República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016009539-1 B1

(22) Data do Depósito: 28/10/2014

(45) Data de Concessão: 08/03/2022

(54) Título: DISPOSITIVO E MÉTODO DE INERTIZAÇÃO

(51) Int.Cl.: B64D 37/32; A62C 3/08.

(30) Prioridade Unionista: 31/10/2013 FR 1360724.

(73) Titular(es): SAFRAN AEROTECHNICS SAS.

(72) Inventor(es): BENOÎT ARTAUD; CHRISTOPHE CLARIS; OLIVIER VANDROUX; THIBAUT VOZY.

(86) Pedido PCT: PCT FR2014052733 de 28/10/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/063406 de 07/05/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/04/2016

(57) Resumo: DISPOSITIVO E MÉTODO DE INERTIZAÇÃO. A presente invenção se refere a um dispositivo para inertizar um ou uma pluralidade de tanques de combustível (3) de uma aeronave, tal como um avião ou um helicóptero, por exemplo, ou similar, compreendendo pelo menos um gerador de gás inerte (1) referido como OBIGGS fornecido com ar usando ar de purga desviado dos motores e/ou do ar da cabine de passageiro; o dito dispositivo é notável pelo fato de que compreende pelo menos meios (4) para determinar os requerimentos de gás inerte do tanque ou tanques de combustível de aeronave (3) em tempo real durante o uso da dita aeronave, meios (8) para regular o fluxo do gás inerte do gerador de gás inerte OBIGGS (1), meios (9) para a distribuição controlada de gás inerte nos vários tanques de combustível (3) e/ou em vários compartimentos de um tanque de combustível (3) da aeronave, e uma unidade de gerenciamento (10), capaz de determinar, em tempo real, um ponto de ajuste para o fluxo de gás inerte do gerador de gás inerte (1) dependendo dos requerimentos de gás inerte do tanque ou tanques de aeronave (3), transmitidos pelos meios de determinar os requerimentos de gás inerte, ditos pontos de ajuste sendo transmitidos em tempo real para (...).

“DISPOSITIVO E MÉTODO DE INERTIZAÇÃO”

CAMPO TÉCNICO

[001] Esta invenção se refere a um método e um dispositivo para a inertização de um tanque de combustível de aeronave, com usado em uma aeronave, helicóptero ou similar.

FUNDAMENTO DA TÉCNICA

[002] No campo aeronáutico, há um método conhecido para usar um sistema de inertização para gerar e introduzir nitrogênio, ou quaisquer outros gases naturais tais como dióxido de carbono, por exemplo, para tanques de combustível por razões de segurança, para reduzir o risco de o combustível explodir.

[003] Estes sistemas de inertização são conhecidos sob a abreviação de OBIGGS (Sistemas de Geração de Gás Inerte A Bordo).

[004] Um sistema de inertização convencional da técnica anterior é mostrado na figura 1. Este sistema de inertização inclui um sistema de geração de gás inerte a bordo conhecido como OBIGGS (1) abastecido com ar pelo ar de purga tirado dos motores. De fato, o ar de purga desviado dos motores é atualmente o modelo mais amplamente usado. Em tais sistemas, o ar de purga é geralmente desviado de um ou vários motores por meio de uma chamada abertura de pressão intermediária e/ou uma chamada abertura de pressão alta, dependendo da situação de voo. Será notado que o uso de uma purga de ar para o condicionamento de ar é vantajoso porque a purga de ar está a uma pressão relativamente alta, e também tem uma temperatura relativamente alta, de modo que o ar pode ser ajustado sobre uma grande variedade de pressões desejadas e temperaturas. O sistema OBIGGS (1) é acoplado ao tanque de combustível de aeronave (2) e separa o oxigênio do ar.

[005] Geralmente, o sistema OBIGGS (1) consiste de um módulo de separação de ar que contém, por exemplo, membranas de zeólito através das quais um fluxo de ar é pressionado. Devido ao fato de que as taxas diferentes

de transferência de massa de nitrogênio e oxigênio, o sistema divide o fluxo de ar de modo que um fluxo de ar com um conteúdo alto de nitrogênio e um fluxo de ar com um conteúdo de oxigênio alto são obtidos. A fração de ar enriquecido com nitrogênio é alimentada nos tanques de combustível de modo que a mistura de ar e vapor de querosene neste volume seja deslocada. A fração de ar enriquecido com oxigênio não é geralmente reusada. Alternativamente, a fração de ar enriquecido com oxigênio é alimentada de volta no compartimento de passageiro após o tratamento com meios apropriados e/ou na câmara de combustão de motor a jato para melhorar a combustão. Os dispositivos requerem para esta operação, tal como compressores, filtros, módulos resfriadores de ar e água e dispositivos similares são incorporados na instalação de gás inerte. Estes dispositivos de tratamento de ar enriquecido com oxigênio geram um custo extra enquanto aumentam o peso e as dimensões dos dispositivos de inertização.

[006] Consequentemente, o oxigênio pode ser liberado do sistema OBIGGS (1), e o ar depletado de oxigênio pode ser alimentado no tanque de combustível (2) e mais especificamente na parte vazia do dito tanque para evacuar a mistura de ar e vapor de querosene fora do tanque (2). O combustível pode então ser alimentado nos motores ou na chamada APU (Unidade de energia auxiliar) gerando assim energia. Consequentemente, quando a razão entre o combustível e o oxigênio na parte vazia do tanque (2) é menor que o limite de ignição definida, de acordo com os requerimentos da FAA, em inglês significando "Federal Aviation Administration", como descrito em detalhes no documento AC25.981-2A de 19 de setembro de 2008 intitulado “FUEL TANK FLAMMABILITY REDUCTION MEANS” e seus anexos, nenhuma ignição espontânea pode acontecer.

[007] Como uma alternativa, os sistemas de inertização também podem ser alimentados com ar extraído do compartimento de passageiro ou pelo ar tirado do lado de fora da aeronave. O ar no compartimento de

passageiro é regularmente renovado pelo abastecimento de ar fresco ao compartimento e simultaneamente evacuando o ar residual do mesmo.

[008] Muitos sistemas de inertização foram descritos na técnica anterior. Em particular, este é o caso da patente americana US 7.172.156 que descreve uma instalação de gás inerte abastecida com ar de purga de um motor de aeronave. O ar de purga é anteriormente condicionado por meio de filtros e trocadores de calor antes de alcançar o módulo de separação de ar. A fração do ar, enriquecida com nitrogênio, é ofendida para os tanques de combustível e a fração do ar enriquecido com oxigênio é evacuada para o meio ambiente do lado de fora da aeronave. O sistema de inertização também inclui um compressor e uma turbina que resulta no sistema de geração de gás inerte se tornando mais complexo, e adicionando ao seu peso.

[009] Também há um documento conhecido WP 2012076373 que descreve um sistema de geração de gás inerte a bordo. O dito sistema recebe ar do compartimento de passageiro, ou ar de outra fonte a uma pressão relativamente baixa, passa parte do mesmo através de uma turbina de recuperação de energia para o ar ambiente para extrair a energia usada para fornecer toda ou parte da energia necessária para acionar um compressor volumétrico e comprimir outra parte do ar do compartimento para aumentar sua pressão de modo que é apropriado para alimentar um módulo de separação de ar (24). O ar comprimido é então resfriado e fornecido para o módulo de separação de ar para gerar o ar enriquecido com nitrogênio para tornar o mesmo inerte. O ar de compartimento pode então ser usado com ar de resfriamento para o processo de aquecimento de um trocador de calor que extrai o calor do ar de compartimento comprimido antes de fornecer o mesmo para o módulo de separação de ar. A turbina de recuperação de energia pode acionar o compressor volumétrico diretamente, ou pode acionar um gerador cuja energia é usada, possivelmente combinada com a energia da fonte de energia da aeronave, para acionar um motor elétrico acionando o compressor

volumétrico.

[0010] Por último, há também um pedido de patente americana US 2011/062288 descrevendo um sistema de inertização para uma aeronave. O dito sistema de inertização inclui um módulo de separação de ar que tem pelo menos uma entrada de ar, uma primeira saída de ar e uma segunda saída de ar. O módulo de separação de ar é construído para dividir um fluxo de ar de entrada em um primeiro fluxo de ar e um segundo fluxo de ar em que o primeiro fluxo de ar é enriquecido com oxigênio comparado ao fluxo de ar de entrada e evacuado pela primeira saída e pelo segundo fluxo de ar é enriquecido com nitrogênio com relação ao fluxo de ar de entrada e que é evacuado pela segunda saída de ar. O sistema de inertização de acordo com a invenção é distinguido pelo fato de que é comparado aos sistemas de inertização já conhecidos pelo fato de que a entrada de ar pode ser conectada a um sistema retirando ar do sistema de condicionamento de ar e pelo fato de que o sistema de inertização é designado a conduzir o primeiro fluxo de ar em um compartimento a ser ar condicionado.

[0011] Todos estes sistemas de inertização tem a desvantagem de consumirem uma grande quantidade de energia na produção de ar depletado para o máximo da capacidade do sistema de geração de gás inerte OBIGGS e qualquer que seja o requerimento real do tanque ou tanques de combustível. Estes sistemas de inertização, além de consumirem grandes quantidades de energia, têm um tamanho desproporcional e aumentam o peso transportado pelo ar da aeronave sem nenhum objetivo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0012] Um dos propósitos da invenção é, portanto, remediar estas desvantagens propondo um dispositivo e um método para a inertização de um tanque de combustível de aeronave, ou um sistema similar, simples no projeto e a um baixo custo, e que se adapta à distribuição do gás inerte aos requerimentos reais para o gás inerte, em particular, para reduzir

indiretamente o consumo de combustível.

[0013] Para esta finalidade, em conformidade com a invenção, um dispositivo de inertização para um ou vários tanques de combustível de aeronave é proposto, cujo dispositivo inclui pelo menos:

- um gerador de gás inerte fornecido com ar de purga desviado dos motores e/ou ar retirado do compartimento de passageiro,

- meios para determinar o requerimento de gás inerte do tanque ou tanques da aeronave em tempo real durante o uso da dita aeronave,

- meios para regular as vazões do gerador de gás inerte,

- meios de distribuição controlada do gás inerte para os vários tanques e/ou os vários compartimentos de um tanque e,

- uma unidade de controle, por outro lado, capaz de determinar em tempo real uma configuração de fluxo para o gerador de gás inerte de acordo com o requerimento de gás inerte do tanque ou dos tanques transmitido pelos meios de determinação, a dita configuração de ser transmitido em tempo real para os meios de regulação, e por outro lado, capaz de determinar as configurações de controle de distribuição de gás inerte para os vários tanques e/ou os vários compartimentos de um tanque, com as ditas configurações sendo transmitidas para o dito meio de distribuição controlado em tempo real.

[0014] De acordo com uma característica da invenção, os meios de determinação incluem:

- uma pluralidade de sensores capaz de medir em tempo real, o tanque ou os tanques e/ou os vários compartimentos de um tanque, o volume do combustível, e/ou a quantidade de oxigênio, e/ou a temperatura,

- meios de processamento de informação com relação ao voo da aeronave e,

- meio de cálculo do requerimento de gás inerte como uma função de medições dos sensores, e informação com relação ao voo da

aeronave.

[0015] Será prontamente entendido que, ao contrário dos dispositivos de inertização da técnica anterior que constantemente distribuem um gás inerte, tal como ar depletado de nitrogênio ou oxigênio, as capacidades máximas do dispositivo de geração de gás inerte, o dispositivo de acordo com a invenção permite que a distribuição do gás inerte seja ajustada aos requerimentos de gás inerte. Desta maneira, o dispositivo de acordo com a invenção é capaz de reduzir indiretamente o consumo de combustível.

[0016] A dita informação com relação ao voo da aeronave consiste na altitude da aeronave e/ou na velocidade da aeronave e/ou da fase de voo da dita aeronave.

[0017] Preferivelmente, o gerador de gás inerte consiste de um gerador de gás de membrana de separação de zeólito e/ou uma célula de bateria de combustível.

[0018] Além disso, os meios de regulação do fluxo do gás inerte do gerador de gás inerte e o consumo de energia do dito gerador de gás inerte são conectados a uma fonte de pressão.

[0019] A dita fonte de pressão consiste de uma pressão vindo do motor a jato da aeronave e/ou um compressor elétrico e/ou um compressor turbo.

[0020] Além disso, a unidade de controle inclui um algoritmo inicial para determinar em tempo real uma configuração de vazão de gás inerte do gerador de gás inerte dependendo do requerimento de gás inerte do tanque ou tanques de aeronave, transmitido por meio de determinação do requerimento de gás inerte, as ditas configurações sendo transmitidas em tempo real para o meio de regulação de vazão de gás inerte do gerador de gás inerte, e um segundo algoritmo determinando as configurações de controle de distribuição de gás inerte para os ditos meios da distribuição controlada de gás inerte em vários tanques de combustível da aeronave e/ou os vários compartimentos de

um tanque de combustível na aeronave.

[0021] Além disso, o primeiro algoritmo da unidade de controle determina em tempo real uma configuração de consumo de energia para o gerador de gás inerte dependendo do requerimento de gás inerte do tanque ou tanques de aeronave, transmitido pelos meios de determinar o requerimento de gás inerte.

[0022] Outro objetivo da invenção se refere a um método para inertizar um ou vários tanques de combustível de aeronave, tal como aqueles de uma aeronave ou helicóptero, por exemplo, ou um dispositivo similar, compreendendo pelo menos um gerador de gás inerte conhecido como o dispositivo OBIGGS abastecido com ar do ar de purga divergente dos motores e/ou do ar do compartimento de passageiro e/ou pelo ar retirado do lado de fora da aeronave; o dito método sendo distinguido pelo fato de que compreende pelo menos as seguintes etapas para:

i) determinar o requerimento de gás inerte do tanque ou tanques da aeronave em tempo real durante o uso da dita aeronave,

ii) determinar em tempo real um gerador de gás inerte a configuração de vazão dependendo no requerimento de gás inerte do tanque ou tanques, transmitido pelos meios de determinar o requerimento de gás inerte, e anteriormente calculado de acordo com uma medição em tempo real, para o tanque ou tanques e/ou para os vários compartimentos de um tanque, o volume de combustível, e/ou a quantidade de oxigênio, e/ou a temperatura, e informação relativa para o voo da aeronave, as ditas configurações sendo transmitidas em tempo real para os meios de regular a vazão gerador de gás inerte,

iii) determinar as configurações de controle de distribuição de gás inerte nos vários tanques e/ou nos vários compartimentos de um tanque, as ditas configurações sendo transmitidas em tempo real para os meios de distribuição controlada de gás inerte nos vários tanques e/ou nos vários

compartimentos de um tanque.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0023] Outras vantagens e propriedades serão melhor entendidas da seguinte descrição de uma variação única do projeto, dada como um exemplo não limitativo, do método e sistema de inertização de tanque de combustível a bordo, conformando à invenção e se referindo às ilustrações anexas, nas quais:

- figura 1 é uma representação esquemática de um sistema de inertização de uma técnica anterior,

- figura 2 é uma representação esquemática de um sistema de inertização de acordo com a invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0024] Com referência à figura 2, um sistema de inertização a bordo usado no tanque de combustível de uma aeronave transportada pelo ar, tal como uma aeronave ou um helicóptero, por exemplo, ou um dispositivo similar, de acordo com a invenção inclui um sistema de geração de gás inerte a bordo como OBIGGS (1) fornecido com ar do ar de purga desviado dos motores e ou ar do compartimento de passageiro, por exemplo. O dito gerador de gás inerte (1) inclui uma saída de ar depletado. O dito gerador de gás inerte pode consistir de qualquer gerador de gás inerte (1) conhecido pelo homem da técnica, tal como um gerador de gás de membrana de separação de zeólito e/ou uma célula de bateria de combustível, por exemplo.

[0025] Entende-se que o dito dispositivo pode incluir uma pluralidade de geradores de gás inerte (1) montados em série ou em paralelo, sem se moverem para fora da armação da invenção.

[0026] Além disso, o dispositivo de acordo com a invenção inclui meios para determinar o requerimento de gás inerte do tanque ou tanques da aeronave em tempo real durante o uso da dita aeronave. Os ditos meios de determinação (4) do requerimento de gás inerte do tanque ou tanques de

aeronave (3) em tempo real durante o uso das ditas aeronaves inclui uma pluralidade de sensores (5) capazes de medir em tempo real o volume do combustível contido no tanque ou nos tanques (3) e/ou os vários compartimentos de um tanque (3) e/ou a quantidade de oxigênio contido no tanque ou nos tanques (3) e/ou os vários compartimentos de um tanque (3) e /ou a temperatura, informação dos meios de processamento (6) com relação o voo da aeronave e meios de cálculo (7) do requerimento de gás inerte de acordo com as medições do volume de combustível no tanque ou tanques (3) e/ou nos vários compartimentos de um tanque (3) e/ou a quantidade de oxigênio contida no tanque ou tanques (3) e/ou nos vários compartimentos de um tanque (3), e/ou temperatura, e informação relativa ao voo da aeronave. A dita informação com relação ao voo da aeronave consiste, por exemplo, na altitude da aeronave e/ou na velocidade da aeronave e/ou da fase de voo da dita aeronave sendo fornecida pelo computador de aeronave a bordo.

[0027] O dispositivo de acordo com a invenção também inclui meios de regulação (8) da vazão do gás inerte do gerador de gás inerte (1) e, adicionalmente, do consumo de energia do dito gerador de gás inerte (1) e meio de controle de distribuição (9) do gás inerte nos vários tanques de combustível (3) e/ou nos vários compartimentos de um tanque de combustível (3) na aeronave. Vai ser notado que os meios de regulação (8) da vazão do gás inerte do gerador de gás inerte (1) e, adicionalmente, o consumo de energia do dito gerador de gás inerte são conectados a uma fonte de pressão de ar obtendo uma fonte de energia, a dita fonte de pressão consistindo, por exemplo, em uma pressão vinda do motor a jato da aeronave e/ou do compressor elétrico e/ou do turbo compressor.

[0028] Evidentemente, a fonte de energia poderia consistir em uma fonte de energia elétrica tal como uma célula de bateria, por exemplo, ou uma fonte de energia mecânica tal como um eixo rotativo, por exemplo.

[0029] Além disso, o dispositivo inclui uma unidade de controle (10)

conectada aos meios de determinação de requerimento de gás inerte (4) do tanque ou dos tanques (3) da aeronave, aos meios de regulação da vazão de gás inerte (8) do gerador de gás inerte (1) e aos meios de controle de distribuição de gás inerte aos vários tanques de combustível (3). A dita unidade de controle (10) inclui um algoritmo inicial para determinar em tempo real uma configuração de vazão de gás inerte do gerador de gás inerte (1) dependendo do requerimento de gás inerte do tanque ou tanques de aeronave (3), transmitido por meio (4) de determinação do requerimento de gás inerte, as ditas configurações sendo transmitidas em tempo real para o meio (8) de regulação de vazão de gás inerte, do gerador de gás inerte (1) e do consumo de energia do dito gerador de gás inerte (1), e um segundo algoritmo determinando as configurações de controle de distribuição de gás inerte para os ditos meios (9) da distribuição controlada de gás inerte em vários tanques (3) de combustível da aeronave e/ou os vários compartimentos de um tanque de combustível (3) na aeronave.

[0030] Além disso, o primeiro algoritmo da unidade de controle (10) também pode assegurar em tempo real uma configuração de consumo de energia para o gerador de gás inerte (1) dependendo do requerimento de gás inerte do tanque ou tanques de aeronave (3), transmitido pelos meios (4) de determinar o requerimento de gás inerte.

[0031] Vamos agora explicar a operação do dispositivo de acordo com a invenção com referência à figura 2.

[0032] Em uma primeira etapa, os meios de determinação (4) calculam o requerimento de gás inerte de acordo com as medições do volume de combustível contido no tanque ou nos tanques (3) e/ou nos vários compartimentos de um tanque (3) e/ou na quantidade de oxigênio contida no tanque ou tanques (3) e/ou nos vários compartimentos de um tanque (3), e/ou na temperatura, medida por meio de sensores (5) e da informação relativa ao voo da aeronave (altitude e/ou velocidade e/ou fase de voo).

[0033] Esta informação sobre o requerimento de gás inerte é transmitida em tempo real para a unidade de controle (10) que determina, em um segundo estágio, em tempo real, uma configuração para a vazão de gás inerte do gerador de gás inerte (1) e, adicionalmente, do consumo de energia do dito gerador de gás inerte (1) de acordo com o requerimento de gás inerte do tanque ou tanques (3) da aeronave, transmitido pelos meios (4) de determinação do requerimento de gás inerte calculado anteriormente. As ditas configurações são transmitidas em tempo real para os meios de regulação (8) da vazão de gás inerte do gerador de gás inerte (1) e do consumo de energia do dito gerador de gás inerte (1). A unidade de controle (10) também determina as configurações de controle de distribuição de gás inerte para os vários tanques de combustível (3) e/ou para os vários componentes de um tanque de combustível (3) da aeronave. Estas configurações são transmitidas em tempo real para os meios de distribuição controlada (9) do gás inerte nos vários tanques de combustível (3) e/ou os vários compartimentos de um tanque de combustível (3) na aeronave. O meio de distribuição controlado (9) então controla a abertura e fechamento dos solenoides do circuito de distribuição de gás inerte para os vários tanques de combustível (3) e/ou os vários compartimentos do tanque de combustível (3) na aeronave.

[0034] Será claramente entendido que o dispositivo, de acordo com a invenção, é capaz de adaptar a distribuição de gás inerte para o requerimento de gás inerte real. Desta maneira, o dispositivo de acordo com a invenção é capaz de reduzir indiretamente o consumo de combustível.

[0035] É óbvio que os exemplos aqui são simplesmente ilustrações particulares e não são de forma alguma limitativos com relação ao campo do pedido da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de inertização para um ou vários tanques de combustível de aeronave (3), cujo dispositivo inclui pelo menos:

- um gerador de gás inerte (1) fornecido com ar de purga desviado dos motores e/ou ar retirado do compartimento de passageiro,

- meios para determinar (4) o requerimento de gás inerte do tanque ou tanques da aeronave (3) em tempo real durante o uso da dita aeronave,

- meios para regular (8) as vazões do gerador de gás inerte (1),

- meios de distribuição controlada (9) do gás inerte para os vários tanques (3) e/ou os vários compartimentos de um tanque (3) e,

- uma unidade de controle (10), por outro lado, capaz de determinar em tempo real uma configuração de fluxo para o gerador de gás inerte (1) de acordo com o requerimento de gás inerte do tanque ou dos tanques (3) transmitido pelos meios de determinação (4), a dita configuração de ser transmitido em tempo real para os meios de regulação (8), e por outro lado, capaz de determinar as configurações de controle de distribuição de gás inerte para os vários tanques (3) e/ou os vários compartimentos de um tanque (3), com as ditas configurações sendo transmitidas para o dito meio de distribuição controlado (9) em tempo real,

caracterizado pelo fato de que estes meios de determinação (4) incluem:

- uma pluralidade de sensores (5) capaz de medir em tempo real, o tanque ou os tanques (3) e/ou os vários compartimentos de um tanque (3), o volume do combustível, e/ou a quantidade de oxigênio, e/ou a temperatura,

- meios de processamento de informação (6) com relação ao voo da aeronave e,

- meio de cálculo (7) do requerimento de gás inerte como uma

função de medições dos sensores, e informação com relação ao voo da aeronave.

2. Dispositivo de inertização de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita informação com relação ao voo da aeronave consiste na altitude da aeronave e/ou na velocidade da aeronave e/ou da fase de voo da dita aeronave.

3. Dispositivo de inertização para um tanque de combustível de aeronave de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizado pelo fato de que o gerador de gás inerte (1) consiste de um gerador de gás de membrana de separação de zeólito.

4. Dispositivo de inertização para um tanque de combustível de aeronave de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o gerador de gás inerte (1) consiste de uma célula de bateria de combustível.

5. Dispositivo de inertização para um tanque de combustível de aeronave de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que os meios de regulação (8) da vazão de gás inerte do gerador de gás inerte (1) são conectados a uma fonte de pressão.

6. Dispositivo de inertização para um tanque de combustível de aeronave de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a fonte de pressão consiste de uma pressão vinda do motor de jato da aeronave e/ou do compressor elétrico e/ou um compressor turbo.

7. Dispositivo de inertização para um tanque de combustível de aeronave de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a unidade de controle (10) inclui um primeiro algoritmo para determinar em tempo real uma configuração de vazão de gás inerte do gerador de gás inerte (1) dependendo do requerimento de gás inerte do tanque ou tanques de aeronave (3), transmitido por meio de determinação (4) do requerimento de gás inerte, as ditas configurações sendo transmitidas

em tempo real para o meio de regulação de vazão de gás inerte (8) do gerador de gás inerte (1), e um segundo algoritmo determinando as configurações de controle de distribuição de gás inerte para os ditos meios (9) da distribuição controlada de gás inerte em vários tanques de combustível (3) da aeronave e/ou os vários compartimentos de um tanque de combustível (3) na aeronave.

8. Dispositivo de inertização para um tanque de combustível de aeronave de acordo a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o primeiro algoritmo da unidade de controle (10) determina em tempo real uma configuração de consumo de energia para o gerador de gás inerte (1) dependendo do requerimento de gás inerte do tanque ou tanques de aeronave (3), transmitido pelos meios (4) de determinar o requerimento de gás inerte.

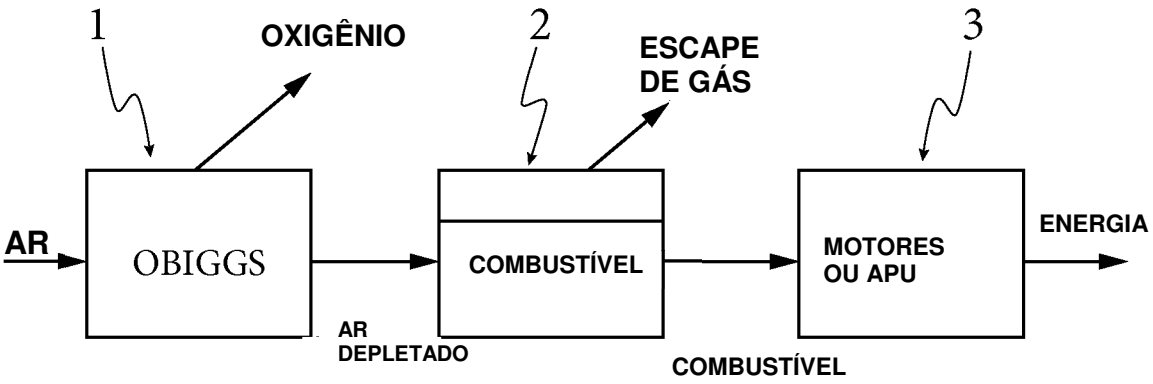
9. Método de inertização em um ou vários tanques (3) de uma aeronave, por meio de pelo menos um gerador de gás inerte (1) fornecido com ar de purga desviado dos motores e/ou o ar do compartimento de passageiro, caracterizado pelo fato de que inclui pelo menos uma das seguintes etapas:

i) determinar o requerimento de gás inerte do tanque ou tanques da aeronave (3) em tempo real durante o uso da dita aeronave,

ii) determinar em tempo real um gerador de gás inerte (1) a configuração de vazão dependendo do requerimento de gás inerte do tanque ou tanques (3), transmitido pelos meios (4) de determinar o requerimento de gás inerte, e anteriormente calculado de acordo com uma medição em tempo real, para o tanque ou tanques (3) e/ou para os vários compartimentos de um tanque (3), o volume de combustível, e/ou a quantidade de oxigênio, e/ou a temperatura, e informação relativa para o voo da aeronave, as ditas configurações sendo transmitidas em tempo real para os meios (8) de regular a vazão gerador de gás inerte (1),

iii) determinar as configurações de controle de distribuição de gás inerte nos vários tanques (3) e/ou nos vários compartimentos de um tanque (3), as ditas configurações sendo transmitidas em tempo real para os

meios de distribuição controlada de gás inerte (9) nos vários tanques (3) e/ou nos vários compartimentos de um tanque (3).



TÉCNICA ANTERIOR

Fig. 1

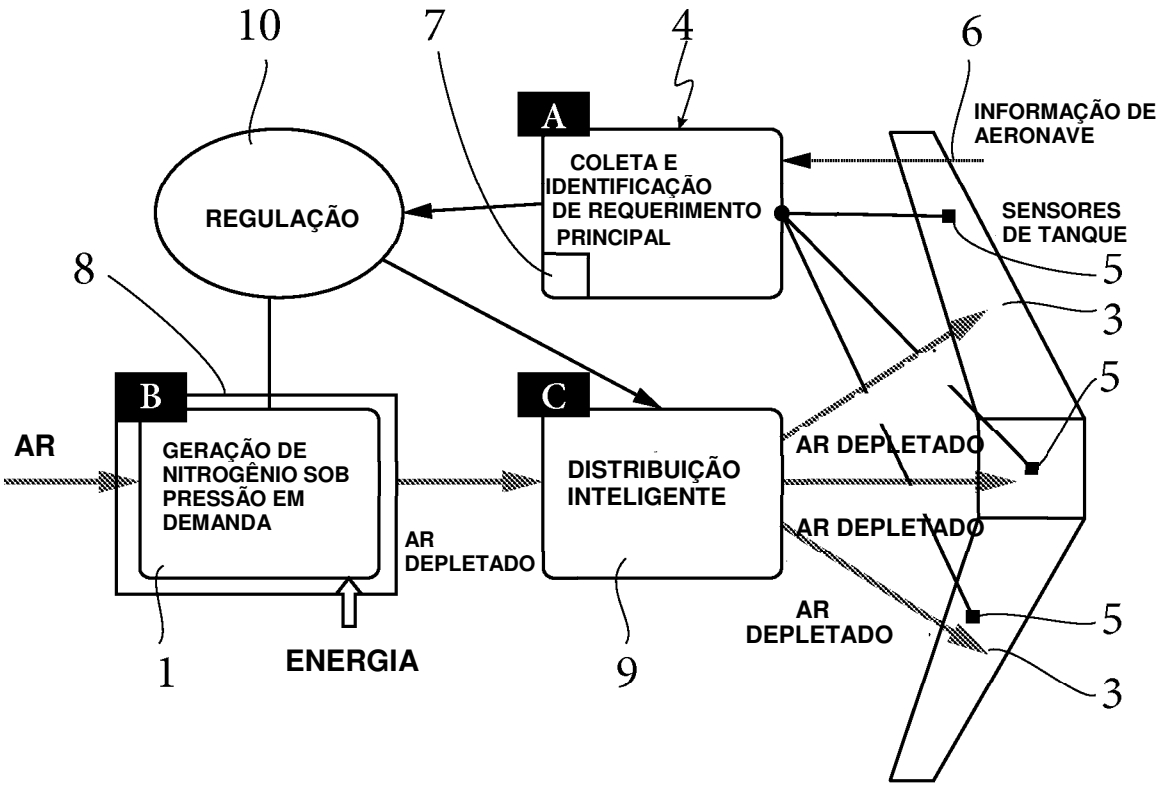


Fig. 2