

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

(21) **PI 0618327-1 A2**



(22) Data de Depósito: 25/10/2006
(43) Data da Publicação: 08/05/2012
(RPI 2157)

(51) *Int.Cl.:*
B64D 13/02

(54) **Título:** VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR COM ÊMBOLO DE EMERGÊNCIA DE UMA AERONAVE

(30) **Prioridade Unionista:** 10/11/2005 DE 10 2005 053 696.4

(73) **Titular(es):** Airbus Deutschland GMBH

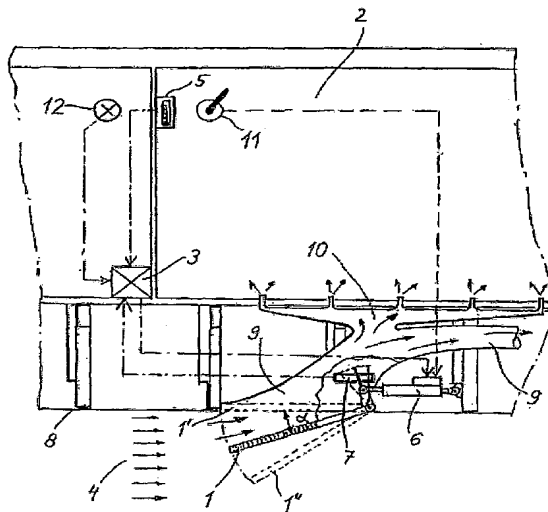
(72) **Inventor(es):** Jorg Baumann

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2006010289 de
25/10/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/054206de
18/05/2007

(57) **Resumo:** VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR COM ÊMBOLO DE EMERGÊNCIA DE UMA AERONAVE. A presente invenção refere-se a uma válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência, também designada como uma válvula ERAI, de uma aeronave, compreendendo um elemento de atuação (12) para abrir e/ou fechar a válvula (1) e um controlador (3, 11) operativamente acoplado com a válvula (1), pelo qual a válvula (1) pode ser ajustada em diferentes ângulos de abertura (α). O ângulo de abertura (α) é ajustado como uma função de uma temperatura que prevalece ou que é pré-ajustada na cabine da aeronave.



“VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR COM ÊMBOLO DE EMERGÊNCIA DE UMA AERONAVE”

A presente invenção refere-se a uma válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de uma aeronave tendo um elemento de atuação para abrir e/ou fechar a válvula. A válvula de admissão de ar com êmbolo é designada abaixo como uma válvula ERAI.

Em aeronaves de passageiros de um projeto mais antigo, se o sistema de condicionamento de ar falhar completamente, o piloto tem que abaixar a altitude de vôo de, por exemplo, 30.000 pés (9144 m) para 10.000 pés (3048 m) em vôos de longo curso, e abrir uma janela na cabine de pilotagem da aeronave, a fim de, assim, suprir ar fresco aos passageiros na cabine. Aeronaves de projeto mais recente têm uma assim chamada admissão de ar com êmbolo (ERAI), consistindo de uma válvula na caixa de asas sob a fuselagem da aeronave. Em aeronaves com uma válvula ERAI, em uma tal situação de emergência, o piloto pode atuar um botão de pressão na cabine de pilotagem, com o que a válvula ERAI na fuselagem da aeronave se abre e ar fresco pode fluir para dentro da cabine de passageiros. Para se poder suprir os passageiros com suficiente ar fresco quando a aeronave está completamente ocupada, o tamanho da válvula e o ângulo de abertura da válvula ERAI são configurados correspondentemente. A válvula ERAI é totalmente aberta em uma situação de emergência e, caso contrário, é mantida fechada.

A figura 1 mostra a arte anterior com a válvula ERAI 1 atuada por meio de um botão de pressão 12, por exemplo. Por conseguinte, a válvula ou é "totalmente fechada (10’)" ou "totalmente aberta (1’)".

Em vôos de longo curso, por exemplo, sobre as regiões polares, em uma altitude de vôo de 3.048 metros (10.000 pés), a temperatura de ar exterior pode facilmente ser tão baixa quanto -38°C. Se o piloto tem que alterar a altitude de vôo para esta altitude, em virtude da completa falha do sistema de condicionamento de ar, e se uma válvula ERAI convencional for

usada, a temperatura da cabine pode cair para 0°C ou mais baixa, o que pode representar um sério perigo para a saúde de pelo menos alguns dos passageiros, pois o voo em uma altitude de 3.048 metros (10.000 pés) pode possivelmente durar várias horas. Deve ser também considerado que em uma
5 tal situação de emergência, os passageiros não têm acesso a roupas que são apropriadas para o aquecimento ou o suprimento de cobertores para os passageiros é inadequado. Em virtude das conseqüências para a saúde a serem então esperadas ou no que concerne aos reembolsos reivindicados pelos passageiros, uma linha aérea teria que contar com consideráveis reclamações
10 financeiras, o que novamente deve ser evitado.

O objetivo da presente invenção é, por conseguinte, prover uma válvula ERAI aperfeiçoada do tipo previamente mencionado, com a qual o problema acima mencionado não mais ocorre.

Este objetivo é atingido por meio de uma válvula ERAI de
15 uma aeronave com as características mencionadas na reivindicação 1. Para atingir o objetivo acima mencionado, a invenção provê um controlador que é operativamente acoplado com a válvula, pelo qual a válvula pode ser ajustada em diferentes ângulos de abertura, e que o ângulo de abertura (α) é ajustado como uma função de uma temperatura que prevalece ou que é pré-ajustada na
20 cabine da aeronave.

De acordo com a invenção, diferentes posições de abertura ou fechamento da válvula ERAI resultam na dependência da temperatura que prevalece na cabine da aeronave. A quantidade de ar fresco determinada por meio do ângulo de abertura da válvula em um dado tamanho de válvula e
25 aplicada à cabine da aeronave pode, assim, ser adaptada à configuração da cabine e ao número atual de passageiros. As temperaturas da cabine durante um voo com válvula ERAI aberta, sobretudo em condições ambientais frias, tais como, por exemplo, sobre as regiões polares, podem, por conseguinte, ser configuradas como ainda mais toleráveis. A solução de acordo com a

invenção não requer grandes alterações estruturais no que diz respeito à aeronave, uma vez que componentes já existentes, tais como, por exemplo, em uma válvula ERAI já existente, as linhas elétricas, um elemento de atuação na cabine de pilotagem, podem continuar a serem usados.

5 De acordo com uma forma de concretização preferida da invenção, o ângulo de abertura da válvula pode ser ajustado gradualmente e/ou continuamente. Desta maneira, a quantidade de ar fresco suprida à área da cabine pode ser regulada muito precisamente, o que, por sua vez, simplifica o ajuste preciso de uma desejada temperatura de cabine.

10 Em uma forma de concretização preferida da invenção, o controlador é conectado eletricamente com um atuador, pelo qual o ângulo de abertura da válvula pode ser ajustado. O controlador transmite um sinal de controle para um atuador, o qual causa a abertura da válvula para um ângulo que corresponde ao sinal de controle. Dependendo do tipo de controlador
15 usado, o atuador algumas vezes tem que ser adaptado. Isto permite a rápida eliminação de um erro do sistema no caso de um controlador defeituoso, pois somente o controlador, mas não o atuador, tem que ser substituído.

Em um outro desenvolvimento da solução de acordo com a invenção, o atuador é ativado por meio do elemento de atuação. O elemento
20 de atuação é normalmente posicionado na cabine de pilotagem da aeronave e é atuado, em uma emergência, pelo piloto, somente depois de a correta altitude de voo ter sido atingida. Assim, o controlador não pode abrir a válvula antes de atingir a correta altitude de voo, o que representa uma considerável vantagem em relação à segurança do voo.

25 O atuador é preferivelmente um atuador mecânico, por exemplo, um atuador reverso. Um atuador mecânico ou reverso permite ajuste muito confiável do ângulo de abertura da válvula ERAI, de forma não influenciada por meio de sinais de interferência, possivelmente existentes, transmitidos por meio de, por exemplo, equipamento eletrônico a bordo de

uma aeronave.

Com respeito ao ajuste automático do ângulo de abertura da válvula, a válvula ERAI de acordo com a invenção provê um circuito de controle de laço fechado, o qual automaticamente ajusta o ângulo de abertura da válvula como uma função de uma temperatura que prevalece ou que é pré-ajustada na cabine da aeronave. Esta temperatura deve ser de tal modo que nenhum sério perigo à saúde dos passageiros da aeronave é imposto, sobretudo no caso de um tempo de voo mais longo, durante uma tal situação de emergência. Por meio de controle de laço fechado automático do ângulo de abertura da válvula por meio do circuito de controle como uma função da temperatura que prevalece ou que é pré-ajustada na cabine da aeronave, é assegurado o máximo conforto dos passageiros a bordo uma aeronave que chegou a uma situação de emergência.

De acordo com um desenvolvimento preferido da invenção, em adição ao controlador, o circuito de controle contém um sensor de temperatura disposto na cabine da aeronave, um indicador de ângulo de abertura e o atuador. Com um circuito de controle deste tipo, o elemento de atuação e um sensor de temperatura disposto na cabine da aeronave enviam sinais apropriados para o controlador, o qual então emite um sinal para o atuador, por exemplo, um atuador reverso. O atuador reverso é, por sua vez, acoplado com o indicador de ângulo de abertura, que envia um sinal correspondente ao ângulo de abertura da válvula para o controlador. Isto fecha o circuito de controle de laço fechado. Um circuito de controle deste tipo assegura que o ângulo de abertura da válvula seja constantemente reajustado como uma função da temperatura detectada por um sensor de temperatura na cabine da aeronave ou uma temperatura pré-ajustada. Isto substancialmente elimina o perigo de uma queda muito brusca na temperatura na cabine da aeronave.

De acordo com um outro desenvolvimento da solução de

acordo com a invenção, em adição ao controlador já existente, um controlador manual, o qual é preferivelmente uma alavanca de operação, é provido na cabine da aeronave e/ou na cabine de pilotagem. A alavanca de operação é, por exemplo, um interruptor de balança, controle deslizante ou rotativo.

5 Alavancas de operação deste tipo são comercialmente disponíveis e fáceis de serem montadas na área de passageiros ou na cabine de pilotagem da aeronave, de modo que não aparecem elevados custos para um fabricante de aeronave na montagem do controlador manual. Uma alavanca de operação manual deste tipo oferece uma opção de intervenção adicional para o piloto
10 e/ou uma pessoa da tripulação da aeronave para ajustar o ângulo de abertura da válvula manualmente, se a temperatura da cabine resultante do corrente ajuste de válvula não corresponder ao nível desejado. A alavanca de operação manual ainda admite a correção manual do ângulo de abertura da válvula no caso de falha de um dos componentes do circuito de controle, por exemplo,
15 um sensor de temperatura presente na cabine da aeronave.

Para fornecer ao piloto ou a uma pessoa da tripulação da aeronave uma resposta sobre o ângulo de abertura da válvula, um outro desenvolvimento da invenção provê que a posição da alavanca de operação seja proporcional ao ângulo de abertura da válvula. Isto garante que a pessoa
20 que atua a alavanca de operação ao mesmo tempo tenha conhecimento do respectivo ângulo de abertura da válvula.

Em uma configuração preferida da invenção, o elemento de atuação é um botão de pressão disposto na cabine de pilotagem da aeronave. Um botão de pressão deste tipo é fácil de ser operado pelo piloto, sem que a
25 atenção do piloto seja desviada dos instrumentos de monitoração na cabine de pilotagem. O resultado disto é que o piloto é a autoridade mais alta que ativa toda a válvula ERAI.

A invenção é explicada abaixo, a título de exemplo, usando as figuras esquemáticas anexada.

A figura 1 representa a arte anterior na atuação da válvula ERAI.

A figura 2 representa uma ilustração esquemática de um diagrama de circuito da solução de acordo com a invenção.

5 A figura 3 representa uma ilustração esquemática dos componentes de duas formas de concretização de acordo com a invenção.

A figura 2 mostra uma ilustração esquemática de um diagrama de circuito de uma válvula ERAI de acordo com a invenção. Se o piloto de uma aeronave de passageiros identificar falha completa do sistema de condicionamento de ar da aeronave, o piloto tem duas opções. Se o interruptor ou botão de pressão 12 disposto na cabine de pilotagem da aeronave não for pressionado pelo piloto, a válvula ERAI permanece fechada (situação à esquerda na figura 2). Se, em contraste, o piloto tiver pressionado o botão de pressão com a intenção de suprir os passageiros na cabine da aeronave com ar fresco, um sinal de controle é enviado para um controlador ou dispositivo de controle 3, 11. O controlador 3, 11, por sua vez, ativa o atuador, o qual efetua a abertura da válvula ERAI. Se, por exemplo, o controlador 3, 11 é acoplado com um sensor de temperatura disposto na cabine da aeronave, e se a temperatura da cabine detectada por um sensor de temperatura continua a estar em uma faixa tolerável para os passageiros, o controlador 3, 11 causa a abertura completa da válvula ERAI 1 pelo atuador (situação à direita na figura 2). Se a temperatura da cabine já tiver caído abaixo de uma temperatura desejada, o controlador 3, 11 causa com que a válvula ERAI seja aberta somente até um ângulo de abertura α particular (situação central na figura 2).

25 Na figura 2, a posição de válvula totalmente fechada é mostrada pelo número de referência 1', enquanto número de referência 1" indica uma posição de válvula totalmente aberta e o número de referência 1 refere-se a um ângulo de abertura de válvula α , o qual está entre a posição totalmente fechada 1' e a posição totalmente aberta 1".

Na maneira acima mencionada, um nível de temperatura tolerável é assegurado na cabine 2, o qual pode ser adaptado ao número de passageiros presentes e à configuração da cabine. Se, por exemplo, a cabine 2 está totalmente ocupada, a válvula ERAI 1 é aberta para um maior ângulo de abertura α que no caso com menos passageiros.

A figura 3 mostra uma ilustração esquemática dos componentes de duas diferentes formas de concretização da solução de acordo com a invenção.

A diferença básica entre as duas formas de concretização é que a válvula ERAI 1 é controlavelmente aberta para um particular ângulo de abertura α , por um lado, automaticamente via um circuito de controle 3, 5, 6, 7 e, por outro lado, manualmente via uma alavanca de operação 11. Em ambos os casos, a válvula ERAI é desativada ou ativada por meio de pressão sobre um botão de pressão 12.

Na figura 3, um circuito de controle 3, 5, 6, 7 deste tipo é ilustrado por meio de linhas tracejadas. Em uma emergência, o piloto primeiramente comprime o interruptor ou botão de pressão 12, por meio do que um sinal é enviado para um controlador 3 o qual causa a abertura da válvula 1 por meio do atuador reverso 6. A válvula 1 é, neste caso, aberta para uma posição pré-ajustada de acordo com a temperatura externa. A temperatura externa é visível para o piloto através de um dispositivo de exibição apropriadamente provido na cabine de pilotagem.

Em adição ao controlador 3, um sensor de temperatura 5 e um indicador de ângulo de abertura α 7 servem para controlar automaticamente uma desejada temperatura da cabine. Como mostrado na figura 3, o controlador 3 recebe o comando para ativar o atuador reverso 6 a partir do botão de pressão 12, informação sobre a posição de válvula do indicador de ângulo de abertura α 7 e sobre o nível de temperatura na cabine 2 a partir do sensor 5. Se, por exemplo, a temperatura cair abaixo de um valor particular, o

controlador 3 causa com que o atuador reverso 6 altere o ângulo de abertura α da válvula 1 automaticamente, sem intervenção pela pessoa da tripulação da aeronave ser necessária. Por meio da alteração do ângulo de abertura α da válvula 1, a cabine 2 é carregada com quantidades variáveis de ar externo 4.

5 Desta maneira, o suprimento de ar fresco sé automaticamente controlado como uma função da temperatura da cabine.

O piloto e/ou a uma pessoa da tripulação da aeronave adicionalmente (ilustrado na figura 3 por meio de linhas tracejadas) têm a opção de desativar o circuito de controle 3, 5, 6, 7 e manipular manualmente a
10 posição da válvula. Isto pode ser uma vantagem em relação à segurança de vôo no caso de falha de um dos componentes do circuito de controle.

Tão logo o sistema de controle da válvula ERAI 1 tenha sido ativado pelo piloto, uma alavanca de operação 11 pode ser ativada pelo piloto e/ou pessoa da tripulação da aeronave de acordo com a temperatura exibida
15 no sensor 5, pelo que a válvula 1 é aberta ou fechada gradualmente ou continuamente por meio de um sinal enviado para o atuador reverso 6, de modo que o nível de temperatura desejado é ajustado. A posição da alavanca de operação 11 é, neste caso, preferivelmente proporcional ao ângulo de abertura α , este sendo atingido, por exemplo, por meio de configuração da
20 alavanca 11 como um interruptor de balança, controle deslizante ou controle rotativo. A alavanca de operação 11 nesta forma de concretização assume a função de um controlador, pois ele causa a abertura ou fechamento da válvula ERAI por meio do atuador reverso 6.

O atuador reverso 6 é conectado com a válvula ERAI através
25 de uma articulação. Esta articulação assegura precisa transmissão de força do pistão do atuador reverso 6 para a válvula ERAI 1 e assegura confiável giro da válvula ERAI em torno de seu eixo de giro.

Quando a válvula 1 é aberta, ar externo 4 é conduzido para dentro da cabine 2 através de linhas de suprimento 9 e um sistema

distribuidor¹⁰. Em particular em vôos sobre regiões polares, a temperatura da cabine cairá sensivelmente graças ao ar fresco suprido. Uma queda demasiadamente abrupta da temperatura da cabine ou suprimento demasiadamente baixo de oxigênio para dentro da cabine 2 pode então ser corrigido por meio do reajuste da operação 11.

A pessoa versada na arte entende que, por exemplo, no circuito de controle da válvula automática ERAI, em lugar de um botão de pressão 12, uma alavanca de operação 11 pode também ser usada. Além disto, em lugar de um atuador reverso 6, algum outro dispositivo de ajuste que é apropriado para alterar o ângulo de abertura α da válvula 1 poderia ser usado. É ainda concebível tornar o suprimento de ar fresco para dentro da cabine de passageiros dependente de outros fatores que não a temperatura da cabine. No caso de controle manual do ângulo de abertura α da válvula 1, a alavanca de operação 11 poderia ser eletricamente acoplada com um sensor de temperatura 5, por exemplo. Um sensor de temperatura 5 pode enviar um sinal apropriado para um acionamento para a alavanca de operação 11, o qual causa então o giro da alavanca de operação 11. Uma pessoa da tripulação da aeronave, em tal caso, não mais teria que atuar manualmente a alavanca de operação 11. O ângulo de abertura α da válvula 1 permaneceria visível para uma pessoa da tripulação da aeronave por causa da posição da alavanca de operação.

De acordo com as dadas situações a bordo da aeronave, os componentes individuais, aqui ilustrados na figura 3, da válvula ERAI de acordo com a invenção, podem também ser dispostos em diferentes locais dentro da cabine da aeronave 2, da cabine de pilotagem ou sob o piso da cabine da aeronave.

A válvula ERAI descrita aqui pode ser montada de uma maneira simples e barata em aeronaves equipadas com válvula ERAIs, pois modificações caras e intensivas em termos de trabalho com respeito à

aeronave não são necessárias. Componentes já existentes, tais como, por exemplo, a válvula ERAI com atuador, linhas elétricas, botão de pressão, podem continuar a ser usados.

REIVINDICAÇÕES

1. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência (1) de uma aeronave, compreendendo:

um dispositivo de controle incluindo um elemento de atuação (12) para abrir e/ou fechar a válvula (1), caracterizada por um controlador (3, 11) operativamente acoplado com a válvula (1), pelo qual a válvula (1) pode ser ajustada em diferentes ângulos de abertura (α), e em que o ângulo de abertura (α) é ajustado como uma função da temperatura que prevalece ou que é pré-ajustada na cabine da aeronave.

2. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o ângulo de abertura (α) pode ser ajustado gradualmente e/ou continuamente.

3. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o controlador (3, 11) é conectado eletricamente com um atuador (6), pelo qual o ângulo de abertura (α) da válvula pode ser ajustado.

4. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que o elemento de atuação (12) ativa o atuador (6), e em que o ângulo de abertura (α) da válvula (1) pode ser ajustado pelo atuador (6) por meio do controlador (3, 11).

5. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que o atuador é um atuador mecânico (6).

6. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que o atuador mecânico é um atuador reverso (6).

7. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o ângulo de abertura (α) é ajustado automaticamente via um circuito de controle (3, 5, 6,

7) de acordo com uma temperatura que prevalece ou que é pré-ajustada na cabine da aeronave (2).

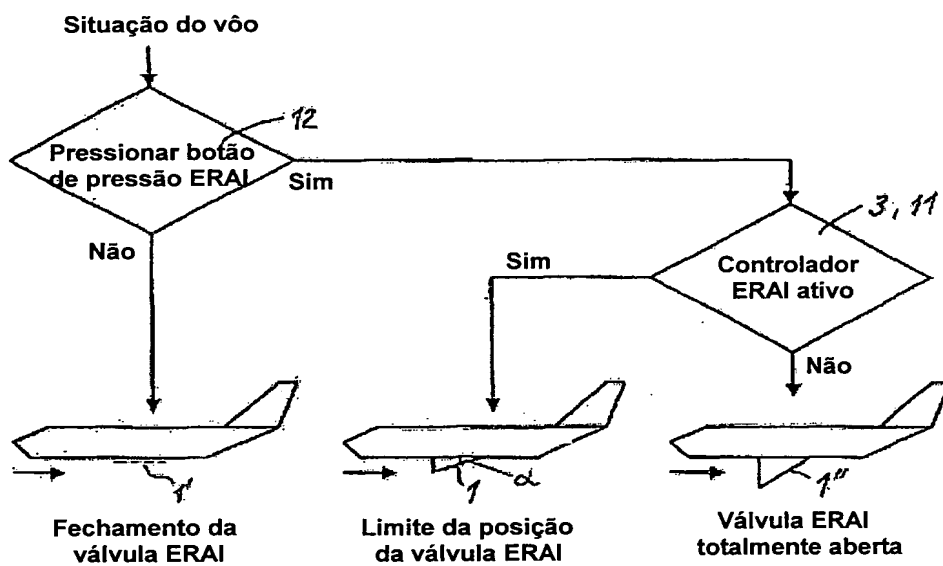
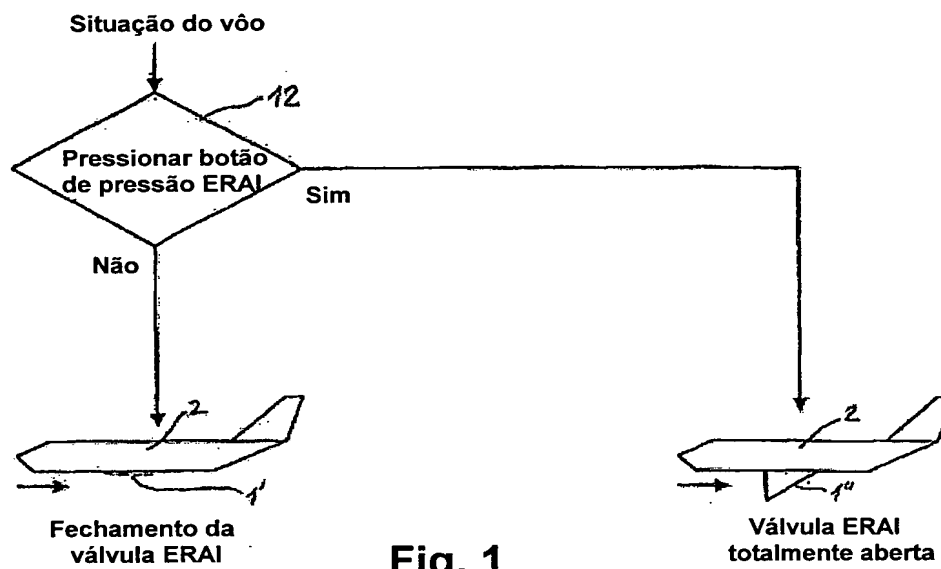
8. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que o circuito de controle compreende o controlador (3), um sensor de temperatura (5) disposto na cabine da aeronave (2), um indicador (7) do ângulo de abertura (α) e o atuador (6), em que o elemento de atuação (12) ativa o ativador (6) para abrir e/ou fechar a válvula (2), e o ângulo de abertura (α) pode ser ajustada pelo atuador (6) via o controlador (3) como uma função da temperatura detectada por um sensor de temperatura (5) na cabine da aeronave (2) e da posição da válvula (1) detectada pelo indicador do ângulo de abertura (α).

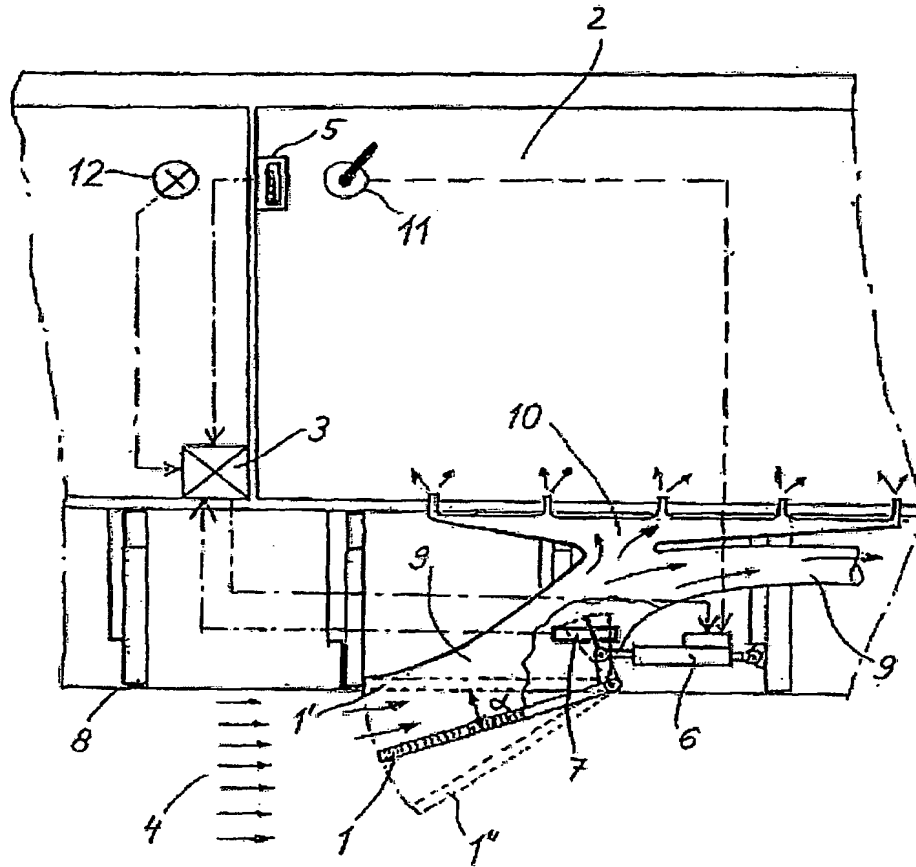
9. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que ainda compreende um controlador manual (11) disposto na cabine da aeronave e/ou na cabine de pilotagem.

10. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o controlador manual é uma alavanca de operação (11), por exemplo, um interruptor de balança, controle deslizante ou rotativo, com o qual o ângulo de abertura (α) da válvula (1) pode ser manualmente ajustado.

11. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que uma posição da alavanca de operação (11) é proporcional ao ângulo de abertura (α) da válvula (1).

12. Válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o elemento de atuação é um botão de pressão (12) disposto na cabine de pilotagem da aeronave.



**Fig. 3**

RESUMO**“VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR COM ÊMBOLO DE EMERGÊNCIA DE UMA AERONAVE”**

A presente invenção refere-se a uma válvula de admissão de ar com êmbolo de emergência, também designada como uma válvula ERAI, de uma aeronave, compreendendo um elemento de atuação (12) para abrir e/ou fechar a válvula (1) e um controlador (3, 11) operativamente acoplado com a válvula (1), pelo qual a válvula (1) pode ser ajustada em diferentes ângulos de abertura (α). O ângulo de abertura (α) é ajustado como uma função de uma temperatura que prevalece ou que é pré-ajustada na cabine da aeronave.