



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

(11) PI 0619940-2 B1

(22) Data do Depósito: 07/12/2006

(45) Data de Concessão: 24/07/2018



(54) Título: DISPOSITIVO DE FORNECIMENTO DE OXIGÊNIO A OCUPANTES DE UMA AERONAVE E ELEMENTO DE REGULAGEM DE PRESSÃO PARA ESSE DISPOSITIVO

(51) Int.Cl.: B64D 11/00; B64D 25/00

(30) Prioridade Unionista: 14/12/2005 FR 0553861

(73) Titular(es): L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDES GEORGES CLAUDE

(72) Inventor(es): STÉPHANE LESSI; JEAN ARNAULT; JEAN-MICHEL CAZENAVE

(85) Data do Início da Fase Nacional: 17/06/2008

DISPOSITIVO DE FORNECIMENTO DE OXIGÊNIO A OCUPANTES DE UMA
AERONAVE E ELEMENTO DE REGULAGEM DE PRESSÃO PARA ESSE
DISPOSITIVO

A presente invenção se refere a um dispositivo de
5 fornecimento de oxigênio a ocupantes de uma aeronave, assim
como um elemento de regulagem de pressão para esse
dispositivo.

A invenção se refere a um dispositivo de fornecimento
de oxigênio a ocupantes de uma aeronave, compreendendo uma
10 fonte de oxigênio a uma primeira pressão dita elevada, uma
primeira linha de fornecimento de oxigênio a uma segunda
pressão dita intermediária, primeiros meios de expansão /
regulagem do oxigênio proveniente da fonte à segunda
pressão intermediária, para alimentar a primeira linha de
15 fornecimento de oxigênio, uma segunda linha de fornecimento
de oxigênio a uma terceira pressão dita baixa, segundo os
meios de expansão / regulagem do oxigênio proveniente da
fonte à terceira pressão, para alimentar a segunda linha de
fornecimento de oxigênio.

20 Os sistemas de fornecimento de oxigênio auxiliar
empregados a bordo das aeronaves podem comportar um certo
número de garrafas de oxigênio gasoso sob alta pressão
(tipicamente sob uma pressão nominal compreendida entre 12
e 20 MPa). Em caso de despressurização da cabine da
25 aeronave, o oxigênio é liberado aos passageiros através de
linhas de distribuição. O oxigênio liberado é regulado por
meio, por um lado, de um primeiro expansor disposto na
cabeça de garrafa para converter a alta pressão em uma
pressão intermediária (tipicamente entre 500 e 800 kPa)
30 depois, por outro lado, por meio de uma válvula de

regulagem de pressão para converter a pressão intermediária em uma baixa pressão (tipicamente entre 50 e 500 kPa relativos).

São conhecidas válvulas de regulagem de pressão pneumáticas para converter a pressão intermediária em uma baixa pressão. Essas válvulas pneumáticas não permitem, entretanto, realizar uma regulagem precisa do fluxo de oxigênio fornecido aos passageiros em função da altitude. Isto leva a um superconsumo de oxigênio.

São conhecidos igualmente elementos de regulagem eletrônicos. A figura 3 ilustra esquematicamente esse regulador de pressão compreendendo uma válvula 17 móvel em um conduto 18 para regular a pressão de um gás entre uma parte a montante A proveniente de uma garrafa sob pressão e uma parte a jusante B. A posição da válvula 1 móvel é comandada por um módulo 28 eletrônico em função da pressão real P_r medida no conduto 18 e uma pressão convencional P_c .

Esses elementos de regulagem, que permitem otimizar a quantidade de oxigênio liberada aos passageiros, por uma regulagem precisa da vazão de oxigênio fornecido em função da altitude da aeronave, são descritos notadamente nos documentos FR2 858 560 A1 e EP-A-499505.

Em geral, os circuitos de oxigênio auxiliar pré-citados comportam também máscaras para a colocação rápida destinadas à equipe da aeronave. Essas máscaras de colocação rápida dispõem, em geral, de seu próprio regulador de pressão e dessa forma devem ser alimentadas por uma linha de alimentação com oxigênio à pressão intermediária.

As máscaras auxiliares destinadas aos passageiros são

do tipo vazão contínua e não possuem reguladores de pressão. Dessa forma, as máscaras destinadas aos passageiros devem ser alimentadas por uma linha de alimentação com oxigênio à baixa pressão. A linha de alimentação das máscaras para os passageiros é, em geral, constituída de um desvio da linha de alimentação para as máscaras de colocação rápida. Esse desvio compreende os meios de regulagem de pressão pneumáticos ou eletrônicos.

As arquiteturas conhecidas assim de prever vários trechos de linhas de alimentação com oxigênio à pressão intermediária e uma pluralidade de equipamentos associados (reguladores de pressão). Dessa forma, esses circuitos conhecidos apresentam riscos em termos de segurança e têm uma estrutura complexa e onerosa.

Uma finalidade da presente invenção é de prevenir total ou parcialmente os inconvenientes da técnica anterior, destacados acima.

Com essa finalidade, o dispositivo de fornecimento de oxigênio para ocupantes de uma aeronave, de acordo com a invenção, por outro lado, de acordo com a definição genérica que dá o preâmbulo acima, e essencialmente caracterizado pelo fato de os primeiros e os segundos meios de expansão / regulagem serem dispostos no meio de um mesmo elemento de regulagem.

Por outro lado, a invenção pode comportar uma ou várias das seguintes características:

- o dispositivo comporta meios de corte da alimentação com oxigênio em direção à primeira e / ou à segunda linha de fornecimento de oxigênio, tais como uma válvula manual, e pelo fato de os meios de corte da alimentação serem

dispostos no meio de elemento de regulagem;

- os segundos meios de expansão / regulagem do oxigênio comportam uma válvula de regulagem motorizada comandada eletricamente;

5 - a válvula de regulagem motorizada comandada eletricamente é conformada para permitir uma regulagem de pressão e / ou de vazão de oxigênio na segunda linha, em função de uma informação representativa de uma altitude;

- o dispositivo comporta pelo menos um dos seguintes
10 captadores: um captador de altitude, um captador que mede a pressão de oxigênio à saída de fonte e a montante dos meios de expansão / regulagem, um captador de temperatura, um captador que mede a pressão de oxigênio a jusante dos segundos meios de expansão / regulagem, e pelo fato de pelo
15 menos uma parte do(s) captador(es) ser disposta no meio do elemento de regulagem;

- os primeiros meios de expansão / regulagem comportam um expensor de tipo pneumático;

- o elemento de regulagem é disposto nas proximidades
20 e, de preferência, conectado diretamente sobre a fonte de oxigênio;

- o dispositivo comporta pelo menos uma máscara de
colocação rápida conectada à primeira linha de fornecimento
de oxigênio e pelo menos uma máscara para um passageiro
25 conectada à segunda linha de fornecimento de oxigênio;

- o elemento de regulagem compreende uma linha de
regulagem provida de uma entrada conectada à fonte de
oxigênio à alta pressão (HP), os primeiros e os segundos
meios de expansão sendo dispostos em série sobre a linha de
30 regulagem e a montante de uma saída baixa pressão conectada

à segunda linha de fornecimento de oxigênio, e pelo fato de a linha de regulagem compreender um desvio conectado entre os primeiros e os segundos meios de expansão, e uma saída à pressão intermediária, a saída à pressão intermediária sendo conectada à primeira linha de fornecimento de oxigênio.

Outras particularidades e vantagens aparecerão com a leitura da descrição a seguir, feita com referência às figuras, nas quais:

10 - a figura 1 representa uma vista esquemática, ilustrando um exemplo de realização do dispositivo de fornecimento de oxigênio, de acordo com a invenção;

- a figura 2 representa um detalhe da figura 1, ilustrando esquematicamente a estrutura e o funcionamento de um elemento de regulagem, de acordo com a invenção;

- a figura 3 representa esquematicamente uma válvula de regulagem de pressão motorizada.

Reconhece-se, na figura 1, uma fonte de oxigênio gasoso simbolizada por uma garrafa 1 (naturalmente a invenção pode se aplicar a uma fonte que compreende várias garrafas ou qualquer outro meio equivalente). A fonte 1 contém oxigênio gasoso a uma pressão elevada, por exemplo, entre 12 e 20 MPa.

Um elemento 6 de regulagem descrito mais detalhadamente a seguir é ligado à saída da garrafa 1.

Uma primeira linha 3 de fornecimento de oxigênio é conectada a uma primeira saída 13 do elemento 6 de regulagem. A primeira linha 3 é destinada a alimentar com oxigênio primeiros consumidores, por exemplo, pelo menos uma máscara 12 de colocação rápida. A primeira linha 3 de

fornecimento de oxigênio é prevista para encaminhar o oxigênio às máscaras 12 a uma pressão intermediária IP liberada pelo elemento 6 de regulagem a partir da garrafa 1.

5 O circuito comporta uma segunda linha 5 de fornecimento de oxigênio conectada a uma segunda saída 15 do elemento 6 de regulagem.

A segunda linha 5 é destinada a alimentar com oxigênio segundos consumidores 13, por exemplo, pelo menos uma
10 máscara 13 para passageiro. A segunda linha 5 de fornecimento de oxigênio é prevista para encaminhar o oxigênio às máscaras 13 dos passageiros a uma pressão baixa LP (por exemplo, entre 50 e 500 kPa relativos). O oxigênio à pressão baixa LP é liberado pelo elemento 6 de regulagem
15 a partir da garrafa 1.

O elemento 6 de regulagem compreende primeiros 2 e segundos 4 meios de expansão / regulagem, permitindo alimentar a primeira linha 3 com oxigênio à pressão intermediária IP e a segunda linha com oxigênio à pressão
20 baixa LP.

De preferência e conforme descritos mais detalhadamente a seguir, o elemento 6 de regulagem compreende meios eletrônicos. Para isso, o elemento 6 de regulagem é alimentado por uma fonte elétrica 14. Além
25 disso, o elemento 6 de regulagem pode ser associado a meios 16 de afixação e / ou de comando.

Com referência aqui à figura 2, o elemento 6 de regulagem compreende uma entrada 19 de uma linha 20 de regulagem destinada a ser alimentada com oxigênio à alta
30 pressão HP proveniente da fonte 1. A jusante da entrada 19,

a linha 20 de regulagem do elemento 6 compreende primeiros meios 2 de expansão, comportando, de preferência, um expensor alta pressão previsto para expandir o oxigênio a uma pressão intermediária IP. O expensor 2 de alta pressão é, de preferência, um expensor pneumático mas naturalmente qualquer outro tipo de expensor / regulador pode ser considerado, tal como um regulador eletrônico. A jusante do expensor 2 alta pressão, a linha 20 de regulagem do elemento 6 compreende uma válvula 7, de preferência manual, destinada a permitir o corte da alimentação com oxigênio.

A jusante da válvula 7 de corte, o elemento de regulagem comporta uma válvula de regulagem motorizada comandada eletricamente, conformada para permitir uma regulagem de pressão e / ou de vazão de oxigênio em função da altitude da aeronave. A jusante da válvula 4 de regulagem motorizada, a linha 20 de regulagem compreende uma saída 15 baixa pressão LP destinada a ser conectada à segunda linha 5 de fornecimento de oxigênio.

Entre a válvula 7 de corte e a válvula 4 de regulagem motorizada, a linha 20 de regulagem compreende um desvio 120 a jusante em direção a uma saída 13 à pressão intermediária IP. Essa saída 13 é destinada a ser ligada à primeira linha 3 de fornecimento de oxigênio para alimentar a primeira linha 3 em oxigênio à pressão intermediária IP.

Para permitir notadamente o comando da válvula 4 de regulagem motorizada, o elemento 6 de regulagem comporta uma eletrônica 22 de comando ligada a um altímetro 8 e um captador 11 que mede a pressão de oxigênio a jusante da válvula 4 de regulagem motorizada.

Um captador de temperatura 10 e um captador 9, medindo

a pressão de oxigênio a montante do expensor alta pressão 2 são também ligados à eletrônica 22 de comando para medir a pressão alta HP, de forma a compensar a medida de pressão em temperatura, para conhecer exatamente a quantidade de 5 gás disponível.

A eletrônica 22 de comando pode ser ligada a uma tomada de conexão de um aparelho 23 de diagnóstico.

A montante do expensor 2 alta pressão, um desvio 27 a montante é previsto em direção a uma entrada 24 (ou tomada 10 de enchimento de oxigênio à alta pressão) e uma saída de segurança 25 (para permitir uma descarga de oxigênio). Entre a entrada 24 e saída 25, o desvio 27 a montante comporta um elemento de segurança 26, tal como um disco 15 apto a se partir, quando é submetido a uma pressão limite para dispor uma abertura em direção à saída 25 de descarga. A jusante, o desvio 27 a montante une o desvio 20 a jusante.

O elemento 6 de regulagem é alimentado por uma fonte elétrica 14 e pode cooperar com um módulo 29 de comando 20 liberando instruções I de funcionamento ("aberto"; "fechado") correspondendo respectivamente a:

- Aberto = o elemento 6 de regulagem está pronto para funcionar em caso de detecção de uma descompressão ou está em curso de funcionamento (liberação do oxigênio a jusante 25 no circuito 5);

- fechado = o elemento 6 de regulagem é comandado em fechamento e isola a distribuição de gás em direção ao circuito 5. Só o circuito 3 é alimentado.

Enfim, o elemento 6 de regulagem pode comportar ou ser 30 associado a um módulo 23 de saída apto a gerar informações,

tais como:

- ausência de erro no funcionamento do dispositivo;
- o dispositivo está ativo / inativo;
- a válvula manual é totalmente fechada;

5 - uma posição fechada selecionada do elemento 6 de
regulagem;

- a pressão de enchimento com oxigênio;
- um alerta em razão de uma pressão de oxigênio muito
baixa.

10 A válvula de regulagem 4 está apta para enviar um pico
de pressão para colocar em serviço as máscaras 13 dos
passageiros (via uma abertura automática de caixa para
máscaras), quando da detecção de uma descompressão na
cabine.

15 Vantajosamente, a válvula de regulagem 4 pode ser
conformada para poder ser testada, quanto ao seu bom
funcionamento.

Assim, sendo de estrutura simples e pouco onerosa em
relação aos sistemas conhecidos, o dispositivo, de acordo
20 com a invenção, permite um fornecimento ótimo de oxigênio a
diferentes pressões (IP, LP) aos aparelhos auxiliares de
uma aeronave.

A integração do conjunto das funções de regulagem de
pressão de oxigênio (intermediária IP e baixa LP) no meio
25 de um mesmo equipamento 6 permite diminuir até mesmo
suprimir linhas de oxigênio à pressão intermediária IP em
certos aparelhos. Além disso, o dispositivo, de acordo com
a invenção, permite uma simplificação da arquitetura de
fornecimento de oxigênio auxiliar e de sua manutenção. Além
30 disso, o dispositivo, de acordo com a invenção, permite

integrar em um mesmo equipamento as funções de regulagem de pressão de oxigênio auxiliar necessárias tanto para as aeronaves de tipo civis, quanto as aeronaves de negócios.

De acordo com uma variante considerável, uma linha de
5 By-pass de segurança (desvio) pode ser prevista para permitir curto-circuitar a válvula 4 para alimentar as máscaras, em caso de defeito da válvula 4.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de fornecimento de oxigênio a ocupantes de uma aeronave, compreendendo uma fonte (1) de oxigênio a uma primeira pressão (HP) dita elevada, uma primeira linha (3) de fornecimento de oxigênio a uma segunda pressão dita intermediária (IP), primeiros meios (2) de expansão / regulagem do oxigênio proveniente da fonte (1) à segunda pressão intermediária (IP), para alimentar a primeira linha (3) de fornecimento de oxigênio, uma segunda linha (5) de fornecimento de oxigênio a uma terceira pressão dita baixa (LP), segundo os meios (4) de expansão / regulagem do oxigênio proveniente da fonte (1) à terceira pressão (LP), para alimentar a segunda linha (5) de fornecimento de oxigênio, caracterizado pelo fato de os primeiros (2) e segundos (4) meios de expansão / regulagem serem dispostos no meio de um mesmo elemento (6) de regulagem.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de comportar meios (7) de corte da alimentação com oxigênio em direção à primeira (3) e / ou à segunda linha (5) de fornecimento de oxigênio, tais como uma válvula manual, e pelo fato de os meios (7) de corte da alimentação serem dispostos no meio de elemento (6) de regulagem.

3. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de os segundos meios (4) de expansão / regulagem do oxigênio comportarem uma válvula de regulagem motorizada comandada eletricamente.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de a válvula de regulagem

motorizada comandada eletricamente ser conformada para permitir uma regulagem de pressão e / ou de vazão de oxigênio na segunda linha (5) em função de uma informação representativa de uma altitude.

5 5. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 ou 4, caracterizado pelo fato de comportar pelo menos um dos seguintes captadores: um captador de altitude (8), um captador (9) que mede a pressão de oxigênio à saída de fonte (1) e a montante dos meios (2, 4) de expansão / regulagem, um captador de temperatura (10),
10 um captador (11) que mede a pressão de oxigênio a jusante dos segundos (4) meios de expansão / regulagem, e pelo fato de pelo menos uma parte do(s) captador(es) ser disposta no meio do elemento (6) de regulagem.

15 6. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizado pelo fato de os primeiros meios (2) de expansão / regulagem comportarem um expansor de tipo pneumático.

20 7. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, caracterizado pelo fato de o elemento (6) de regulagem ser disposto nas proximidades e, de preferência, conectado diretamente sobre a fonte (1) de oxigênio.

25 8. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizado pelo fato de comportar pelo menos uma máscara de colocação rápida conectada à primeira linha (3) de fornecimento de oxigênio e pelo menos uma máscara (13) para um passageiro conectada à segunda linha (5) de fornecimento de oxigênio.

30 9. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, caracterizado pelo fato de o elemento (6) de regulagem compreender uma linha (20) de regulagem provida de uma entrada (19) conectada à fonte de oxigênio à alta pressão (HP), os primeiros (2) e os segundos (4) meios de expansão sendo dispostos em série sobre a linha (20) de regulagem e a montante de uma saída (15) baixa pressão conectada à segunda linha (5) de fornecimento de oxigênio, e pelo fato de a linha (20) de regulagem compreender um desvio (120) conectado entre os primeiros (2) e os segundos (4) meios de expansão e uma saída (13) à pressão intermediária, a saída (13) à pressão intermediária sendo conectada à primeira linha (3) de fornecimento de oxigênio.

10. Elemento de regulagem de pressão para dispositivo de fornecimento de oxigênio a ocupantes de uma aeronave, caracterizado pelo fato de que compreende, integrados em um mesmo módulo, primeiros (2) e segundos (4) meios de expansão / regulagem destinados a expandir / regular o oxigênio proveniente de uma fonte (1) de oxigênio à alta pressão, os primeiros (2) meios de expansão / regulagem sendo conformados para assegurar uma expansão de oxigênio a uma pressão intermediária (IP), os segundos meios (4) de expansão / regulagem, comportando meios motorizados comandados eletricamente para permitir uma regulagem de pressão e / ou de vazão de oxigênio a uma pressão dita baixa em função de uma informação representativa de uma altitude.



