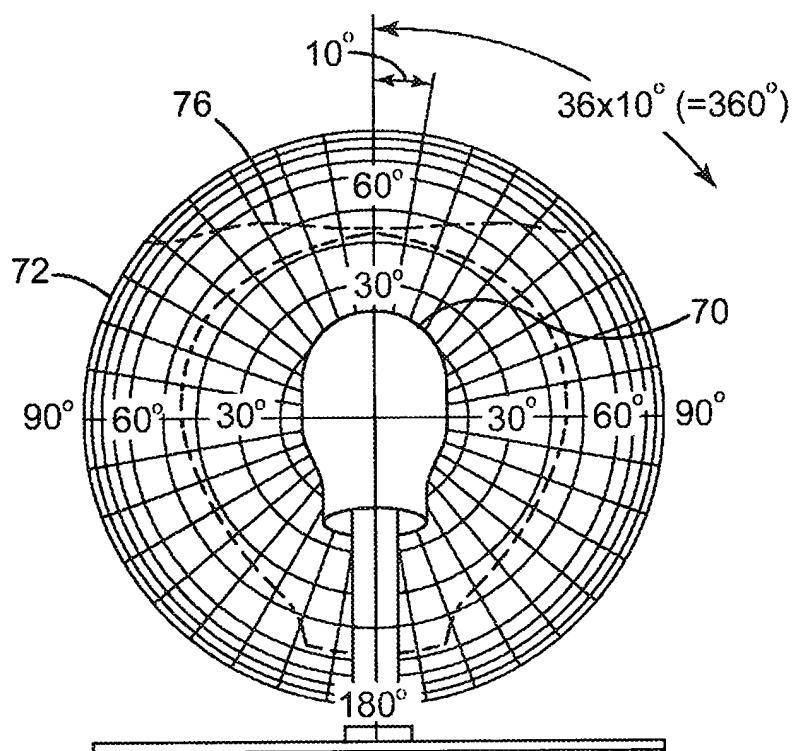


FIG. 4

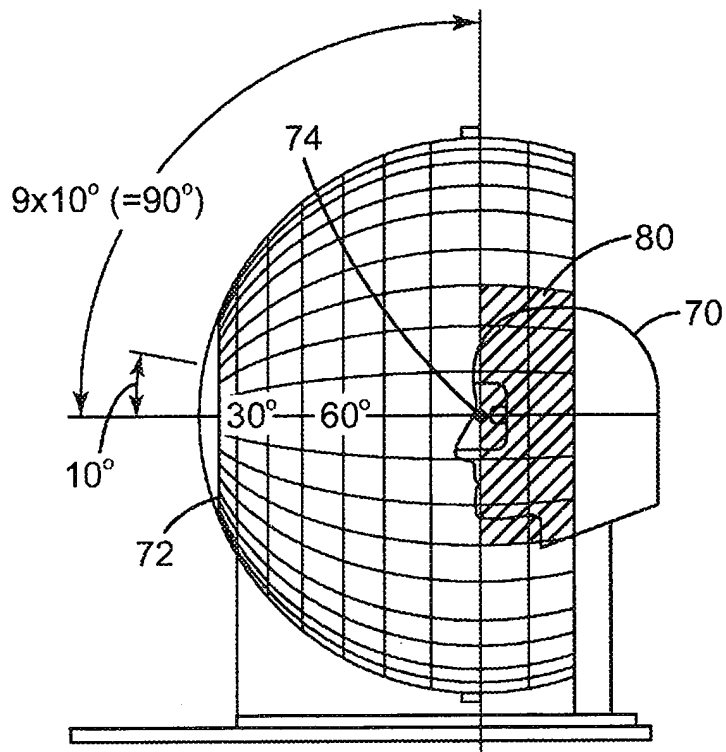


FIG. 5

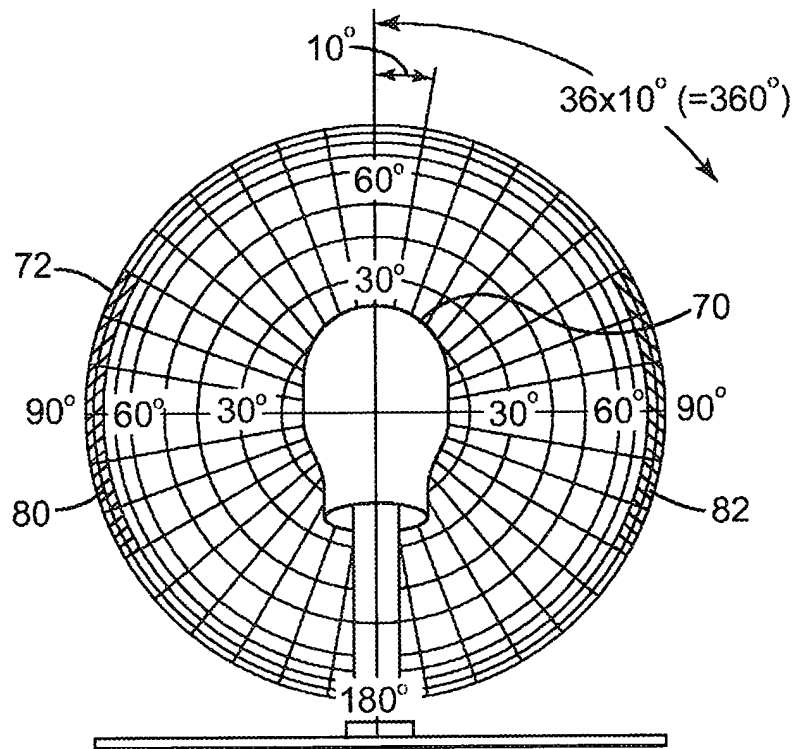


FIG. 6

RESUMO**"DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA PARA A FACE INTEIRA"**

A presente invenção refere-se a um dispositivo de proteção respiratória para a face inteira que compreende um lacre facial; uma ou mais
5 partes para suprimento de ar puro ao espaço de gás interior; um arnês para segurar a máscara na face do usuário; e uma lente que é acoplada ao lacre facial e que ajuda a estabelecer um campo de visão eficaz maior que 95% e um campo de visão periférica maior que 60%.