



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

(11) PI 0709445-0 B1

(22) Data do Depósito: 19/03/2007

(45) Data de Concessão: 30/01/2018



(54) Título: DISPOSITIVO RESPIRÁTÓRIO, DISPOSITIVO COMBINADO E MÉTODO PARA
OPERAÇÃO DE UM DISPOSITIVO RESPIRÁTÓRIO

(51) Int.Cl.: A62B 7/00; A62B 18/08

(30) Prioridade Unionista: 31/03/2006 US 11/278,265

(73) Titular(es): 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

(72) Inventor(es): JAMES R. BETZ; BRANDON H. HARMON; ANDREW S. VINER; SCOTT A.
LARSON; DAVID M. CASTIGLIONE

**“DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, DISPOSITIVO COMBINADO E MÉTODO
PARA OPERAÇÃO DE UM DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO”**

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[001] Os dispositivos de proteção respiratória (também chamados de respiradores) para fornecer um suprimento de ar respirável para um usuário são usados em várias aplicações diferentes. Os respiradores podem ser usados durante incêndios, operações militares e aplicações industriais arriscadas em que o suprimento de ar pode ser contaminado. Em adição a fornecer uma fonte de ar pura para o nariz e a boca para respiração, respiradores faciais inteiras também protegem os olhos e face de gases nocivos ou irritantes e outras substâncias. Os dispositivos podem incluir, ainda, suportes para admitir elementos de filtro removíveis e substituíveis ou conectores para abastecimentos de ar.

[002] Existe, diversos tipos específicos de respirador em uso comum. Tais respiradores incluem uma lente, uma vedação facial para montar a lente sobre a face de um usuário e um ou mais portas para fornecer um suprimento de ar para a face do usuário. As portas são fornecidas nas vedações faciais fixadas à lente ou ao próprio material de lente. Tais portas adicionam complexidade e custo para processos de fabricação da vedação facial e/ou da lente. De modo adicional, os respiradores podem ser configurados para diferentes modos, dependendo de situações particulares de utilização. Entretanto, configurar os respiradores para diversas situações pode ter como consequência inconveniências de desenhos que fazem dos respiradores abaixo do ótimo.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[003] Em um aspecto, a invenção é um dispositivo respiratório que compreende uma vedação facial e um corpo unitário que forma uma interface com a vedação facial e inclui uma lente e um chassi. O chassi inclui

pelo menos uma porta para conexão fluídica.

[004] Em outro aspecto, a invenção é uma combinação que compreende uma vedação facial e um primeiro corpo unitário adaptado para formar uma interface com a vedação facial. O primeiro corpo unitário inclui uma lente e um chassi. O chassi inclui pelo menos uma porta para conexão fluídica. A combinação inclui, também, uma segunda estrutura adaptada para formar uma interface com a vedação facial e inclui uma lente e um chassi. O chassi inclui pelo menos uma porta para conexão fluídica.

[005] Em outro aspecto, a invenção é um método para operação de um dispositivo respiratório que compreende fornecer uma vedação facial e fornecer um corpo unitário que é adaptado para formar uma interface com a vedação facial. O corpo unitário inclui uma lente e um chassi. O chassi inclui pelo menos uma porta para conexão fluídica.

[006] Este sumário não se destina a descrever cada modalidade reveladora ou toda implementação dos conceitos apresentados na presente invenção. As figuras e as descrições a seguir exemplificam mais particularmente as modalidades ilustrativas.

GLOSSÁRIO

[007] As expressões estabelecidas abaixo terão os significados conforme definidos:

"ar ambiente" significa o ar presente em um determinado ambiente independente de qualquer aparelho de purificação ou movimento de ar presente naquele ambiente;

"suprimento de ar" significa um suprimento de ar fornecido por um ventilador, uma fonte de ar comprimido, um tanque ou outro dispositivo;

"ar puro" significa o ar que foi filtrado ou que, de outro modo, se tornou seguro para ser respirado ou para ficar em contato com a pele;

"chassi" significa uma estrutura de suporte além da vedação facial

para componentes de um dispositivo respiratório;

"conexão fluídica" significa uma conexão em que o fluído pode ser trocado através da mesma;

"interface" significa uma superfície que forma um contorno comum entre componentes adjacentes.

"lente" significa um dispositivo feito de um material que permite que luz passe através do mesmo;

"não-integral" significa feito de modo separado uns dos outros.

"opaca" significa impenetrável por luz;

"transparente" significa permeável à luz de modo que objeto ou imagens podem ser vistos, e

"unitária" significa duas ou mais partes unidas formando um só corpo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[008] Os conceitos aqui apresentados serão adicionalmente explicados com referência às figuras anexas, sendo que estruturas similares ou elementos similares podem ser referidos por números de referência similares em todas as diversas vistas.

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

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

[011] A figura 3 é uma vista em perspectiva isométrica de um corpo unitário.

[012] A figura 4 é uma vista em perspectiva isométrica de um corpo unitário.

[013] A figura 5 é uma vista em perspectiva isométrica de um corpo unitário.

[014] A figura 6 é uma vista em perspectiva isométrica de um corpo unitário.

[015] Ao mesmo tempo em que as figuras definidas acima apresentam uma ou mais modalidades da presente invenção, outras modalidades também são contempladas, conforme observado na descrição. Em todos os casos, conceitos apresentados na presente invenção descrevem a invenção por meio de representação e não para limitação. Deve-se compreender que diversas outras modificações e modalidades podem ser incluídas pelos versados na técnica no caráter e âmbito dos princípios desta invenção.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO

[016] A figura 1 é uma vista em perspectiva isométrica de um dispositivo de proteção respiratória 10 sendo usado por um usuário. O dispositivo 10 inclui uma vedação facial 14 dotado de uma correia 16 para fixar o dispositivo 10 a cabeça do usuário 12. Um corpo unitário 18 forma uma interface com o vedação facial 14 para evitar que ar e outros contaminantes alcancem a face do usuário 12. Uma mascarilha interna 19 é acoplada ao corpo unitário 18 e circunda o nariz e a boca do usuário 12. Uma estrutura 20 é fornecida para prender o corpo unitário 18 à vedação facial 14. Durante o funcionamento, o dispositivo 10 protege o usuário de gases, vapores e/ou matéria particulada nocivos. Pelo menos uma porta é fornecida no corpo unitário 18 para fornecer uma conexão com uma entrada e/ou saída de ar. Em alguns casos, uma porta de inalação distinta e uma porta exalação distinta são empregadas.

[017] A figura 2 é uma vista explodida em perspectiva isométrica de um dispositivo 10. A vedação facial 14 é destinada a proporcionar uma vedação à prova de fluidos com a face do usuário, bem como interface com várias construções do corpo unitário, como corpo unitário 18. Para formar uma

interface com o corpo unitário 18, a vedação facial 14 inclui um anel anular 22. O anel anular 22 pode ser feito de uma borracha elastomérica, como borracha de silicone, e dimensionada para circundar a face de um usuário para não inibir significativamente um campo de visão do usuário. O corpo unitário 18 forma uma interface com uma superfície interna 24 do anel anular 22. A estrutura 20 circunda uma superfície externa 26 do anel anular 22 para fornecer uma garra para lacrar a superfície interna 24 contra o corpo unitário 18.

[018] Já que a vedação facial 14 é operável com diversas construções de corpo unitário, o usuário 12 pode escolher operar o dispositivo 10 com um corpo unitário adequado para uma situação particular. Conforme discutido abaixo, o corpo unitário pode sustentar e transportar vários componentes funcionais para o dispositivo 10. Por exemplo, um usuário pode escolher um corpo unitário particular que inclui uma porta e/ou conexão de conversação para um abastecimento de ar equipado com motor que depende de uma situação em que o dispositivo 10 é usado. Dessa forma, o usuário 12 não precisa ter uma vedação facial 14 separado para uso em cada situação, o que pode reduzir o custo de ter diversos dispositivos de proteção respiratória adequados para várias aplicações. Já que somente uma única vedação facial comum precisa ser usada, um usuário pode encontrar uma vedação facial particular que se encaixa bem em sua cabeça. Uma vez que a vedação facial foi encontrada, o usuário pode usar o tamanho de vedação facial escolhido e ficar seguro de que a vedação facial fornece um encaixe apropriado. De modo adicional, já que a vedação facial 14 não precisa incluir componentes funcionais, como portas para conexão fluídica, a quantidade de material usado para a vedação facial 14 e a complexidade de construção do vedação facial 14 é reduzido.

[019] O corpo unitário 18 pode ser otimizado para um modo particular de operação. Modos diferentes podem ser escolhidos dependendo da situação arriscada em que o dispositivo 10 é utilizado. Tal escolha pode

depende dos contaminantes e níveis de concentração dos contaminantes para a situação. Altos teores de contaminantes podem exigir o uso de um Respirador Purificador de Ar Equipado com Motor (PAPR) ou um respirador abastecido por ar. O número, tamanho e localização de componentes e/ou características em um corpo unitário para o modo particular podem ser otimizados. Como resultado, cada corpo unitário pode incluir um desenho simples que satisfaça as necessidades do modo particular. Dessa forma, o dispositivo 10 fornece simplicidade de utilização (já que nenhuma parte externa está presente, o que evita confusão sobre o propósito e a necessidade de partes externas), facilidade de treinamento e facilidade de manutenção. Além disso, proteção, conforto e experiência do usuário podem ser melhorados.

[020] O corpo unitário 18 inclui um chassi 30 e uma lente 32 integral com o chassi 30. O chassi 30 forma uma estrutura de suporte para componentes funcionais em um dispositivo respiratório 10. Tais componentes funcionais podem incluir um ou mais lentes, componentes de respiração, componentes de conversação, sensores, etc. Na modalidade ilustrada, o chassi 30 sustenta a lente 32, os cartuchos laterais 34, uma porta de exaustão 36 e uma porta de conversação 38.

[021] O chassi 30 pode ser formado a partir de um material termoplástico que é resistente a altas temperaturas e a agentes químicos. Por exemplo, o chassi 30 pode ser formado de um termoplástico com grau de engenharia, como náilon, resina Xenoy® e/ou combinações destes. A resina Xenoy® é uma mistura de poliéster semi-cristalino (que pode ser, por exemplo, tereftalato de polibutíleno (PBT) ou tereftalato de polietileno (PET)) e policarbonato. A resina Xenoy® está disponível junto à empresa GE Plastics localizada em Pittsfield, Massachusetts. Se for desejado, o chassi 30 pode ser opaca para impedir a passagem de luz através do mesmo. O chassi pode incluir outras propriedades físicas conforme desejado, como ser resistente a

abrasivos, impacto e/ou respingos de soldagem, por exemplo.

[022] A lente 32 pode ser formada de um termoplástico com grau de engenharia, como policarbonato, e fixada ao chassi 30. Dessa forma, o chassi 30 e a lente 32 podem ser formados de diferentes materiais. A lente 32 pode ser ligada ao chassi 30 para formar uma construção integral. Por exemplo, a lente 32 pode ser ligada de modo químico, mecânico ou térmico ao chassi 30. A lente 32 pode ser moldada ou, de outro modo, formada e fixada ao chassi 30 usando-se um processo de moldagem ou soldagem, por exemplo. Em qualquer caso, uma vedação à prova de fluidos é formada entre o chassi 30 e a lente 32.

[023] De maneira adicional, a lente 32 pode ser transparente e pode ser tratada com um revestimento para aumentar a resistência a produtos químicos e/ou arranhões. Para aplicações diferentes, a lente 32 pode ser de diversos tipos, por exemplo tingida, límpida, polarizada, de escurecimento automático, etc. Deve-se notar ainda que, já que o chassi 30 inclui componentes funcionais do dispositivo 10, a lente não precisa incluir tais componentes, o que pode reduzir a quantidade de material usado para a lente 32 e a complexidade da lente 32. Dessa forma, o desenho da lente 32 pode se concentrar em características ópticas que são importantes para a área de visualização sem comprometer tais características devido à complexidade necessária para sustentar outros componentes.

[024] Os cartuchos laterais 34 podem incluir um meio de tratamento de ar adequado de modo que um usuário irá respirar ar ambiente a partir do dispositivo 10 externo, o qual é, então, filtrado pelo meio de tratamento de ar ou, de outro modo, ser seguro para respiração e/ou estabelecer contato com a pele. Os cartuchos 34 podem ser removíveis para permitir que outros cartuchos sejam fixados ao chassi 30. Uma vez que o usuário 12 respira o ar puro, o ar pode ser exausto através da porta de

exaustão 36. Uma sobretampa de válvula 37 é fornecida para cobrir a porta 36 para impedir a entrada indesejada de contaminantes através da porta 36. A porta de conversação 38 pode amplificar ou, de outro modo, transmitir som a partir do usuário externo ao dispositivo 10.

[025] Para lacrar o corpo unitário 18 à vedação facial 14, o corpo unitário 18 é localizado estabelecendo contato com a borda interna 24 do anel anular 22. O corpo unitário 18 pode incluir uma canaleta dotada de um friso para fornecer um lacre mais seguro para a interface entre a vedação facial 14 e o corpo unitário 18. A estrutura 20, a qual pode ser uma banda ou arruela de travamento, é, então, posicionada ao redor de uma borda externa 26 do anel anular 22. A estrutura 20 é um exemplo de um mecanismo que pode ser usado para prender a vedação facial 14 ao corpo unitário 18. Outros mecanismos adequados também podem ser empregados.

[026] Na modalidade ilustrada, um fecho 40 pode ser usado para fornecer uma força de retenção ao redor da superfície externa 26 de modo que uma interface lacrada seja formada entre a vedação facial 14 e o corpo unitário 18. A estrutura 20 inclui uma primeira abertura 42 e uma segunda abertura 44 para receber o fecho 40. A segunda abertura 44 pode ser rosqueada para encaixar-se com roscas no fecho 40. Para utilizar um corpo unitário alternativo, o fecho 40 pode ser afrouxado e o corpo unitário 18 separado da vedação facial 14. O corpo unitário alternativo pode ser, então, posicionado estabelecendo contato com a superfície interna 24 e preso usando-se a estrutura 20.

[027] As figuras 3 a 6 ilustram corpos unitários alternativos que são adaptados para formar uma interface com a vedação facial 14. Um ou mais de tais corpos unitários podem ser dotados de uma vedação facial 14 e/ou uma estrutura 20 de modo que um corpo unitário particular possa ser escolhido dependendo de uma aplicação. Dessa forma, um usuário pode trocar

diferentes corpos unitários e somente ficar sujeito ao custo de possuir um única vedação facial 14. Outras vantagens também são realizadas com base na discussão acima.

[028] A figura 3 é uma vista em perspectiva isométrica de um corpo unitário 50 dotado de um chassi 52 e uma lente 54. A lente 54 é fixada ao chassi 52, conforme discutido acima. O chassi 52 inclui uma conexão elétrica 56 para o cabo de alimentação 58. O cabo de alimentação 58 é fixado a um conjunto de bateria (não mostrado) e fornece corrente elétrica a um ventilador 60 montado na face e embutido no chassi 52. Pode ser fornecido um filtro 62, de modo que o ventilador 60 puxe ar ambiente através do filtro 62 e envie ar limpo para a zona de respiração do usuário. O corpo unitário 50 é útil quando estão presentes altos teores de contaminantes. A porta de exaustão 64 é fornecida para permitir que o usuário remova o ar. Uma sobretampa de válvula (não mostrada) pode ser usada para cobrir a porta 64, conforme discutido acima.

[029] A figura 4 é uma vista em perspectiva isométrica do corpo unitário 70 que inclui um chassi 72 e a lente 74. A lente 74 é fixada ao chassi 72. O chassi 72 inclui ainda um porta 76 acoplada a uma mangueira 78 para enviar ar pressurizado de ventilador ou de uma fonte de ar comprimido. Uma porta de exaustão 80 é adicionalmente fornecida para permitir que o ar seja removido pelo usuário, a qual pode ser coberta por uma sobretampa de válvula, conforme discutido acima.

[030] A figura 5 é uma vista em perspectiva isométrica de um corpo unitário 90 dotado de um chassi 92 e uma lente 94 fixada a este. O chassi 92 inclui uma porta que é acoplada ao filtro central 96. A respiração do usuário força ar através do filtro 96. A porta de exaustão 98 permite que o ar seja removido pelo usuário. Uma sobretampa de válvula também pode ser usada para cobrir a porta 98.

[031] Adicionalmente, as lentes 32, 54, 74 e 94 são todas semelhantes em formato e tamanho. Dessa forma, apesar do chassi respectivo para tais lentes incluir diferentes componentes funcionais de um dispositivo respiratório, uma lente semelhante pode ser usada para um chassi diferente para reduzir custos de fabricação.

[032] A figura 6 é uma vista em perspectiva isométrica de outro corpo unitário 100. O corpo unitário 100 inclui um chassi 102 e uma lente 104 fixada a este. Semelhante ao chassi 30, o chassi 102 inclui cartuchos laterais 106 e a porta de exaustão 108. A porta 108 também pode ser coberta por uma cobertura de válvula. Nesta modalidade, a lente 104 se estende para uma borda externa do corpo unitário 100 de modo que a lente 104 e o chassi 102 formam uma interface com a vedação facial 14.

[033] Ao utilizar uma vedação facial comum, como a vedação facial 14, várias construções de corpo unitário podem ser usados para operar um dispositivo de proteção respiratória. Dessa forma, uma combinação de uma vedação facial com mais de um corpo unitário pode fornecer ao usuário várias opções ao se deparar com uma situação respiratória arriscada. Ao usar uma estrutura, como a estrutura 20, um usuário pode facilmente separar um corpo unitário de uma vedação facial e lacrar um segundo corpo unitário a este.

[034] Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência às diversas 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. Por exemplo, qualquer construção particular de corpo unitário pode ser usada em combinação com uma vedação facial. Além disso, podem ser usados vários componentes e configurações de portas e conexões no interior de um corpo unitário. Ademais, as características reveladas e descritas com relação a uma modalidade podem ser combinadas com

as características de outras modalidades, conforme desejado.

REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO (10), que compreende:
 - uma vedação facial (14); e
 - um primeiro corpo unitário (18) que forma uma interface com a vedação facial (14) e que inclui:
 - uma lente (32);
 - um chassi (30) que não é integral à lente (32), e que inclui pelo menos uma porta para conexão fluídica;
 - caracterizado por compreender um segundo corpo unitário (18) que forma uma interface com a vedação facial (14);
 - em que o segundo corpo unitário (18) é separado da vedação facial (14).
2. DISPOSITIVO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a lente (32) do primeiro corpo unitário (18) é formada de um primeiro material e o chassi (30) do primeiro corpo unitário (18) é formado de um segundo material que é diferente do primeiro material.
3. DISPOSITIVO (10), de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o primeiro material é policarbonato e o segundo material é uma mistura de poliéster e policarbonato.
4. DISPOSITIVO (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:
 - um meio de tratamento de ar acoplado de modo operável a pelo menos uma porta do primeiro corpo unitário (18), e o chassi (30) do primeiro corpo unitário (18) inclui adicionalmente uma porta de conversação.
5. DISPOSITIVO (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que pelo menos um chassi (30) e a lente (32) do primeiro corpo unitário (18) formam uma interface com a vedação facial (14).
6. DISPOSITIVO (10), de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

uma estrutura adaptada para prender o primeiro corpo unitário (18) e o segundo corpo unitário (18) à vedação facial (14).

7. DISPOSITIVO (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro corpo unitário (18) é acoplável a um suprimento de ar e o segundo corpo unitário (18) é acoplável a uma porta de pressão de ar negativa.

8. MÉTODO PARA OPERAÇÃO DE UM DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO, que compreende:

fornecer uma vedação facial (14);

fornecer um corpo unitário (18) que é adaptado para formar uma interface com a vedação facial (14), sendo que o corpo unitário (18) inclui uma lente (32) e um chassi (30), sendo que o chassi (30) não é integral à lente (32) e inclui pelo menos uma porta para conexão fluídica;

caracterizado por separar o corpo unitário (18) da vedação facial (14); e fornecer um segundo corpo unitário (18) que forma uma interface com a vedação facial (14).

9. DISPOSITIVO RESPIRATÓRIO (10), que compreende:

uma lente (32);

um chassi (30) que circunda uma porção da lente (32);

caracterizado por uma vedação facial (14) que inclui um anel anular que possui uma superfície que forma uma interface com o chassi (30); e

uma estrutura que circunda a superfície externa do anel anular e possibilita que a vedação facial (14) seja fixada ao chassi (30), permitindo que a lente (32) e o chassi (30) seja removidos da vedação facial (14).

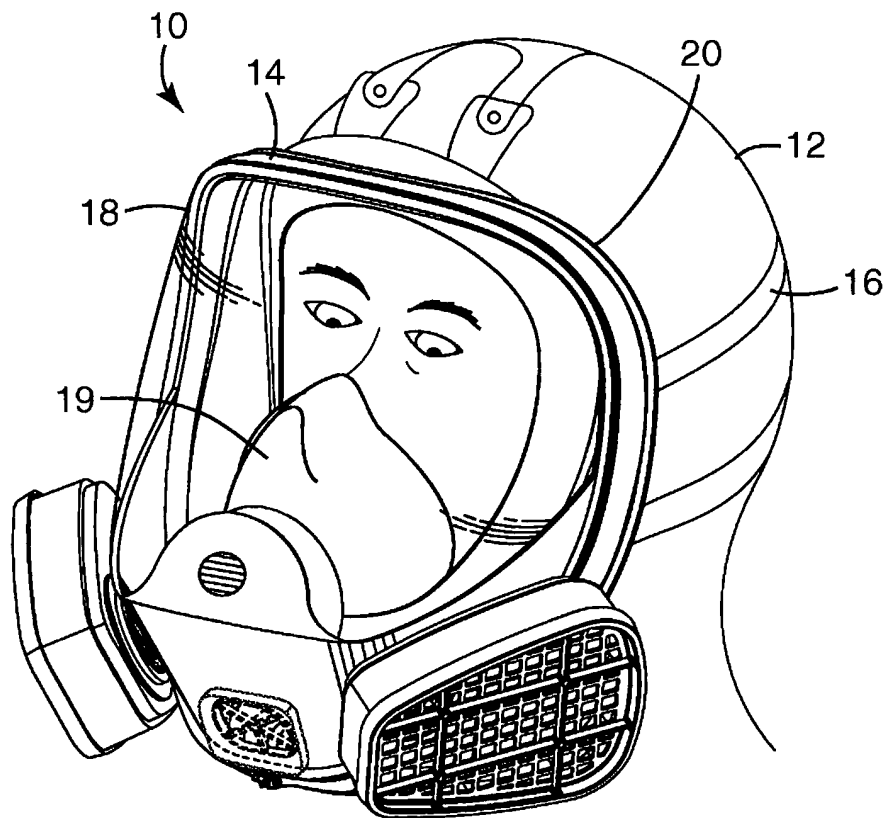


Fig. 1

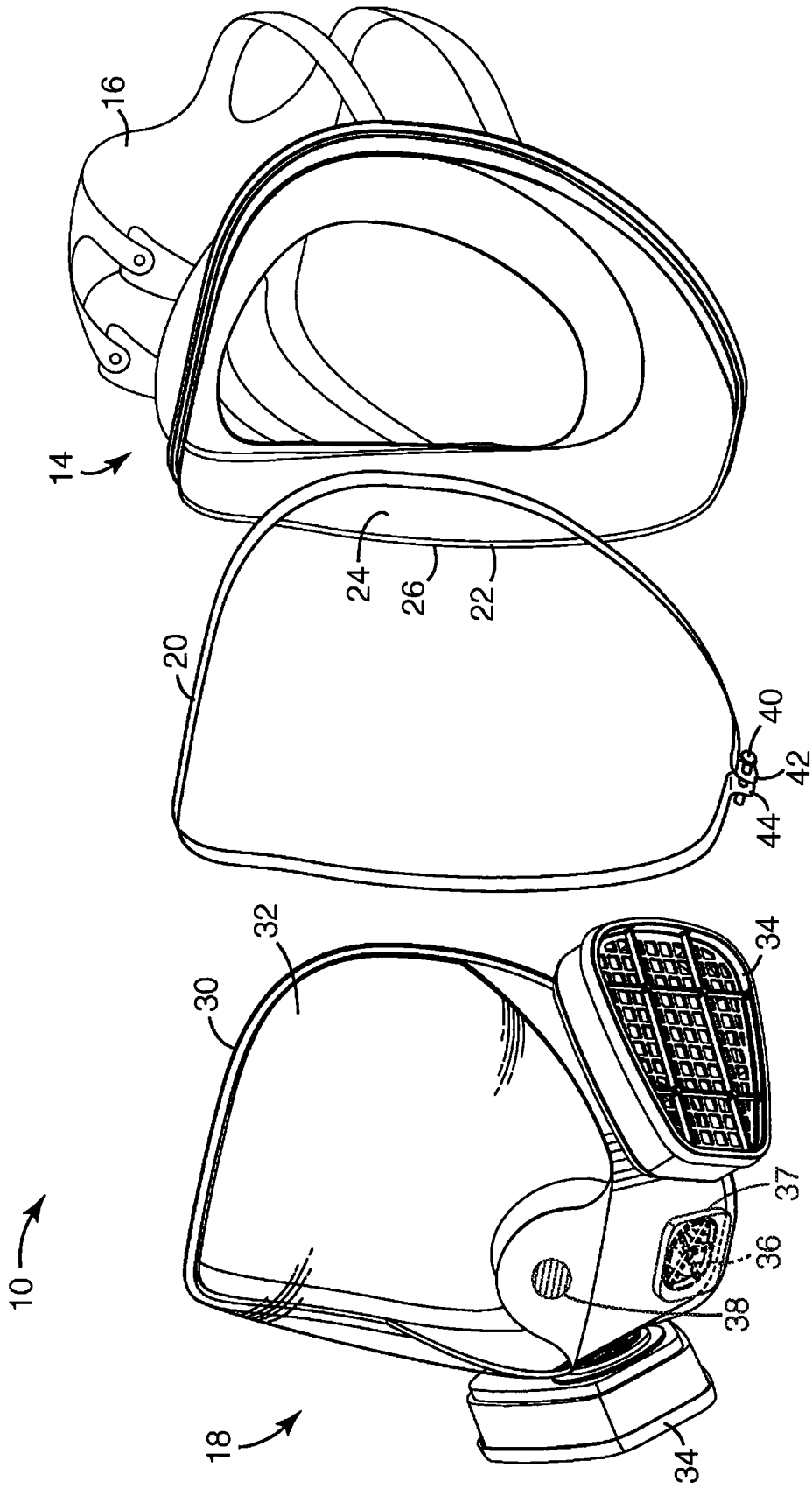


Fig. 2

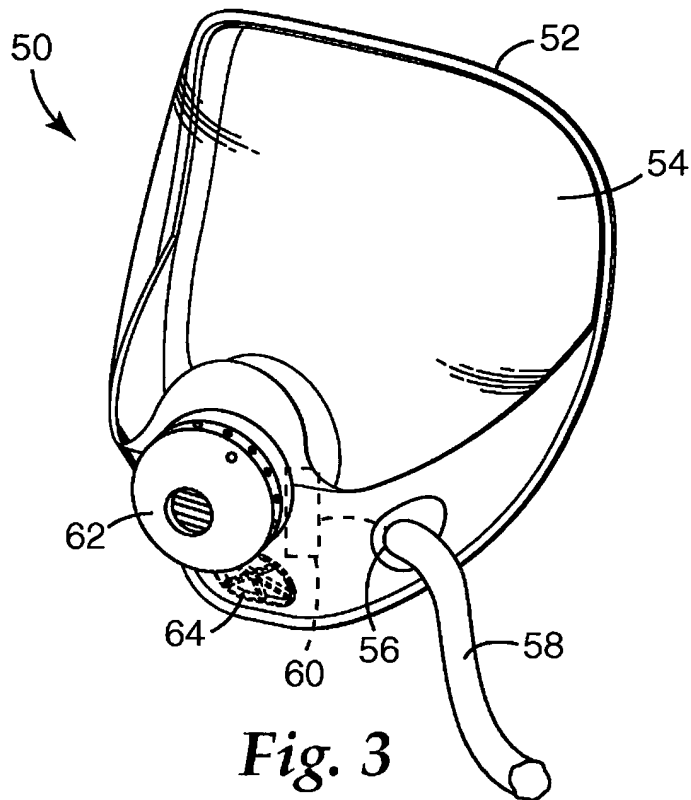


Fig. 3

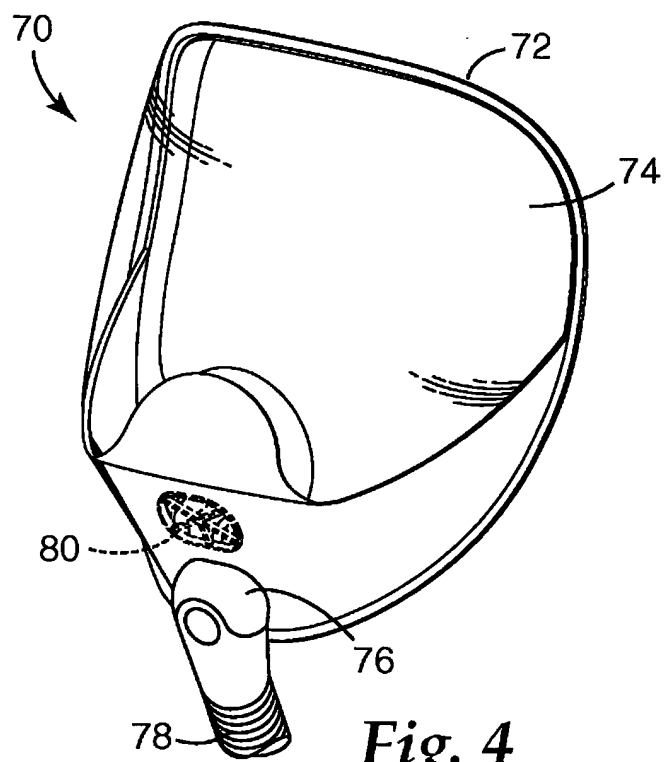


Fig. 4

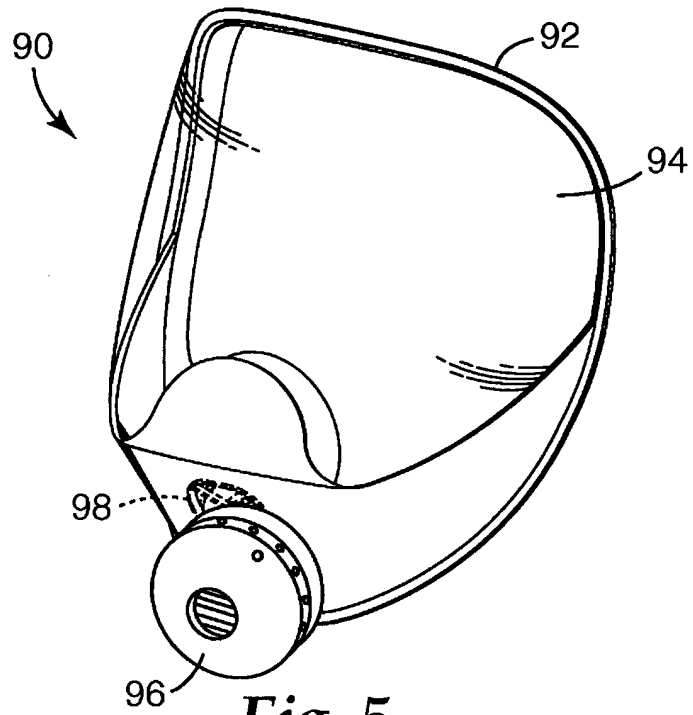


Fig. 5

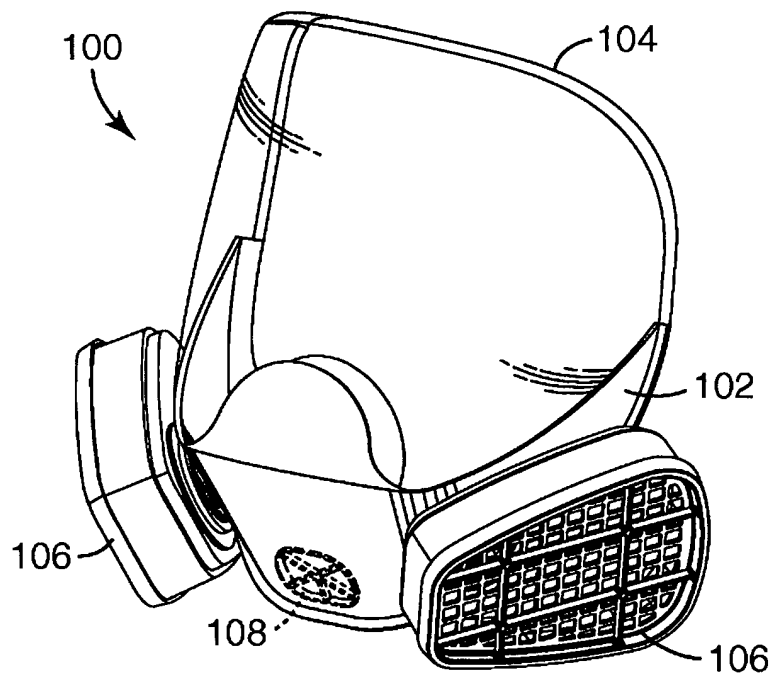


Fig. 6