

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

(11) PI 0517361-2 B1



\* B R P I 0 5 1 7 3 6 1 B 1 \*

(22) Data do Depósito: 14/09/2005

(45) Data de Concessão: 22/03/2016  
(RPI 2359)

(54) Título: DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA PESSOAL

(51) Int.Cl.: A62B 9/04; A62B 23/02

(30) Prioridade Unionista: 29/10/2004 US 10/977,076

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

(72) Inventor(es): WILLIAM A. MITTELSTADT, JOHN M. PILGRIM

## “DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA PESSOAL”

A presente invenção pertence a uma dispositivo de proteção respiratória pessoal, que tem um acessório de fonte de ar limpo, que pode ser rapidamente girado em encaixe com um corpo de máscara de respirador.

5

### FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Os dispositivos de proteção respiratória pessoais são regularmente usados para suprir ar limpo a um usuário do dispositivo. O ar limpo é comumente disponível para o usuário puxando-se primeiro o ar ambiente através de um filtro, que é disposto dentro de um cartucho de filtro.

10 O cartucho de filtro tipicamente é fixado a um corpo de máscara que está colocado na face de uma pessoa, sobre seu nariz e boca. O ar ambiente é puxado através do filtro por pressão negativa criada pelos pulmões do usuário. Em outros métodos, o ar limpo pode ser suprido ao usuário sob pressão de uma ventoinha, que força o ar ambiente através de um filtro que é usado em

15 torno da cintura do usuário. Este dispositivo pressurizado é conhecido como um respirador de purificação de ar motorizado ou PAPR. Alternativamente, o ar limpo é fornecido ao usuário por um tanque pressurizado, também conhecido como um aparelho de respiração auto-contido ou SCBA. Em cada uma destas técnicas, uma fonte de suprimento de ar limpo (tal como um

20 cartucho de filtro ou uma mangueira de um PAPR ou SCBA) é conectada a um corpo de máscara que é usado sobre o nariz e boca do usuário. Os olhos podem ser cobertos também, se o usuário desejar proteção total da face.

Uma variedade de sistemas foram desenvolvidos na arte de respirador, para fixar a fonte de ar limpo à máscara respiratória. Um sistema comum utiliza um cartucho de filtro rosqueado, que é fixado a um correspondente encaixa rosqueado do corpo de respirador – vide, por exemplo, Patentes U.S. Nos. 5.222.488, 5.063.926, 5.036,844, 5.022.901, 4.548.625 e 4.422.861. Os cartuchos de filtro rosqueados tipicamente possuem roscas helicoidais ou espirais de avanço, que unem-se com um

encaixe ou soquete com derivação. Girando-se o cartucho de filtro em uma apropriada direção múltiplas vezes permite-se que o cartucho seja fixado a ou removido do corpo de máscara. Uma gaxeta resiliente, deformável é com freqüência usada para assegurar que um encaixe hermético a ar seja mantido 5 na interface com o corpo de respirador.

Em lugar de roscas, fechos tipo baioneta têm sido usados para fixar fontes de ar limpo aos respiradores. O fecho tipo baioneta tem lingüetas e entalhes de travamento, para prender os componentes entre si. As lingüetas de travamento podem projetar-se de um cartucho de filtro e podem encaixar 10 nos entalhes em uma abertura do corpo de respirador. Girando-se o cartucho de filtro na direção apropriada, o cartucho encaixa no corpo de máscara – vide Patentes U.S. Nos. 6.216.693 e 5.924.420. Um dispositivo audível tem sido usado em um sistema de baionetas para indicar que o cartucho de filtro está 15 apropriadamente acoplado à peça de face de respirador – vide Patentes U.S. Nos. 4.934.361 e 4.850.346. Uma alça sobre a peça de face foi provida com uma rampa ou came detentor, que tem uma superfície inclinada. A superfície é posicionada para gradualmente defletir ou deformar uma nervura sobre o cartucho. Quando o cartucho e peça de face são girados em relação entre si 20 para uma posição de travamento, o came encaixa na nervura e faz com que a nervura e alça defletem-se, até a nervura abruptamente sair da extremidade do came. A ação abrupta produz o clique audível. O benefício de utilizar-se um encaixe tipo baioneta é que o cartucho pode encaixar no corpo de máscara com um giro rápido, usualmente menor do que cerca de meia-volta – vide, por exemplo, a Patente U.S. No. 6.216.693 de Rekow e al.

25 Os respiradores que têm cartuchos de filtro de encaixe sob pressão foram também projetados como mostrado na Patente U.S. No. 5.579.761 de Yushack e al. Nesta abordagem, o cartucho de filtro é instantaneamente encaixado com o corpo de máscara simplesmente pressionando-se o cartucho contra uma correspondente estrutura de

recebimento do corpo de máscara. Nenhum movimento rotacional do cartucho de filtro é necessário.

Embora os respiradores acima examinados utilizem várias técnicas para prender uma fonte de ar limpo, tal como um cartucho de filtro, a 5 um respirador, estas técnicas têm numerosas desvantagens. Por exemplo, os cartuchos de filtro que são rosqueado ao respirador tipicamente utilizam um baixo passo de rosca, que requer múltiplas rotações para completar o encaixe. As estruturas baioneta tendem a eliminar esta dificuldade, porém estes 10 encaixes requerem que os dois componentes sejam apropriadamente alinhados, de modo que cada lingüeta de travamento é colocada em cada entalhe apropriado, antes de as partes serem giradas em encaixe. E embora os cartuchos de encaixe por pressão possam ser muito convenientes, o cartucho de filtro pode, contudo, girar em relação ao corpo de máscara, mesmo após ser totalmente encaixado.

15

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção fornece um dispositivo de proteção respiratória pessoal, que compreende (a) um corpo de máscara que tem uma primeira parte rosqueada; (b) uma fonte de suprimento de ar limpo que tem uma segunda parte rosqueada, a segunda parte rosqueada sendo adaptada pra 20 encaixar com a primeira parte rosqueada do corpo de máscara, em que (i) a primeira e segundas partes rosqueadas encaixam entre si em um elevado passo de rosca; (ii) as primeira e segunda partes rosqueadas compreendendo um detentor integral; e (ii) as primeira e segunda partes rosqueadas têm um batente associado com elas, batente este evitando sobre-rotação da fonte de ar 25 limpo em relação ao corpo de máscara durante a fixação do cartucho ao corpo de máscara.

A presente invenção fornece uma vantagem de facilidade de uso em relação aos sistemas de fixação rosqueados e de baioneta conhecidos. Como indicado acima, os sistemas rosqueados conhecidos requerem múltiplas

voltas para prender a fonte de ar puro ao corpo de máscara e os sistemas de baioneta podem ser um tanto embaraçosos para o usuário alinhar, particularmente quando o corpo de máscara já tenha sido vestido. A presente concepção inventiva, ao contrário, pode permitir o encaixe com mínima 5 rotação e é suficientemente intuitiva de que os usuários podem necessitar somente de uma das mãos para remover ou fixar um componente de fonte de ar limpo, sem remover o corpo de máscara de sua face durante o uso. Quando as partes são giradas em relação entre si, as roscas ou partes interfaceantes podem apertar-se ou comprimir-se para formar uma selagem na fixação de 10 selagem. Se desejado, um membro de selagem ou gaxeta resiliente pode ser usado para fornecer uma selagem contínua ao longo do inteiro perímetro de acoplamento. No término da rápida rotação, a extremidade da rosca do respirador alcança um detentor integral com a(s) rosca(s), provocando uma 15 ação indicativa que alerta o usuário do encaixe. O batente evita mais rotação neste ponto e, combinado com o detentor, possibilita, assim, que o componente de fonte de ar limpo seja posicionado em posição para uso. Uma vez que o detentor é integral com a rosca, o sistema global pode ser compacto 20 e fácil de implementar. Além disso, o detentor permite o uso do elevado passo de rosca, que resulta em rápido encaixe. Ao contrário, os sistemas rosqueados convencionais utilizam roscas de baixo passo, que fricionalmente encaixam entre si, para evitar rotação inversa inadvertida.

Estas e outras vantagens da invenção são mais totalmente mostradas e descritas nos desenhos e na descrição detalhada desta invenção, em que numerais de referência iguais são usados para representar partes 25 similares. Deve ser entendido, entretanto, que os desenhos e descrição são para fins de ilustração somente e não devem ser lidos de uma maneira que indevidamente limitem o escopo desta invenção.

#### GLOSSÁRIO

Os termos dados abaixo terão os significados como definidos:

“ar limpo” significa ar que foi filtrado ou que, de outro modo, foi tornado seguro para respirar;

“fonte de suprimento de ar puro” significa um aparelho ou parte(s) que são capazes de encaixar em um corpo de máscara, para fornecer 5 ar puro a um usuário, quando o corpo de máscara está vestido;

“membro de contato de face complacente” significa a parte de um corpo de máscara que é complacentemente modelado para permitir que o corpo de máscara seja confortavelmente apoiado sobre o nariz e boca da pessoa;

10 “espaço de gás externo” significa o espaço de gás atmosférico ambiente que circunda um corpo de máscara quando usado em uma pessoa e que, finalmente, recebe o gás exalado, após ele deixar o espaço de gás interno de uma máscara;

15 “cartucho de filtro” significa uma estrutura que inclui um elemento de filtro e que é adaptado para conexão a um corpo de máscara de um dispositivo de proteção respiratória pessoal;

“arnês” significa um elemento ou combinação de elementos ou partes, elemento ou combinação de elementos estes permitindo que um corpo de máscara seja pelo menos apoiado no nariz e boca do usuário;

20 “elevado passo” significa que o passo de rosca é suficientemente grande para possibilitar que os componentes completem o encaixe em cerca de uma rotação ( $360^\circ$ ) ou menos;

25 “integral” significa que as partes em questão (tal como um detentor ou parte dele e rosca(s) são unidos entre si em uma parte contínua única e não são separados entre si pelas outras estruturas;

“espaço de gás interno” significa que o espaço que existe entre um corpo de máscara e a face de uma pessoa, quando a máscara está sendo usada;

“corpo de máscara” significa uma estrutura que pode encaixar

pelo menos sobre o nariz e boca de uma pessoa e que pode ajudar a definir um espaço de gás interno, separado do espaço de gás externo.

“dispositivo de proteção respiratória pessoal” significa um dispositivo que é usado por uma pessoa através de pelo menos as passagens respiratórias (nariz e boca) e que é adaptado para fornecer um suprimento seguro de ar puro à pessoa para respirar;

“batente” significa um mecanismo ou estrutura que é projetado para evitar rotação adicional; e

“parte rosqueada” significa uma aresta helicoidal ou espiral que é usada para encaixar em uma outra aresta helicoidal ou espiral, através do movimento rotacional em relação entre si.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Fig. 1 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de proteção respiratória pessoal 10, de acordo com a presente invenção;

A Fig. 2 é uma vista de base de um dispositivo de proteção respiratória pessoal 10 de acordo com a presente invenção;

A Fig. 3 é uma vista traseira de um dispositivo de proteção respiratória pessoal 10 de acordo com a presente invenção;

A Fig. 4 é uma vista em perspectiva ampliada de uma estrutura receptora de fonte de ar puro 35, que é disposta sobre o corpo de máscara 12 de um dispositivo de proteção respiratória pessoal de acordo com a presente invenção;

A Fig. 5 é uma vista em perspectiva traseira de um cartucho de filtro 14 de acordo com a presente invenção;

A Fig. 6 é uma vista em seção transversal, tomada ao longo da linha 6-6 da Fig. 2, mostrando o cartucho de filtro 14 encaixado com o corpo de máscara 12, utilizando o sistema de acordo com a presente invenção; e

A Fig. 7 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de proteção respiratória pessoal 10 de acordo com a presente invenção,

mostrando o corpo de máscara 12 e cartucho de filtro 14 em posição, prontos para encaixe.

DESCRICAÇÃO DETALHADA DAS FORMAS DE REALIZAÇÃO  
PREFERIDAS

5               Ao descrever as formas de realização preferidas da invenção, terminologia específica é usada para fins de clareza. A invenção, entretanto, não se destina a ser limitada aos termos específicos assim selecionados e deve ser entendido que cada termo assim selecionado inclui todos os equivalentes técnicos que operam similarmente.

10              Na prática da presente invenção, um dispositivo de proteção respiratória pessoal é fornecido, dispositivo este compreendendo um corpo de máscara e uma fonte de suprimento de ar limpo. A fonte de suprimento de ar limpo pode ser um cartucho de filtro ou uma mangueira ou outro conduto, mangueira ou conduto este ficando em comunicação fluida com um cartucho 15 de filtro PAPR ou tanque SCBA. O corpo de máscara tem uma primeira parte rosqueada, localizada sobre ele, para receber a fonte de suprimento de ar limpo. A fonte de suprimento de ar limpo tem uma segunda parte rosqueada, que tem rosca(s) que são adaptadas para unirem-se com a(s) rosca(s) da primeira parte rosqueada do corpo de máscara. As primeira e segunda partes 20 rosqueadas encaixam entre si em um elevado passo de rosca e compreendem um detentor que indica quando o encaixe está completo. O detentor também pode atuar para impedir rotação inversa inadvertida, uma vez o detentor seja encaixado. Um batente é fornecido para evitar sobre-rotação da fonte de ar limpo em relação ao corpo de máscara durante a fixação.

25              As Figs. 1 – 3 ilustram um dispositivo de proteção respiratória pessoal de pressão negativa 10, que tem um corpo de máscara 12 e uma fonte de suprimento de ar limpo ou cartucho de filtro 14. O dispositivo de proteção respiratória pessoal 10 é referido como uma máscara de “pressão negativa”, uma vez que ele se baseia nos pulmões do usuário para puxar ar par dentro da

máscara, em vez de uma fonte de “pressão positiva”, tal como um ventilador ou ar comprimido motorizado. Como indicado acima, as máscaras de proteção positiva utilizam ar de uma ventoinha ou tanque de pressão, dispositivos estes sendo comumente transportados pelo usuário, para fornecer o suprimento de ar ou oxigênio puro. Os sistemas de pressão positiva utilizam, regularmente, uma mangueira ou conduto apropriado como o componente de fixação para a fonte de suprimento de ar limpo. Exemplos de PAPRs são mostrados nas Patentes U.S. Nos. 6.250.299, 6.186.140, 6.014.971, 5.125.402, 4.965.887, 4.462.399 e 4.280.491. Os PAPRs forçam ar através de um filtro que é comumente colocado em uma unidade que é usada em torno da cintura do usuário. Exemplos de ventoinhas que podem ser usadas com relação a um sistema de ar suprido, para direcionar ar para dentro do espaço de gás interno, são mostrados nas Patentes U.S. Nos. 6.575.165B1 e D449.099S. Um sensor de fluxo pode ser usado no capacete de ar suprido, para fornecer uma indicação de quando o fluxo de ar para dentro da zona de respiração cai abaixo de um nível de segurança – vide Patente U.S. No. 6.615.828 B1 de Petherbridge. Além disso, um dispositivo de memória não volátil pode ser fixado ao elemento de filtro, para manter um registro do uso do elemento de filtro. – vide Patente U.S. No. 6.186.140 B1 de Hogue. O fluxo de ar para dentro do espaço de gás interno pode ser calibrado para indicar a taxa de fluxo – veja Patente U.S. No. 6.666.209B2 de Bennett e al. Os Exemplos dos sistemas SCBA são mostrados nas Patentes U.S. Nos. 6.478.025, 4.886.056, 4.586.500 e 4.437.460.

Nas Figs. 1 – 3, o corpo de máscara 12 é uma “meia máscara” que encaixa sobre o nariz e a boca do usuário. A invenção, entretanto, não contempla o uso de um corpo de máscara de “face inteira”, que cubra os olhos também – vide, por exemplo, a Patente U.S. No. 5.924.420 de Reischel e al.. O corpo de máscara 12 inclui um membro de contato de face complacente 16 e um membro de estrutura rígido 18. O membro estrutural rígido 18 pode

incluir uma ou mais partes unidas entre si ou operando separadamente para suportar os componentes de comunicação de fluido e suportar estruturas tais como arnês. O membro estrutural rígido 18 tem uma estrutura receptora de arnês, localizada sobre ele, para receber um arnês que possibilita que o corpo de máscara seja apoiado na cabeça de uma pessoa, quando em uso. A estrutura receptora de arnês 20 inclui uma fenda 22, para receber uma tira de arnês. A tira de arnês pode ser deslizavelmente passada através da fenda 22, para permitir o ajuste para apropriadamente encaixar na cabeça do usuário.

Exemplos de arnês que poderiam ser usados em conjunto com os dispositivos de proteção respiratória pessoal da presente invenção incluem aqueles descritos nas Patentes U.S. Nos. 6.715.490, 6.591.837 e 6.119.692 de Byram e al. e Patentes U.S. Nos. 6.732.733 e 6.457.473 de Brostrom e al. O membro estrutural rígido 18 também inclui um orifício de exalação 24, que permite que o ar exalado seja exaurido do espaço de gás interno. O espaço de gás interno é definido, na maior parte, pelo corpo de máscara 12 e face do usuário. O corpo de máscara 12 é afastado da face do usuário e cria um espaço de ar do qual o usuário inala ar limpo. Uma válvula de exaustão 26 pode ser provida no corpo de máscara 12 (como parte do membro estrutural rígido 18), para impedir que ar penetre no espaço de gás interno durante uma inalação, enquanto também permitindo que ar exalado seja rapidamente exaurido daquele espaço, durante uma exalação. O ar exalado passa através da válvula de exalação 26 (flap não mostrado) para penetrar no espaço de gás externo. Uma cobertura de válvula 27 pode ser provida sobre o elemento dinâmico da válvula para protegê-la. A cobertura de válvula 27 e seu orifício 24 podem ser configurados para direcionar ar para baixo, para longe da visão do usuário. Exemplos de válvulas de exalação que poderiam ser usadas com relação às máscaras da presente invenção incluem aqueles descritos nos seguintes documentos de patente: 2002-09195108-A1 e 2002-0195109-A1 de Mittelstadt e al. e 5.509.436 e 5.325.892 de Japuntich e al. e RE37.974 de

Bowers. Estas válvulas de exalação incluem todas um flap flexível, que dinamicamente abre-se em resposta ao ar exalado.

Nas Figs. 1 – 3, o cartucho de filtro ilustrado 14 tem um recinto 28, dentro do qual um elemento de filtro é contido. Uma cobertura ou grade de recinto 30 pode ser fornecida na face dianteira do cartucho de filtro 14, para proteger o elemento de filtro. A cobertura de cartucho 30 pode ter múltiplas aberturas 32 localizadas nela, para permitir que ar do espaço de gás externo seja facilmente puxado através da cobertura 30, de modo que possa ser filtrado pelo elemento de filtro durante uma inalação. O elemento de filtro poderia ser um filtro gasoso e/ou particulado, exemplos dos quais são mostrados ou examinados nos seguintes documentos de patente: 6.743.464 de Insley e al., 6.627.563B1 de Huberty, 6.454.986 de Eitzman e al., 6.660.210, 6.409.806 e 6.397.458 de Jones e al., 6.406.657 de Eitzman e al., 6.391.429 de Senkus e al., 6.375.886 de Angadjivand e al., 6.214.094 de Rousseau e al., 6.139.308 de Berrigan e al. e 6.119.692 de Angadjivand e al., 5.763.078 e 5.033.465 de Bran e al. e 5.496.785 e 5.344.624 de Abler. Os filtros gasosos podem incluir grânulos de carvão ativado e, por exemplo, forma de leito comprimido ou unido. As forças compressivas do recinto de cartucho de filtro podem reter os grânulos entre si em forma de leito comprimido; enquanto que os grânulos são retidos entre si por partículas adesivas ou poliméricas. Os filtros particulados com freqüência incluem microfibras eletricamente carregadas, que são na forma de uma folha contínua fibrosa não tecida.

A Fig. 4 mostra uma vista detalhada de uma primeira parte rosqueada 34, que é disposta sobre um corpo de máscara respiratória 12. A primeira parte rosqueada 34 é disposta sobre uma estrutura receptora de fonte de ar puro 35 e inclui roscas de elevado passo 36, 36'. Cada uma das roscas de elevado passo 36, 36' pode incluir uma primeira parte de um detentor macho 38. A rosca de elevado passo 36, 36' começa no local 40 e termina no local 42. Um batente 44 é posicionado adjacente à rosca 36, para parar a

rotação do cartucho e corpo de máscara, quando as duas partes são giradas em relação entre si. Como mostrado, o batente 44 é localizado cerca de 90° do início 40 da rosca 36. Um batente adicional pode ser associado com a rosca 36', porém não é necessário. Embora um batente possa ser fornecido em cada rosca, somente um é necessário. O detentor macho 38 é integralmente provido na primeira parte rosqueada 34. A primeira parte rosqueada 34 atua como o membro rosqueado fêmea pelo fato de que ele recebe o corpo de máscara 12 (Figs. 1 – 3) durante o encaixe. Um membro de selagem 46 pode ser provido para fornecer uma selagem impermeável a ar na base da fonte de suprimento de ar limpo e na base 48 do corpo de máscara 12. O componente de selagem 46 pode ser uma gaxeta resiliente, que fornece uma selagem contínua em torno do perímetro das partes encaixadas. O membro de selagem pode ser manufaturado como uma parte integral do membro de contato da face complacente 16 (Figs. 1 – 3). O membro de selagem pode, assim, ser manufaturado ao mesmo tempo em que quando o membro de contato da face complacente é manufaturado e não ser uma parte que é separadamente produzida. O corpo de máscara tem uma abertura 50, através da qual o ar filtrado pode passar para penetrar no espaço de gás interno. A abertura 50 inclui uma parede cilíndrica 52, sobre a qual a primeira parte rosqueada 34 é disposta. Uma pluralidade de membros estendendo-se radialmente 54 pode estender-se da parede 52 para um local central 56, através do qual um pino pode passar para suportar um diafragma ou flap que dinamicamente reage ao fluxo de ar que passa através da abertura 50. O ar que passa através da abertura 50 é direcionado para dentro do espaço de gás interno. Os membros 54, assim, suportam a válvula de inalação na abertura 52 axialmente para dentro a partir da parte rosqueada 34.

A Fig. 5 mostra uma vista traseira do cartucho de filtro 14. O cartucho de filtro 14 inclui um recinto 28, que recebe um elemento de filtro para filtrar o ar ambiente, antes de ele ser inalado. O recinto inclui uma parede

traseira 56, que faceia o corpo de máscara 12 (Figs. 1 – 4), quando as duas partes são encaixadas. Uma segunda parte rosqueada 58 é provida sobre o cartucho de filtro 14, para encaixar a primeira parte rosqueada 34 (Fig. 4), localizada sobre o corpo de máscara 12 (Fig. 4). A segunda parte rosqueada 58 inclui uma segunda rosca de elevado passo 60. A rosca das primeira e segunda partes rosqueadas pode avançar cerca de 5 a 15 milímetros (mm), preferivelmente cerca de 6 a 8 mm para cada revolução. A rosca de elevado passo 60 é localizada na parede externa de um membro cilíndrico estendendo-se axialmente 62. A segunda rosca 60 inclui um segundo detentor fêmea disposto integralmente 64, que encaixa na parte macho do detentor 38, localizada sobre o corpo de máscara 12 (Fig. 4).

A Fig. 6 mostra o cartucho de filtro 14 em uma posição encaixada com o corpo de máscara 12. Quando o detentor é encaixado, a parte macho 38 do detentor fica em alinhamento com a parte fêmea 64 do detentor. A primeira parte rosqueada 34, naturalmente, fica em encaixe com a segunda parte rosqueada 58. O membro de selagem anular 46 é resiliamente comprimido durante o encaixe, para fornecer uma selagem hermética entre a parede traseira 56 do recinto 28. Em razão de sua natureza resiliente – isto é, sua capacidade de substancialmente recuperar seu formato original, quando a(s) força(s) de compressão são removidas – o membro resiliente pode ser reutilizado quando o cartucho de filtro é substituído. Alternativamente, o membro de selagem 46 pode ser não-resiliente, porém hermeticamente conformável e poderia ser moldado como uma gaxeta substituível. A selagem estende-se anularmente em torno da abertura ou passagem cilíndrica entre a fonte de ar limpo ou cartucho de filtro 14 e ajuda a definir o espaço de gás interno, localizado entre o corpo de máscara 12 e a face do usuário. Para evitar mais rotação durante o processo de encaixe, a extremidade 65 (Fig. 5) da rosca 60 (Fig. 5) bate no batente. O batente é disposto em um local associado com as roscas, de modo que ele evita mais rotação da parte

rosqueada 58 em relação à parte rosqueada 34. A expressão “locais associados” significa que o batente é posicionado de modo a poder evitar mais movimento rotacional, quando as roscas estão em uma relação de união, encaixada ou semi-encaixada. O membro estrutural rígido 18 é localizado no exterior do membro de contato de face complacente 16 e a parte inferior do membro define uma cobertura de válvula 27 para a válvula de exalação. O cartucho de filtro também pode ser construído sem um recinto rígido, utilizando-se, por exemplo, paredes dianteira e traseira afastadas, que têm um elemento de filtro disposto entre elas – vide Patente U.S. No. RE 35.062 de Brostrom e al.

A Fig. 7 mostra o corpo de máscara 12 e o cartucho de filtro 14 logo antes do encaixe. Para fazer com que as duas partes sejam unidas entre si em uma relação de união, as respectivas aberturas 50 e 61 são axialmente alinhadas e as duas partes são giradas em relação entre si no contato inicial. Nesta forma de realização, o cartucho de filtro 14 seria girado no sentido de um relógio, enquanto o corpo de máscara 12 permaneceria estacionário, ou vice-versa, ou uma combinação deles. Em razão de uma rosca de elevado passo ser usada nas respectivas partes de união, o cartucho de filtro pode ser unido ao corpo de máscara em cerca de uma volta ou menos, preferivelmente menos do que cerca metade de volta e, mais preferivelmente, menos do que cerca de um quarto de volta, do ponto em que as roscas começam a unir-se. As partes rosqueadas são projetadas de modo que o cartucho de filtro, enquanto tendo a liberdade de girar para qualquer lugar ao longo da rosca de respirador, preferivelmente encaixa preferivelmente na parte oposta dentro do último quarto de volta de rotação. O grau de rotação pode ser modificado para o dispositivo particular. Quando as duas partes são giradas em relação entre si, o movimento axial em direção entre si faz com que o componente de selagem comprima-se na área imediatamente circundando as partes acopladas. Como indicado, isto pode prover uma

selagem contínua ao longo do inteiro perímetro das partes justapostas. No término da rotação, a parte macho 38 do detentor da primeira parte rosqueada 34 alcança uma parte fêmea 64 (Fig. 6) do detentor, causando uma ação de encaixe sob pressão, quando a parte macho 38 do detentor encaixa dentro da parte fêmea 64 (Fig. 6) do detentor sobre a rosca de cartucho de filtro 60 (Fig. 6). O detentor é moldado para impedir que o cartucho de filtro afrouxe-se durante o uso normal. O detentor e roscas são também projetados para possibilitar que o cartucho de filtro seja removido para fins de substituição. O componente de selagem pode ser resiliamente formado para criar uma carga que mantenha o detentor encaixado, enquanto as duas partes são unidas. Isto é, o membro de selagem resiliente 46 empurra o cartucho de filtro e corpo de máscara 12 para longe entre si, na direção axial, para criar uma força que auxilia em manter uma união entre as partes macho e fêmea do detentor. As primeira e segunda partes rosqueadas podem ser formadas de modo que a tração a tração (entre elas) aumente quando as partes são giradas para encaixe, porém aquela tração é reduzida quando as partes macho e fêmea do detentor entram em contato. O membro de selagem 46 pode ainda fornecer alguma tração entre as duas roscas, para manter as partes mutuamente encaixadas, enquanto as partes macho e fêmea do detentor estão em alinhamento. O batente pode ser provido na extremidade das roscas ou em qualquer outro local apropriado, que evite mais rotação, quando as partes estão em alinhamento apropriado e o detentor é encaixado. O batente pode ser posicionado logo após o ponto em que o detentor macho encaixa no detentor fêmea. A característica do batente também pode ser combinada com um detentor, para auxiliar em manter o cartucho de filtro e corpo de máscara firmemente unidos entre si. Quando utilizando um detentor e batente que são integrais com a rosca, o sistema total pode ser mais compacto e mais fácil de implementar do que se o detentor e/ou o batente estivessem em outras superfícies ou partes do corpo de máscara e cartucho de filtro.

O sistema inventivo pode ser formado tendo múltiplas roscas, com os pontos de encaixe e ponto(s) de batente localizados para permitir somente uma possível orientação do componente de fonte de ar puro, quando preso ao corpo de máscara. O projeto de fixação rosqueada pode fornecer uma

5 orientação fixa que permita a montagem descentrada de um cartucho de filtro – vide, por exemplo, Patente U.S. No. 5.062.421 de Burns e al. Ao contrário, os sistemas rosqueados convencionais tipicamente têm o cartucho de filtro centrado em torno do orifício através do qual ar é suprido para o espaço de gás interno. Um orifício de entrada descentrado pode ter a vantagem de

10 permitir uma multidão de formatos e colocações do componente de filtragem. Isto, por sua vez, pode permitir otimização do sistema respiratório, para melhorar o campo de visão do usuário e o encaixe do componente de filtro sobre o corpo de máscara. A manutenção do componente de fonte de ar puro próximo da face pode também melhorar as considerações de equilíbrio e

15 conforto. Embora o sistema tenha sido mostrado com o detentor macho associado com o corpo de máscara, as partes de detentor integrais podem ser trocadas. Similarmente, a parte rosqueada macho do cartucho de filtro poderia, por outro lado, ser provida sobre o corpo de máscara. Como indicado acima, a invenção também pode ser usada com sistemas de pressão positiva e

20 com máscaras de face total que cobrem os olhos, bem como o nariz e boca. E o sistema rosqueado poderia ser configurado para ser não-removível para, por exemplo, evitar que os usuários no local de trabalho selecionem o cartucho de filtro errado. Esta invenção, assim, pode sofrer várias modificações e alterações, sem desvio de seu espírito e escopo. Desta maneira, deve ser

25 entendido que esta invenção não é para ser limitada ao acima descrito, mas é para ser controlada pelas limitações dadas nas seguintes reivindicações e quaisquer seus equivalentes.

Deve também ser entendido que esta invenção pode ser adequadamente praticada na ausência de qualquer elemento não

especificamente aqui descrito.

Todas as patentes e pedidos de patente citados acima, incluindo aqueles da seção Fundamentos da Invenção, são incorporados por referência neste documento na totalidade.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) que compreende:

(a) um corpo de máscara (12) que tem uma primeira parte rosqueada (34);

(b) uma fonte de suprimento de ar limpo (14), que tem uma segunda parte rosqueada (58), a segunda parte rosqueada (58) sendo adaptada para unir-se com a primeira parte rosqueada (34) do corpo de máscara (12), em que o dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) é caracterizado pelo fato de que compreende:

(i) as primeira e segunda partes rosqueadas (34, 58) encaixando entre si em um elevado passo de rosca (36, 36');

(ii) as primeira e segunda partes rosqueadas (34, 58) compreendendo um detentor integral (38, 64); e

(iii) as primeira e segunda partes rosqueadas (34, 58) tendo um batente (44) associado com elas, este batente (44) evitando sobre-rotação da fonte de suprimento de ar limpo (14) em relação ao corpo de máscara (12), durante a fixação da fonte de suprimento de ar limpo (14) no corpo de máscara (12).

20 2. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) de acordo  
com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a fonte de suprimento de ar  
limpo (14) ser um cartucho de filtro.

3. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de o cartucho de filtro incluir um recinto e uma cobertura, dentro do qual um elemento de filtro é contido.

4. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o batente ser integral com a primeira parte rosqueada (34), a segunda parte rosqueada (58) ou uma

combinação delas.

5. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o detentor fornecer um relaxamento de trações entre as primeira e segunda partes rosqueadas (34, 58), quando o detentor é encaixado.

6. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o detentor também atuar para evitar rotação inversa inadvertida quando encaixado.

7. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) de acordo 10 com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o corpo de máscara (12) incluir um membro de contato de face complacente, em que o membro de selagem resiliente é integral com o membro de contato de face complacente, e o corpo de máscara (12) incluir um membro estrutural rígido, que define as válvulas de exalação e inalação e fornecer suporte para um arnês.

15 8. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a rosca de elevado passo avançar axialmente cerca de 5 a 15 mm por revolução.

9. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) de acordo 20 com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a rosca de elevado passo avançar axialmente cerca de 6 a 8 mm por revolução.

10. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de as primeira e segunda partes rosqueadas (34, 58) terem, cada uma, duas roscas; e a rosca de elevado passo avançar axialmente cerca de 6 a 8 mm por revolução; e cada rosca incluir uma 25 parte de um detentor integral.

11. Dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) que compreende:

(a) um corpo de máscara (12) que tem uma primeira parte

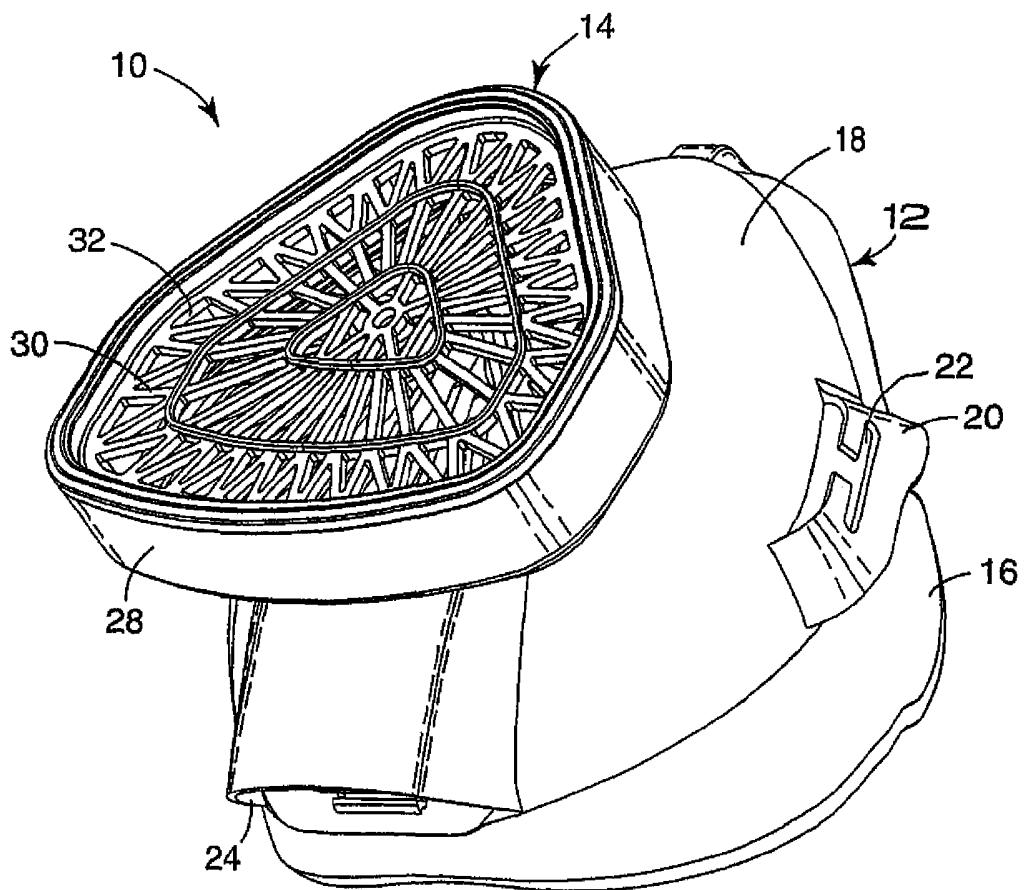
rosqueada (34);

(b) uma fonte de suprimento de ar limpo (14), que tem uma segunda parte rosqueada (58), a segunda parte rosqueada (58) sendo adaptada para unir-se com a primeira parte rosqueada (34) do corpo de máscara (12); o dispositivo de proteção respiratória pessoal (10) sendo caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

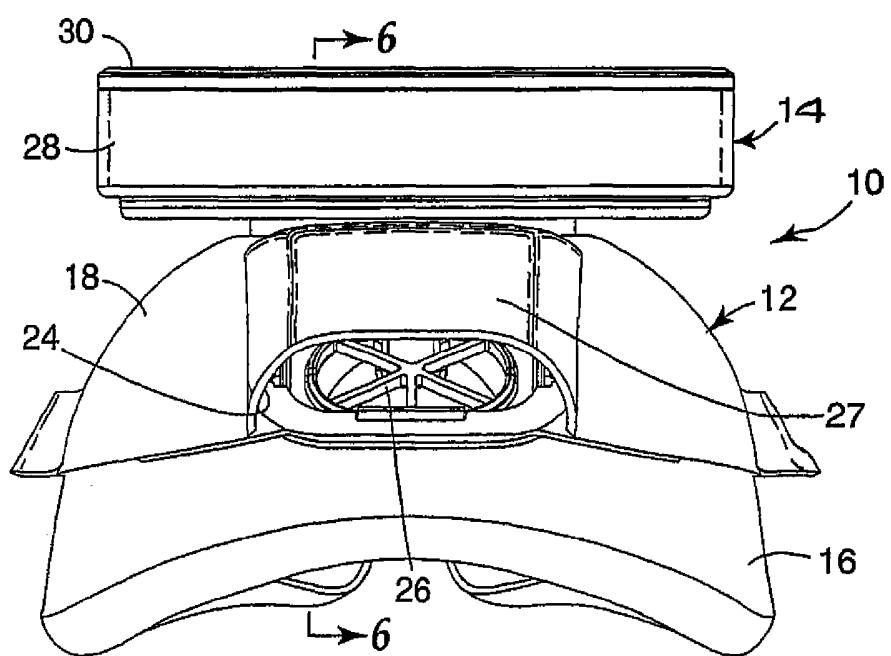
(c) um meio (36, 36') para permitir que as primeira e segunda partes rosqueadas (34, 58) encaixem entre si em um elevado passo de rosca;

(d) um meio (38, 64) integral com as primeira e segunda partes rosqueadas (34, 58), para fornecer uma indicação de encaixe entre a fonte de suprimento de ar limpo (14) e o corpo de máscara (12); e

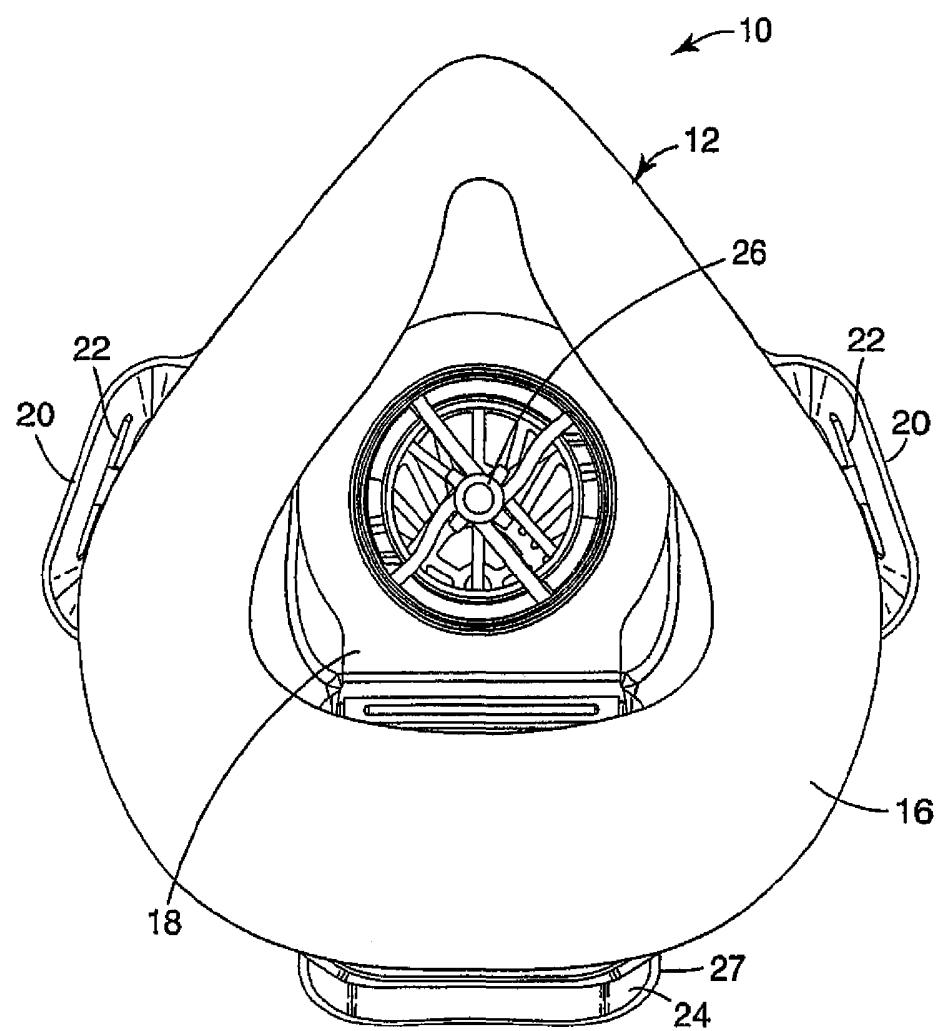
(e) um meio (44) para evitar sobre-rotação da fonte de suprimento de ar limpo (14) em relação ao corpo de máscara (12), durante a fixação da fonte de suprimento de ar limpo (14) ao corpo de máscara (12).



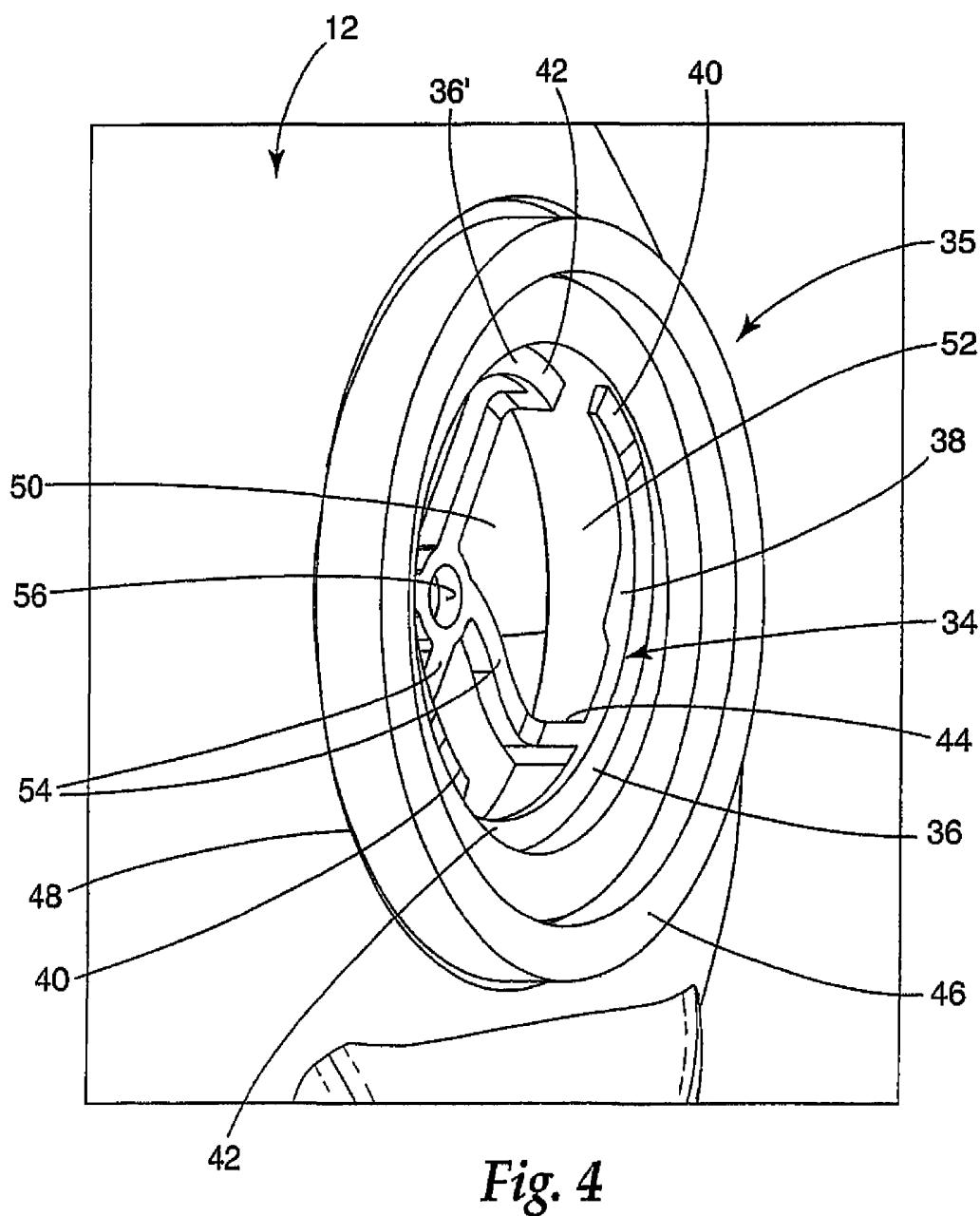
*Fig. 1*

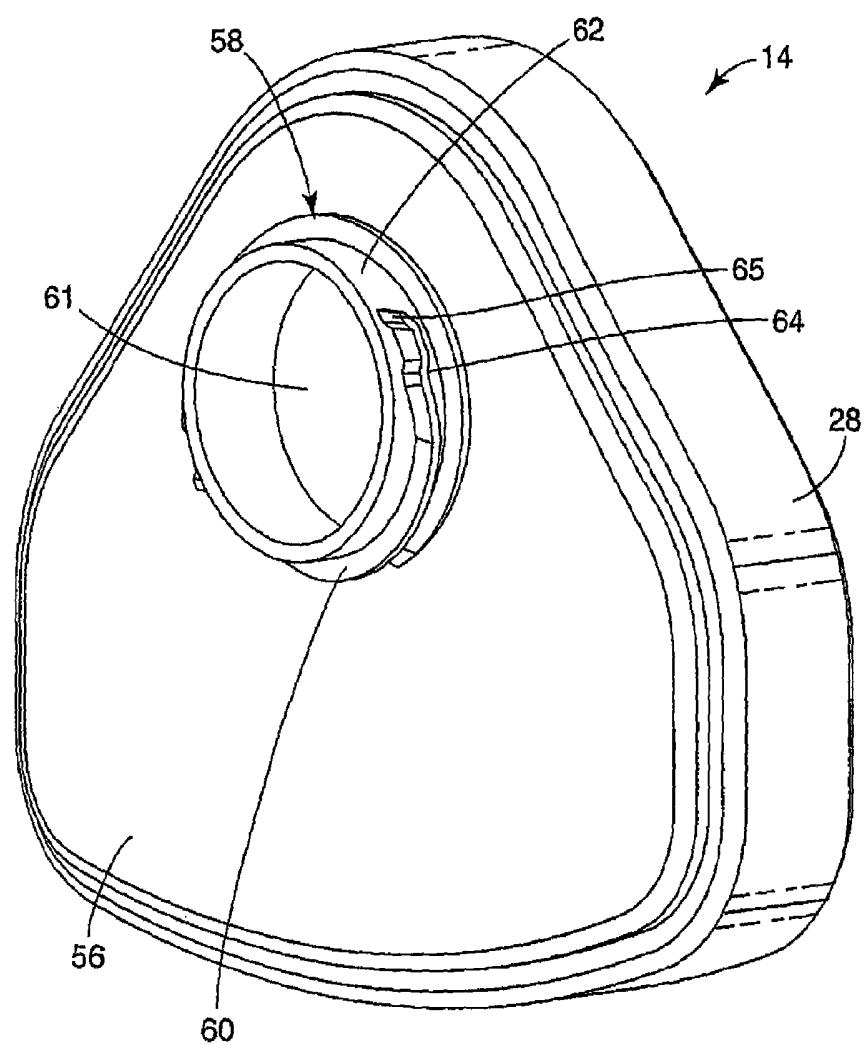


*Fig. 2*



*Fig. 3*





*Fig. 5*

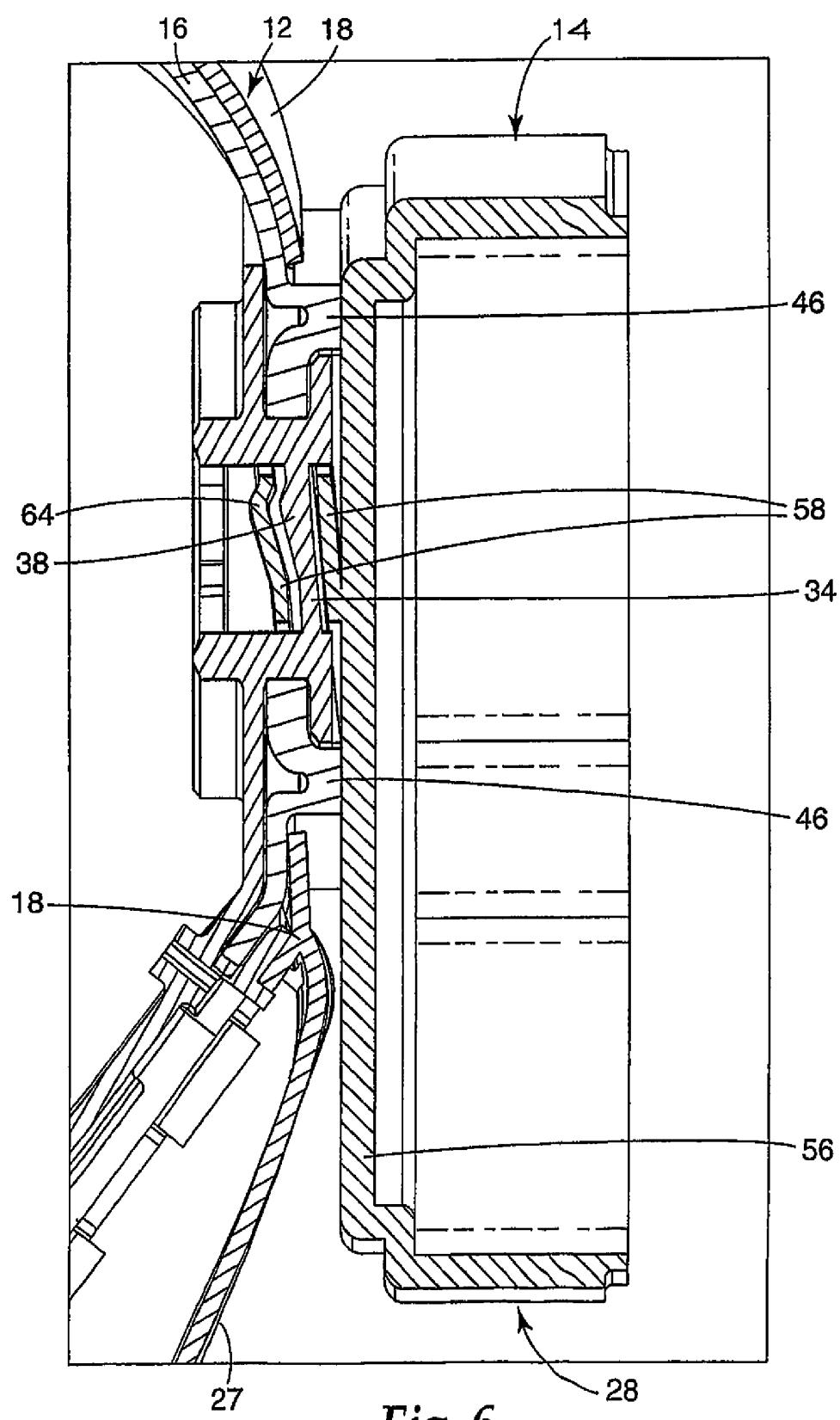
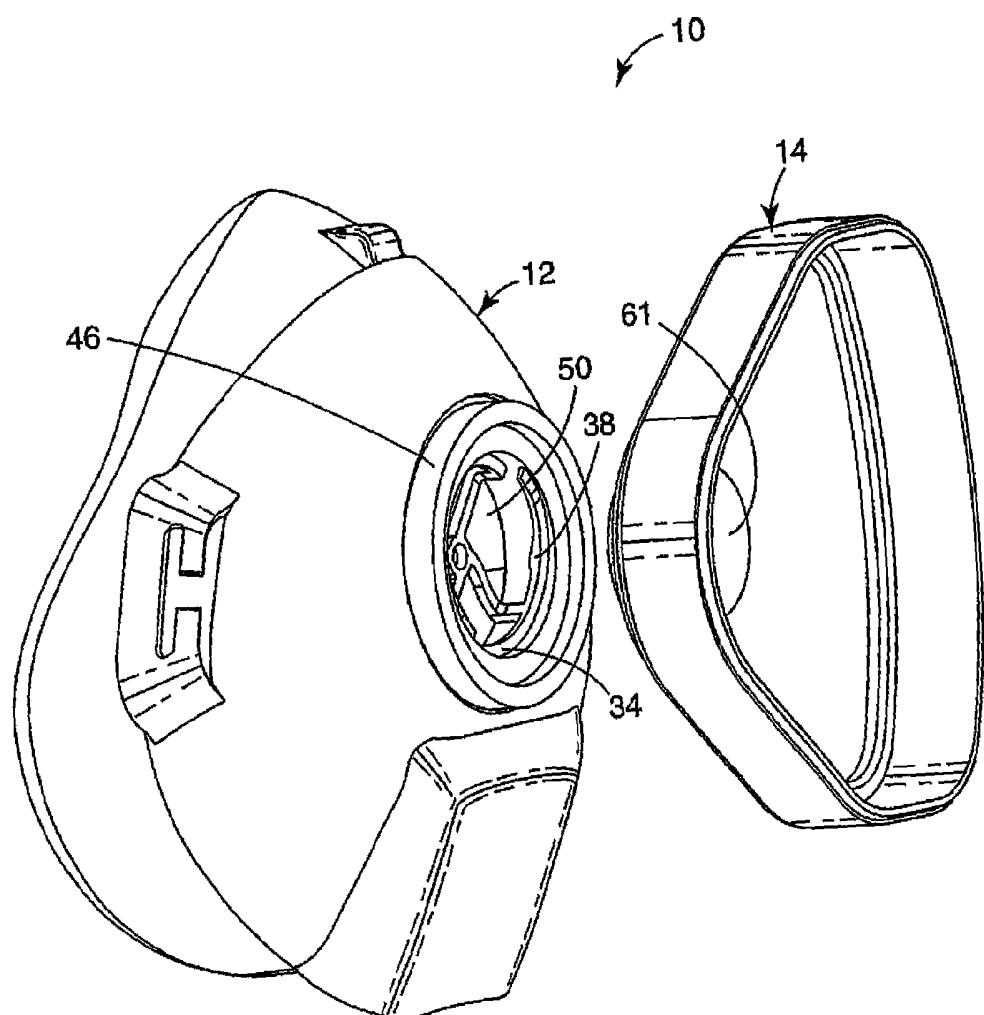


Fig. 6



*Fig. 7*

## RESUMO

### “DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA PESSOAL”

Um dispositivo de proteção respiratória pessoal (10), que compreende uma corpo de máscara (12), tem uma estrutura (35) localizada 5 nele para receber uma fonte de suprimento de ar limpo, tal como um cartucho de filtro (14). A estrutura de recebimento de ar limpo (35) tem uma primeira parte rosqueada (34). A fonte de suprimento de ar limpo tem uma segunda parte rosqueada (58), que tem uma rosca (60) que se une com uma rosca (36) da primeira parte rosqueada (34). As primeira e segunda partes rosqueadas 10 (34) e (58) encaixam entre si em um elevado passo de rosca e incluem um detentor integral. Um batente evita a sobre-rotação da fonte de suprimento de ar limpo (14) em relação ao corpo de máscara (12) durante a operação de fixação. O dispositivo inventivo permite que a fonte de suprimento de ar limpo (14) seja fixada ao corpo de máscara (12) com mínima rotação e é suficientemente intuitiva que os usuários podem somente precisar e uma das mãos para fixar e substituir o componente de fonte de ar limpo (14), sem ter 15 que remover o respirador (10) de sua face.