



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

(11) PI 0822318-1 B1

(22) Data do Depósito: 26/02/2008

(45) Data de Concessão: 07/08/2018



(54) Título: DISPOSITIVO PARA ENTREGAR UM GÁS DE RESPIRAÇÃO PARA UMA MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO

(51) Int.Cl.: A62B 7/14; B64D 13/02

(73) Titular(es): ZODIAC AEROTECHNICS

(72) Inventor(es): VINCENT GILLOTIN; JEAN-PIERRE MAILLOT; DAVID SENEGAS

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/08/2010

“DISPOSITIVO PARA ENTREGAR UM GÁS DE RESPIRAÇÃO PARA UMA MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO”

Campo da invenção

A invenção se refere ao campo de sistemas de respiração com gás rico de oxigênio e é mais particularmente relacionada com um aparelho para proporcionar gás rico de oxigênio para respiração pela tripulação e passageiros de aeronave comercial.

Precedentes da invenção

É uma exigência na aeronave de transporte de passageiro que o oxigênio seja fornecido para respiração pela tripulação do voo, tripulação da cabine e passageiros, particularmente em situações de emergência, tal como descompressão da cabine. Também é uma exigência que o oxigênio fique disponível para respiração contínua por qualquer um da tripulação voando na aeronave durante voos acima de 12000 metros para proporcionar a proteção contra o efeito da altitude na eventualidade de descompressão instantânea da cabine. Idealmente, o oxigênio para a última exigência deve ficar disponível sem esgotar a fonte de oxigênio armazenada para o sistema de emergência.

O sistema de passageiros é projetado para proporcionar proteção contra descompressão da cabine na altitude e precisa fornecer oxigênio por até 10 minutos de duração enquanto o avião desce para uma altitude segura de 3000 m. Para essa finalidade, vela de clorato ou oxigênio gasoso é usado como a fonte do gás para respiração.

O desenvolvimento de novas rotas aéreas em certas áreas do mundo apresenta um problema porque algumas partes dessas rotas estão sobre terreno montanhoso que não permite a descida para 3000 metros na eventualidade de descompressão da cabine. Isso origina a exigência que o oxigênio fique disponível para uso em altitudes até 6000 metros através de períodos mais longos que podem ser de quarenta minutos ou mais. Para desvio acima de 10 minutos, velas de clorato não são confiáveis e os cilindros adicionais para o armazenamento de oxigênio gasoso originam penalidades de peso e espaço.

Sistemas usando o oxigênio gasoso armazenado em cilindros exigem manutenção frequente e recarga para manter a pressão, tal manutenção e recarga sendo realizadas na aeronave proveniente de uma fonte terrestre ou pela substituição dos cilindros.

Por todas essas razões, existia uma necessidade de substituir os reservatórios de oxigênio por outros dispositivos.

Na aeronave militar, as máquinas de respiração dos membros da tripulação são conectadas em sistema de geração de oxigênio a bordo ou OBOGS. Um OBOGS tem bases absorvedoras de peneira molecular ou concentradores de oxigênio controlados para entregar gás respirável enriquecido com oxigênio em uma concentração de porcentagem adequada para satisfazer as exigências de respiração da tripulação durante a operação de voo normal do nível do solo a uma altitude de operação da aeronave máxima de 18300 metros

(60000 pés) com uma cabine pressurizada. O gás respirável nessa faixa de concentração tem sua pressão aumentada por um intensificador de pressão ou compressor antes de ser entregue para um tanque de armazenamento do qual ele é fornecido para um membro da tripulação por meio de um regulador de respiração e uma máscara facial. Dispositivos de regulação adaptam o uso do OBOGS para as necessidades diferentes durante um voo. As patentes US 4 960 119, 4 428 372, 4 651 728 e 5 199 423 revelam tipos diferentes de sistema de respiração usando OBOGS como fonte de oxigênio.

Entretanto, durante os estágios diferentes de uso, a pressão do gás liberado pelo compressor pode se elevar até um nível máximo. Essa situação pode surgir quando o tanque de armazenamento está cheio e o membro da tripulação usa somente uma parte do que é produzido pelo OBOGS. Portanto, existe uma necessidade de uma válvula de segurança para limitar a pressão para o nível máximo predeterminado. Entretanto, quando a válvula de segurança é aberta, o oxigênio sai e é diluído na atmosfera. Como a produção do oxigênio é um processo com energia intensiva, isso é um desperdício.

Sumário da invenção

Portanto, existe uma necessidade de regular a pressão de saída do compressor sem desperdício do oxigênio.

Para tratar melhor um ou mais interesses, em um primeiro aspecto da invenção, um dispositivo para entregar um gás de respiração para uma máscara de respiração sob demanda compreende

- um gerador de oxigênio a bordo compreendendo uma extremidade de saída de gás rico de oxigênio,
- dispositivo compressor compreendendo dispositivo de entrada e dispositivo de saída, o dito dispositivo de entrada sendo conectado na extremidade de saída do gás rico de oxigênio do dito gerador de oxigênio a bordo para receber o dito gás, o dito dispositivo compressor sendo operável para aumentar a pressão do dito gás para entrega a partir do dito dispositivo de saída para a máscara de respiração sob demanda.

O dispositivo ainda compreende um dispositivo de conexão para conectar o dito dispositivo de saída do compressor no dito dispositivo de entrada do compressor, de modo que o gás rico de oxigênio excessivo no dispositivo de saída é redirecionado para o dispositivo de entrada.

Em modalidades particulares:

- o dispositivo de conexão compreende uma válvula de limitação de pressão,
- um regulador de pressão é posicionado entre a extremidade de saída do gás do gerador de oxigênio a bordo e o dispositivo de entrada do compressor.

Dependendo do tipo de dispositivo, uma modalidade particular pode ser preferida como mais fácil para adaptar. Aspectos dessas modalidades particulares podem ser combi-

nados ou modificados como apropriado ou desejado, entretanto.

Breve descrição dos desenhos

Esses e outros aspectos da invenção serão evidentes a partir de e elucidados com referência à modalidade descrita a seguir em relação com as figuras anexas onde:

- 5 - A figura 1 é uma vista esquemática de um sistema de geração de oxigênio a bordo de acordo com uma modalidade da invenção.

Descrição das modalidades da invenção

- 10 Com referência à figura 1, um sistema para produzir gás rico de oxigênio (isto é, 70-95% de oxigênio) para respiração a bordo de um passageiro ou membro da tripulação de uma aeronave compreende um gerador de oxigênio a bordo 1, ou OBOG. O OBOG é alimentado em ar de um estágio do compressor 3 de um ou mais dos motores da aeronave.

- 15 A saída de gás rico de oxigênio do OBOG 1 é conectada em um regulador de pressão 5. A saída do regulador de pressão 5 é conectada em um dispositivo de entrada de um compressor 7 através de um compensador 9. O compressor 7 é operado por um motor elétrico 11.

Um dispositivo de saída 12 do compressor 7 é conectado em um pleno (espaço repleto de matéria) 13 por uma linha de entrega 15.

Uma linha de realimentação 17 conecta o dispositivo de saída 12 no dispositivo de entrada 6 do compressor através de uma válvula de limitação de pressão 19.

- 20 Uma válvula liga/desliga 21 conecta a linha de entrega 15 através de um orifício calibrado 22 no exterior na pressão ambiente.

A saída do pleno 13 é conectada em máscaras 23 através de uma válvula de prioridade 25 adaptada para alternar do oxigênio vindo do OBOG 1 para o oxigênio armazenado na garrafa 27 e vice-versa.

- 25 Um computador 29, ou qualquer controlador lógico programável eletrônico e/ou industrial, controla o sistema por meio de sensores e atuadores (não citados).

O sistema funciona como segue.

- 30 O estágio do compressor 3 gera ar comprimido da atmosfera que circunda a aeronave. O ar comprimido fica tipicamente em uma pressão relativa máxima de 0,7 Mpa (7 bars) e uma temperatura máxima de 400°C. O ar comprimido é esfriado, portanto, através de um trocador de calor (não representado) e filtrado antes de entrar no OBOG 1.

Na saída do OBOG, a mistura gerada contém geralmente mais do que 70% de oxigênio. Essa mistura é chamada “ar enriquecido com oxigênio” ou OEA pelo versado na técnica.

- 35 A pressão do OEA nesse estágio varia grandemente. Como o OBOG 1 é um aparelho passivo, a pressão do OEA varia com a pressão na entrada do OBOG e com a demanda de OEA.

O regulador de pressão 5 é fornecido para estabilizar a pressão do OEA em uma pressão de 20000 Pa a 30000 Pa (200 a 300 mbar).

O compensador 9, que contém OEA na mesma pressão que a saída do regulador de pressão, iguala a variação da pressão e a tiragem geradas pelo compressor 7.

5 O compressor 7 é tipicamente um pequeno compressor elétrico que aumenta a pressão do oxigênio na sua saída para pelo menos 0,45 Mpa (4,5 bars) para alimentar corretamente as máscaras de respiração.

10 A válvula liga/desliga 21 é usada para dar a partida no compressor 7 limitando a pressão de saída do compressor até que ele funcione em velocidade normal. Assim, a válvula 21 fica aberta por poucos segundos na partida do compressor. A seguir, quando o compressor fica na sua velocidade normal, o computador 16 fecha a válvula 21. A válvula 21 é também usada em um modo de prontidão na qual o OBOG 1 e o compressor 7 ficam funcionando enquanto nenhuma máscara de respiração é usada. Portanto, existe necessidade de ter uma abertura no conjunto de circuitos de saída para descarregar o OEA.

15 Quando o compressor está funcionando, a pressão é mantida em uma pressão abaixo de uma pressão de segurança predeterminada pela válvula de limitação de pressão 19.

O oxigênio excessivo que passa através da válvula de limitação de pressão 19 é direcionado para o dispositivo de entrada 6 do compressor 7 pela linha de realimentação 17. Essa modalidade tem a vantagem de reduzir a perda de oxigênio que, de outra forma, precisa retornar para a atmosfera para limitar a pressão.

O pleno 13 age como um compensador para igualar as variações de demanda do gás das máscaras de respiração 23.

25 A válvula de prioridade 25 é usada para alimentar as máscaras 23 a partir da garrafa 27 ou a partir do pleno 13.

Tipicamente, durante um acidente no voo, três fases têm que ser consideradas em termos de demanda de respiração.

30 Antes do acidente de pressurização, um membro da tripulação respira regularmente através da máscara de respiração. Outros membros da tripulação e passageiros respiram normalmente a atmosfera pressurizada da aeronave. Portanto, a demanda de oxigênio é muito baixa, tipicamente ao redor de um Litro por minuto. O OBOG 1 e o compressor 7 funcionam regularmente.

35 Quando o acidente de despressurização ocorre, se o avião está acima de aproximadamente 6000 m (20000 pés), o sistema de respiração alterna para a garrafa 27 como fonte do gás de respiração até que a altitude da aeronave tenha caído abaixo de 6000 m (20000 pés). Todos na aeronave usam máscaras de oxigênio e, assim, a demanda do oxigênio fica no seu máximo.

Quando a aeronave descer até a altitude de segurança de 6000 m (20000 pés), o seu voo é estabilizado pelos membros da tripulação até que aeronave possa descer para voar em uma altitude ao redor de 3000 m, ou ao redor de 10000 pés, antes que ela possa aterrissar em um aeroporto.

- 5 Durante esse período que pode durar um pouco, a fonte de respiração é alternada para o OBOGS como fonte de oxigênio para pelo menos todos os membros da tripulação. Portanto, a vazão é ao redor de 8 Litros por minuto.

Consequentemente, o OBOGS precisa fornecer oxigênio para a primeira e a terceira fases.

- 10 Durante a primeira fase, como a demanda de oxigênio é baixa, a pressão máxima ocorre regularmente e a linha de realimentação 17 é usada para economizar o oxigênio até que a pressão no dispositivo de entrada 6 exceda outro nível predeterminado. Nesse caso, ou a válvula 21 é aberta para retirar o oxigênio excessivo ou o computador 16 para o OBOG 1 e o compressor 7.

- 15 Durante a terceira fase, o consumo de oxigênio é tal que a pressão na linha de entrega 15 excede o nível predeterminado somente pontualmente. Portanto, a linha de realimentação 17 fica totalmente operacional para evitar o desperdício de oxigênio.

- 20 Embora a invenção tenha sido ilustrada e descrita em detalhes nos desenhos e descrição precedente, tal ilustração e descrição devem ser consideradas ilustrativas ou exemplares e não restritivas: a invenção não é limitada à modalidade revelada.

Por exemplo, para uma grande aeronave, o volume do conjunto de circuitos para conectar as máscaras de respiração pode agir como o pleno 13.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para entregar um gás de respiração para uma máscara de respiração sob demanda (23), compreendendo:

- 5 - um gerador de oxigênio a bordo (1) compreendendo uma extremidade de saída de gás rico de oxigênio,
- dispositivo compressor (7) compreendendo dispositivo de entrada (6) e dispositivo de saída (12), o dito dispositivo de entrada sendo conectado na extremidade de saída do gás rico de oxigênio do dito gerador de oxigênio a bordo (1) para receber o dito gás, o dito dispositivo compressor sendo operável para aumentar a pressão do dito gás para entrega
- 10 proveniente do dito dispositivo de saída para a máscara de respiração sob demanda, e
- sendo que um dispositivo de conexão (17) conecta o dito dispositivo de saída do compressor (12) no dito dispositivo de entrada do compressor (6),

CARACTERIZADO pelo fato de que o dito dispositivo de conexão compreende uma válvula de limitação de pressão (19) de modo que o gás rico de oxigênio excessivo no dis-

15 positivo de saída (12) é redirecionado para o dispositivo de entrada.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um regulador de pressão (5) é posicionado entre a extremidade de saída do gás do gerador de oxigênio a bordo (1) e o dispositivo de entrada do compressor (6).

