

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2014.10.24	(73) Titular(es): AMRONA AG	
(30) Prioridade(s):	BAARERSTRASSE 10 6304 ZUG	CH
(43) Data de publicação do pedido: 2016.04.27	(72) Inventor(es): ERNST-WERNER WAGNER	DE
(45) Data e BPI da concessão: 2017.08.16 206/2017	(74) Mandatário: ANTÓNIO LUÍS CÔRTE REAL CRUZ RUA CASTILHO, 167 2º 1070-050 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **SISTEMA E PROCESSO PARA REDUÇÃO DE OXIGÉNIO NUM ESPAÇO ALVO**

(57) Resumo:

SISTEMA PARA REDUÇÃO DE OXIGÉNIO NUM ESPAÇO ALVO (2), NOMEADAMENTE PARA EFEITO DO COMBATE A INCÊNDIO OU PREVENÇÃO DE INCÊNDIO, SENDO QUE O SISTEMA APRESENTA UM ESPAÇO TAMPÃO (1) ENCERRADO, QUE PODE SER UNIDO OU ESTÁ UNIDO HIDRAULICAMENTE COM O ESPAÇO ALVO (2) PARA INTRODUÇÃO, SE NECESSÁRIO, DE PELO MENOS UMA PARTE DO AR AMBIENTE DO ESPAÇO TAMPÃO (1) NO ESPAÇO ALVO (2). ALÉM DISSO, O SISTEMA APRESENTA UM EQUIPAMENTO DE REDUÇÃO DE OXIGÉNIO (5) ASSOCIADO AO ESPAÇO TAMPÃO (1) PARA AJUSTAR E MANTER UM TEOR DE OXIGÉNIO REDUZIDO NA ATMOSFERA AMBIENTE DO ESPAÇO TAMPÃO (1) EM COMPARAÇÃO COM A ATMOSFERA NORMAL DA TERRA, DE MODO QUE O TEOR DE OXIGÉNIO NA ATMOSFERA AMBIENTE DO ESPAÇO TAMPÃO (1) É MENOR DO QUE O TEOR DE OXIGÉNIO NA ATMOSFERA AMBIENTE DO ESPAÇO ALVO (2). O SISTEMA APRESENTA, ALÉM DISSO, UMA INSTALAÇÃO (3) PARA, SE NECESSÁRIO, INTRODUÇÃO DE AR AMBIENTE DO ESPAÇO TAMPÃO (1) NO ESPAÇO ALVO

RESUMO

SISTEMA E PROCESSO PARA REDUÇÃO DE OXIGÉNIO NUM ESPAÇO ALVO

Sistema para redução de oxigénio num espaço alvo (2), nomeadamente para efeito do combate a incêndio ou prevenção de incêndio, sendo que o sistema apresenta um espaço tampão (1) encerrado, que pode ser unido ou está unido hidraulicamente com o espaço alvo (2) para introdução, se necessário, de pelo menos uma parte do ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2). Além disso, o sistema apresenta um equipamento de redução de oxigénio (5) associado ao espaço tampão (1) para ajustar e manter um teor de oxigénio reduzido na atmosfera ambiente do espaço tampão (1) em comparação com a atmosfera normal da terra, de modo que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço tampão (1) é menor do que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo (2). O sistema apresenta, além disso, uma instalação (3) para, se necessário, introdução de ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2).

DESCRIÇÃO

SISTEMA E PROCESSO PARA REDUÇÃO DE OXIGÉNIO NUM ESPAÇO ALVO

A invenção refere-se a um sistema para a redução de oxigénio num espaço alvo, nomeadamente, para combate a incêndio ou prevenção de incêndio.

A invenção refere-se, nomeadamente, a um sistema para redução de oxigénio, sendo que o sistema apresenta um espaço tampão encerrado, que pode ser unido ou está unido hidraulicamente com o espaço alvo para introdução, se necessário, de pelo menos uma parte do ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo. Além disso, o sistema apresenta um equipamento de redução de oxigénio associado ao espaço tampão, que é projetado para ajustar e manter um teor de oxigénio reduzido na atmosfera ambiente do espaço tampão em comparação com o ar ambiente normal, de modo a que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço tampão seja menor do que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo.

A invenção refere-se ainda a um processo para a redução de oxigénio num espaço alvo, nomeadamente para efeito do combate a incêndio ou prevenção de incêndio. Para este efeito, é previsto que, segundo o processo que na atmosfera ambiente de um espaço tampão encerrado, possa ser unido ou está unido hidraulicamente com o espaço alvo, com auxílio de um equipamento de redução de oxigénio associado ao espaço tampão, ajustar e manter um teor de oxigénio reduzido em comparação com o ar ambiente normal. O teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço tampão é, então, menor do que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do

espaço alvo. Sistemas para a redução de oxigénio de tipos mencionados no início, são conhecidos, em princípio, do estado atual da técnica, ver por exemplo, o documento US 2003/226669 A1. Por exemplo, já é conhecido associar a um espaço um equipamento de redução de oxigénio e por esse equipamento reduzir o teor de oxigénio no ar ambiente do espaço. Além disso, já é conhecido, para a prevenção de incêndio por meio de um tal equipamento de redução de oxigénio, reduzir o teor de oxigénio num espaço ou em vários espaços de forma duradoura, por exemplo, para um valor entre 13% vol. e 18% vol.

Quando os espaços apresentam tamanhos nitidamente distintos, há o risco de que o equipamento de redução de oxigénio dimensionado para o espaço maior não seja apropriado para ajustar e manter um teor de oxigénio definido no espaço menor. A proteção contra incêndio no espaço menor, ou deve ser realizada com um equipamento extintor de fogo estacionário, ou com um outro equipamento de redução de oxigénio.

Na utilização prática comprovou-se, no entanto, que especialmente em espaços menores, como por exemplo, espaços técnicos que estão associados a galpões de armazenagem maiores, etc., a previsão de um equipamento extintor de fogo estacionário ou de um outro equipamento de redução de oxigénio é ineficiente e cara.

A presente invenção tem por objetivo aperfeiçoar um sistema para redução de oxigénio do tipo mencionado no início, de modo a que um espaço alvo menor contíguo a um espaço maior possa ser protegido contra incêndio de maneira eficiente, especialmente eficiente em custo.

Além disso, deve ser indicado um processo para a redução de oxigénio correspondentemente otimizada num espaço alvo para efeito do combate a incêndio ou prevenção de incêndio.

Quanto ao dispositivo, o objetivo que serve de base à invenção é alcançado, segundo a invenção, pelo objeto da reivindicação 1 independente. Quanto ao processo, o objetivo que serve de base à invenção é alcançado pelo objeto da reivindicação secundária 8. Outras execuções vantajosas do sistema de acordo com a invenção estão indicadas nas reivindicações dependentes.

Portanto, segundo a invenção, é indicado especialmente um processo para a redução de oxigénio num espaço alvo, especialmente para efeito do combate a incêndio ou prevenção de incêndio, em que o sistema apresenta um espaço tampão encerrado, que possa ser unido ou esteja unido hidraulicamente com o espaço alvo para a introdução, se necessário, de pelo menos uma parte do ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo. O sistema apresenta, além disso, um equipamento de redução de oxigénio associado ao espaço tampão para ajuste e manutenção de um teor de oxigénio, reduzido em comparação com o ar ambiente normal, na atmosfera ambiente do espaço tampão, de modo a que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço tampão seja menor do que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo. Além do mais, o sistema apresenta uma instalação para introdução, se necessário, de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo. A relação entre o volume espacial do espaço tampão e do espaço alvo é, de um lado, de tal maneira selecionada e, de outro lado, é de tal maneira reduzido antes da introdução de ar ambiente do

espaço tampão no espaço alvo, o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço tampão em comparação com o teor de oxigénio do ar ambiente normal que, depois da introdução de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo, o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo cai abaixo de um valor predeterminado e o teor de oxigénio da atmosfera ambiente do espaço tampão aumenta, no máximo, 0,15% vol.

Com a solução de acordo com a invenção, podem ser obtidas as seguintes vantagens. Na prática, ocorre frequentemente o caso de que um grande espaço, por exemplo, um galpão de armazenagem, para efeito de combate a incêndio ou prevenção de incêndio, seja inertizado. Inertização significa que o teor de oxigénio é reduzido em comparação com o teor de oxigénio de ar ambiente normal. Uma tal redução tem por consequência o fato de que um incêndio, que requer sempre oxigénio, é extinto ou é impedido o surgimento de um tal incêndio. Um tal galpão de armazenagem é, portanto, por regra, associado a um equipamento de redução de oxigénio. Esse equipamento de redução de oxigénio provê que, para que no galpão de armazenagem, quando necessário ou permanentemente, seja ajustado um teor de oxigénio, que fique aquém do teor de oxigénio de ar ambiente normal.

A um tal galpão de armazenagem estão frequentemente associados a um ou vários espaços menores. Nestes espaços, que podem tratar-se de espaços técnicos, espaços operacionais de equipamento de redução de oxigénio, de processamento de dados ou de servidores, espaços de seleção, espaços de conservação ou semelhantes. Espaços deste tipo são normalmente bastante frequentados por funcionários, etc. Estes espaços também contêm cargas de

incêndio (produtos, técnica...) e devem ser protegidos contra incêndios. Em regra, para esta finalidade, é previsto um outro sistema de prevenção de incêndio. Um tal sistema adicional implica, naturalmente, mais trabalho e mais custos.

De acordo a invenção, não é necessário um equipamento adicional; o ar ambiente do espaço tampão, cujo teor de oxigénio é menor do que o teor de oxigénio do ar ambiente normal, pode ser utilizado para, quando necessário, diminuir o teor de oxigénio no espaço alvo. Por isso, de acordo a invenção não precisa ser previsto outro equipamento extintor associado ao espaço menor (espaço alvo) ou equipamento de redução de oxigénio. É somente, apenas, quando necessária, uma instalação para introdução, de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo. Essa solução representa, portanto, uma simplificação e redução de custo essencial em comparação com sistemas existentes.

De acordo com a invenção, o volume do espaço tampão e o volume do espaço alvo deve ser de tal maneira selecionado, que o espaço tampão seja nitidamente maior do que o espaço alvo. É então aproveitado o conhecimento de que, aquando da introdução de ar ambiente do espaço tampão para o espaço alvo, com adução de ar fresco opcionalmente simultâneo no espaço tampão para efeito da compensação de pressão, e o aumento a isso associado do teor de oxigénio no espaço tampão, o teor de oxigénio no espaço tampão aumenta apenas numa medida, que continua a garantir um combate a incêndio ou prevenção de incêndio no espaço tampão.

Por exemplo, o volume de um tal espaço tampão importa em 200.00 a 600.000 m³ e o volume de um espaço alvo a 1.000 a

2.000 m³. Assim, o espaço tampão é 100 a 600 vezes maior do que o espaço alvo. O teor de oxigénio no espaço tampão é mais baixo do que o teor de oxigénio do ar ambiente normal, por exemplo, 14% vol. . No espaço alvo predomina, pelo contrário, atmosfera normal, isto é, 20,9% vol. 02. Por uma tal relação do volume ambiental e das concentrações de oxigénio pode se conseguir que a concentração de oxigénio no espaço tampão aumente no máximo 0,15% vol. , quando o ar ambiente do espaço tampão é introduzido durante tanto tempo no espaço alvo até que o teor de oxigénio no espaço alvo caia aquém de um valor predeterminado, por exemplo até 15,5% vol. . Assim, é utilizado o conhecimento de que com uma grande relação entre o volume do espaço tampão e do espaço alvo basta um único equipamento de redução de oxigénio, para possibilitar tanto uma inertização permanente no espaço tampão, como também uma inertização no espaço alvo para o combate a incêndio ou prevenção de incêndio em caso de necessidade.

De acordo com um aspeto da invenção, a instalação para a introdução, caso necessário, de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo apresenta um ventilador ou ventoinha que pode ser unido ou está unido hidraulicamente com o espaço tampão, de um lado, e com o espaço alvo, de outro lado.

Um tal ventilador ou uma tal ventoinha é utilizado para, quando necessário, para introduzir ar do espaço tampão no espaço alvo. Naturalmente, um tal ventilador ou uma tal ventoinha é implementado, essencialmente, de modo mais simples do que prover o espaço alvo de um outro dispositivo extintor ou equipamento de redução de oxigénio. Para esta finalidade, também podem ser utilizados vários ventiladores

ou várias ventoinhas.

De acordo com um outro aspeto da invenção, a instalação para a introdução, quando necessária, de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo, apresenta uma instalação para abertura, quando necessária, de uma abertura unindo hidraulicamente o espaço tampão com o espaço alvo, especialmente porta, anteparo, portão giratório ou eclusa.

Por uma tal abertura, quando necessário, é implementado ou possibilitado um fluxo de ar do espaço tampão para o espaço alvo.

A diferença de pressão entre o espaço tampão e o espaço alvo, devido à introdução de ar ambiente do espaço tampão para o espaço alvo, pode ser compensada por escapamento no envoltório do espaço, quando o envoltório do espaço não é demasiado espesso.

De acordo com um outro aspeto da invenção, é prevista uma instalação de compensação de pressão para a compensação de uma diferença de pressão entre o espaço tampão e o espaço alvo, devido à introdução de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo.

Uma tal instalação de compensação de pressão pode estar ou ser unida hidraulicamente, tanto com o espaço tampão como também com o espaço alvo. A instalação de compensação de pressão pode estar ou ser unida hidraulicamente, adicionalmente, ou em vez disso, com o espaço alvo e com a atmosfera externa. Também, ou além disso, a instalação de compensação e pressão pode estar ou ser unida hidraulicamente ao espaço tampão e com a atmosfera externa.

Uma tal instalação de compensação de pressão provê, para que no espaço tampão e/ou no espaço alvo, não ocorra subpressão ou superpressão. Podem então ser utilizadas, por exemplo, chapeletas de descarga de pressão. Naturalmente também são concebíveis outras instalações para compensação de pressão.

De acordo com um outro aspeto da invenção, pela introdução de ar do espaço tampão no espaço alvo, o teor de oxigénio no espaço alvo pode ser baixado para um valor que corresponda à concentração crítica limite de oxigénio para extinção de incêndio.

Assim, pela introdução de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo, é implementado um combate eficaz a incêndio ou prevenção de incêndio. Numa tal concentração limite de oxigénio, pode tratar-se, por exemplo, de uma concentração de oxigénio de 12% a 18% vol. . Todavia, também é viável que seja obtido um teor de oxigénio ainda menor no espaço alvo. Por exemplo, para centros de cálculo foi determinado 15,0% vol. 02 como concentração limite de oxigénio. Por exemplo para centros de cálculo foi determinado 15,0% vol. 02 como concentração limite de oxigénio. Caso seja deduzida ainda uma distância de segurança, como concentração alvo para centros de cálculo, pode ser requerida uma concentração de oxigénio até 13,8% vol. 02.

De acordo com um outro aspeto da invenção, ao espaço alvo é associado um equipamento de redução de oxigénio para ajuste e manutenção de um teor de oxigénio no ar ambiente do espaço alvo reduzido em comparação com o ar ambiente normal.

Por exemplo, o equipamento de redução de oxigénio associado ao espaço alvo é dimensionado de forma relativamente pequena, de modo a que o teor de oxigénio no espaço alvo seja reduzido para 18% vol... Esse teor de oxigénio não corresponde, de facto, à concentração limite de oxigénio, mas o risco de incêndio é reduzido e o trânsito de pessoas pelo espaço alvo é permitido sem grandes equipamentos da associação profissional ou dos médicos de trabalho.

Com isto, consegue-se que no espaço alvo predomine já um teor de oxigénio reduzido e, assim, do espaço tampão, precisa de menos ar ambiente introduzido no espaço alvo para baixar o teor de oxigénio no espaço alvo, em correspondência à concentração crítica limite de oxigénio para a extinção de incêndio. Um combate a incêndio no espaço alvo pode assim ser acelerado, ou uma prevenção de incêndio no espaço alvo pode assim ser facilitada. Um tal equipamento de redução de oxigénio, que está associado ao espaço alvo, pode, em todo caso, ser executado nitidamente de forma reduzida em relação a um equipamento de redução de oxigénio necessário para o completo combate a incêndio, pois, se necessário, ar ambiente do espaço tampão pode ser aduzido. Com isto, sob este aspeto da invenção, pode também ser alcançado um aumento de eficiência bem como uma redução de custos.

Quanto ao processo para a redução de oxigénio num espaço alvo, especialmente para efeito de combate a incêndio ou prevenção de incêndio, são previstas as seguintes etapas de processo. Inicialmente, na atmosfera ambiente de um espaço tampão encerrado, que está ou pode ser unido hidraulicamente com o espaço alvo, com auxílio de um

equipamento de redução de oxigénio associado ao espaço tampão, é ajustado e mantido um teor de oxigénio reduzido em comparação com o ar ambiente normal, sendo que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço tampão (1) é menor do que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo. Para a redução do teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo é introduzido ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo. Então, de um lado, a relação entre volume ambiental do espaço tampão e do espaço alvo é de tal maneira selecionada e, de outro lado, antes da introdução de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo, o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço tampão em comparação com o teor de oxigénio do ar ambiental normal é de tal maneira reduzido que, depois da introdução de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo, o teor de oxigénio na atmosfera ambiental do espaço alvo cai abaixo de um valor predeterminado, e o teor de oxigénio da atmosfera ambiente do espaço tampão aumenta, no máximo, em 0,15% vol..

De acordo com um aspeto da invenção, durante a introdução de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo, e/ou após a introdução de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo para compensação de uma diferença de pressão, é obtida uma compensação de pressão entre o espaço tampão e o espaço alvo.

Assim, pode ser impedido que ocorra uma superpressão ou subpressão no espaço tampão e/ou no espaço alvo que pudesse danificar a estrutura do espaço tampão e/ou do espaço alvo.

De acordo com um aspeto da invenção, a compensação de pressão entre o espaço tampão e o espaço alvo é realizada

na medida em que o espaço tampão é unido hidraulicamente com o espaço alvo, e na medida em que o espaço tampão e/ou espaço alvo é/são unido(s) hidraulicamente com a atmosfera externa.

Por outro lado, é viável que a compensação de pressão seja realizada pelo fato de que o espaço tampão é unido com o espaço alvo hidraulicamente, adicionalmente ou em vez disso.

De acordo com um outro aspeto da invenção, continuamente ou a tempos e/ou eventos predeterminados na atmosfera ambiente do espaço alvo, a concentração de oxigénio é medida ou determinada de outra maneira, sendo que dependendo do teor de oxigénio medido ou determinado de outra maneira, ar ambiente do espaço tampão é introduzido no espaço alvo.

Este procedimento é, então, especialmente vantajoso, quando no ar ambiente do espaço alvo deve ser ajustado e mantido um certo teor de oxigénio. Caso seja detetada uma divergência no desejado teor de oxigénio no ar ambiente do espaço alvo, correspondentemente ar ambiente do espaço tampão, pode ser introduzido no espaço alvo ou a introdução de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo pode ser interrompida ou retardada.

De acordo com um outro aspeto da invenção, continuamente ou a tempos e/ou eventos predeterminados, é monitorada a presença de valores característicos de incêndio no espaço alvo, sendo que ar ambiente é introduzido do espaço tampão para o espaço alvo, quando ao menos um valor característico de incêndio é detetado no espaço alvo, sendo que ar ambiente é introduzido do espaço tampão no espaço alvo, até

o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo assumir um valor, que corresponda no máximo à concentração crítica limite de oxigénio para a extinção de incêndio. Através deste procedimento, um incêndio pode ser eficazmente detetado e combatido.

De acordo com um outro aspeto da invenção, continuamente ou a tempos, e/ou em eventos predeterminados na atmosfera ambiente do espaço tampão, a concentração de oxigénio é medida ou determinada de outra maneira, sendo que dependendo do teor de oxigénio medido ou determinado de outra maneira, com o equipamento de redução de oxigénio associado ao espaço tampão, um gás ou mistura de gás de oxigénio reduzido, é aduzido à atmosfera ambiente do espaço tampão.

Com isto, pode-se conseguir, respetivamente, que o teor de oxigénio no espaço tampão em nenhum momento ultrapasse um valor que poderia fazer com que não mais fosse garantida uma extinção de incêndio ou prevenção de incêndio no espaço tampão. O equipamento de redução de oxigénio é, portanto, de tal maneira operado que, no espaço tampão, a todo momento é obtido um combate a incêndio ou prevenção de incêndio eficazes. De acordo a invenção, assim é também possibilitado, automaticamente, no espaço alvo, um combate a incêndio ou prevenção de incêndio eficazes.

A solução, de acordo com a invenção, possibilita, então, um sistema altamente eficiente, em que é necessário apenas um equipamento de redução de oxigénio.

A invenção será detalhadamente descrita a seguir, com referência aos desenhos e com base em formas de execução, a

título de exemplo, do sistema de acordo com a invenção para a redução de oxigénio.

Nos desenhos mostram:

Figura 1: uma representação esquemática de uma forma de execução exemplar do sistema de acordo com a invenção para a redução de oxigénio num espaço alvo;

Figura 2: uma representação esquemática de uma forma de execução exemplar do sistema de acordo com a invenção para redução de oxigénio num espaço alvo com uma ventoinha;

Figura 3: uma representação esquemática de uma forma de execução exemplar do sistema de acordo com a invenção para redução de oxigénio num espaço alvo com um outro equipamento de redução de oxigénio;

Figura 4: uma representação gráfica da curva das concentrações de oxigénio num espaço alvo e num espaço tampão aquando da introdução de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo com atmosfera normal; e

Figura 5: uma representação gráfica da curva das concentrações de oxigénio num espaço alvo e num espaço tampão aquando da introdução de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo com teor de oxigénio já reduzido.

A seguir, com referência às representações nas Figuras 1 a 3 serão descritas formas de execução exemplares do sistema de acordo com a invenção para a redução de oxigénio num espaço alvo.

Na Figura 1 está representado um espaço tampão 1, que apresenta, por exemplo, um volume de 100.000 a 600.000 m³. A esse espaço tampão 1 está associado um espaço alvo 2. Quanto ao espaço alvo 2 pode tratar-se, por exemplo, de um espaço técnico ou um espaço de seleção ou semelhante. O espaço alvo 2 apresenta, em comparação com o espaço tampão 1, um volume espacial essencialmente menor. Quanto a esse volume espacial pode tratar-se, por exemplo, de um volume espacial de 1.000 a 2.000 m³.

Além disso, o espaço alvo 2 pode estar disposto diretamente contíguo ao espaço tampão 1. O espaço alvo 2 pode também encontrar-se dentro do espaço tampão 1 ou distanciado do espaço tampão 1. Em todo caso, contudo, segundo a invenção, está prevista uma instalação 3 que seja projetada para unir de tal maneira o espaço tampão 1 com o espaço alvo 2 que, caso necessário, ar ambiente possa ser introduzido do espaço tampão 1 no espaço alvo 2.

A instalação 3 pode, para esta finalidade, por exemplo, ser unida por uma união 6 com o espaço tampão 1 num lado e com o espaço alvo 2 no outro lado. Quanto à união 6 pode tratar-se, por exemplo, de um poço de ventilação ou semelhante.

Ao espaço tampão 1 está associado, além disso, um equipamento de redução de oxigénio 5. O equipamento de redução de oxigénio 5 pode estar disposto dentro do espaço tampão 1. Além disso, o equipamento de redução de oxigénio 5 pode estar disposto diretamente contíguo ou distanciado do espaço tampão 1. Em todo caso, o equipamento de redução de oxigénio 5 é projetado para baixar o teor de oxigénio no espaço tampão 1 em comparação com o teor de oxigénio de ar

ambiente normal. Esta queda ocorre de tal maneira que, no espaço tampão 1, é obtido um combate a incêndio ou prevenção de incêndio eficaz. O teor de oxigénio a ser ajustado no espaço tampão 1 depende acentuadamente dos produtos ou mercadorias ou objetos previstos no espaço tampão 1. Em regra, é ajustada uma concentração de oxigénio entre 12 a 18% vol. no espaço tampão 1. Todavia, também é viável que seja ajustada uma concentração de oxigénio mais baixa no espaço tampão 1.

O teor de oxigénio no ar ambiente no espaço tampão 1 pode, por exemplo, ser medido por um sensor 7.1, como mostrado na Figura 3. Quando o sensor 7.1 regista que o teor de oxigénio do ar ambiente diverge no espaço tampão 1 de um valor alvo, o equipamento de redução de oxigénio 5 pode ser de tal maneira ativado que o teor de oxigénio seja correspondentemente adaptado.

No espaço alvo 1 associado ao espaço tampão 1, como também no espaço tampão 1, deve poder ser impedido ou combatido um incêndio eficazmente. Com este propósito, segundo a invenção, é previsto que, pela instalação 3, ar ambiente possa ser introduzido do espaço tampão 1 no espaço alvo 2. Essa introdução pode ocorrer, se necessário quando no espaço alvo 2 deva ser combatido ou impedido um incêndio.

Para esta finalidade, no espaço alvo 2 pode ser previsto, por exemplo, um sensor 7, que pode detetar um valor característico de incêndio no espaço alvo 2. Quando o sensor 7 deteta no espaço alvo 2 um valor característico de incêndio, a instalação 3 é de tal maneira ativada que ar ambiente é introduzido do espaço tampão 1 no espaço alvo 2.

De acordo com a invenção, então, é previsto que o volume espacial e a concentração de oxigénio do espaço tampão 1 apresentem uma certa relação de volume espacial e concentração de oxigénio do espaço alvo 2. Este volume espacial e essa concentração de oxigénio são de tal maneira selecionados, que quando da introdução de ar ambiente do espaço tampão 1 no espaço alvo 2, até o teor de oxigénio no espaço alvo (2) cair aquém de um valor predeterminado, o teor de oxigénio no espaço tampão 1 suba, no máximo, em 0,15% vol..

Cabe atentar, então, para que o teor de oxigénio no espaço tampão 1, aquando da introdução de ar ambiente do espaço tampão 1 no espaço alvo 2, aumente ligeiramente, pois durante a introdução de ar ambiente do espaço tampão 1 no espaço alvo 2 é aduzido ar fresco no espaço tampão 1, por exemplo, por escapamentos no envoltório espacial ou instalações de compensação de pressão. Isto ocorre para se produzir uma compensação de pressão no espaço tampão 1.

Para esta finalidade, como mostrado na Figura 2, podem ser previstas uma ou várias instalações de compensação de pressão 4, 4,1, 4,2. Quanto a essas instalações de compensação de pressão, pode tratar-se, de preferência, de chapeletas de compensação de pressão. Todavia, são também viáveis outras instalações para garantir uma compensação de pressão no espaço tampão 1 e/ou no espaço alvo 2. Como se pode ver na Figura 2, uma instalação de compensação de pressão 4,1 está de tal maneira associada ao espaço de tampão 1, que entre o ar circundante e o ar ambiente no espaço tampão 1 pode ocorrer uma compensação de pressão. Adicionalmente, uma instalação de compensação de pressão 4 pode estar disposta entre o espaço tampão 1 e o espaço alvo

2, para possibilitar uma compensação de pressão entre o ar ambiente no espaço tampão 1 e o ar ambiente no espaço alvo 2. Adicionalmente, ou em vez disso, pode ser prevista uma instalação de compensação de pressão 4,2 entre o ambiente normal e o espaço alvo 2, de modo a que é possibilitada uma compensação de pressão entre o ar circundante normal e o ar ambiente no espaço alvo 2.

Quando, então, para impedimento ou para extinção de um incêndio no espaço alvo 2 ar ambiente do espaço tampão 1 é introduzido no espaço alvo 2, pode, por exemplo, por meio de uma instalação de compensação de pressão 4,1 ao espaço tampão 1 pode ser aduzido ar fresco. Este ar fresco apresenta, no caso normal, um teor de oxigénio de 21% vol.. Devido ao facto de que, pela instalação de compensação de pressão 5, o teor de oxigénio no ar ambiente do espaço tampão 1 foi inicialmente reduzido, o teor de oxigénio aumenta devido à introdução de ar fresco no espaço tampão 1. Cabe atentar para o facto de que, aquando da introdução de ar ambiente do espaço tampão 1 no espaço alvo 2, tanto ar ambiente do espaço tampão 1 ser introduzido no espaço alvo 2 que no espaço alvo 2 pode ser obtida uma concentração de oxigénio, que corresponda à concentração limite de oxigénio crítica para extinção de incêndio. Pode, então, tratar-se de um teor de oxigénio por exemplo entre 12 e 18% vol., de preferência entre 13 e 15,5% vol.. Também são viáveis concentrações de oxigénio menores.

O volume espacial e a concentração de oxigénio do espaço tampão 1 e do espaço alvo 2 são então de tal maneira seleccionados que, quando da introdução de ar ambiente do espaço tampão 1 no espaço alvo 2 o teor de oxigénio no espaço tampão 1 aumenta no máximo em 0,15% vol.. Pode então

ou ser previsto que para a compensação de pressão pela instalação de compensação de pressão 4,1, ar fresco seja introduzido no espaço tampão 1 ou por uma instalação de compensação de pressão 4 correspondente o ar ambiente do espaço alvo 2 seja novamente reconduzido ao espaço tampão 1.

Para a introdução de ar ambiente do espaço tampão 1 no espaço alvo 2 é utilizado, de preferência, um ventilador ou uma ventoinha 3. Também é viável que entre o espaço tampão 1 e o espaço alvo 2, para esta finalidade, seja prevista uma porta, um anteparo, um portão giratório ou uma eclusa. Se necessário, então, esta porta ou o anteparo ou o portão giratório ou a eclusa pode ser aberta, de modo a que ar ambiente flua do espaço tampão 1 para o espaço alvo 2. Um ventilador ou uma ventoinha tem, então, a vantagem de que mais rapidamente ar ambiente pode ser introduzido do espaço tampão 1 no espaço alvo 2.

No caso de, para que a compensação de pressão, aquando da introdução de ar ambiente do espaço tampão 1 no espaço alvo 2, pela instalação de compensação de pressão 4,1, ar fresco seja introduzido no espaço tampão 1, é previsto, de preferência, que por uma instalação de compensação de pressão 4,2 no espaço alvo 2 seja realizada uma compensação de pressão. Isto é, então, especialmente vantajoso, porque senão pela introdução de ar ambiente do espaço tampão 1 no espaço alvo 2, a pressão no espaço alvo 2 aumentaria acentuadamente e, com isso, poderia ser prejudicada a integridade estrutural do espaço alvo 2.

No procedimento anteriormente descrito, o teor de oxigénio no espaço alvo importa, antes da introdução de ar ambiente

do espaço tampão 1 no espaço alvo 2, de preferência em 21% vol.. Todavia, é também viável que o teor de oxigénio no espaço alvo 2 seja permanentemente baixado e, apenas em caso de necessidade, especialmente para combate a incêndio agudo, ar ambiente seja adicionalmente introduzido do espaço tampão 1 no espaço alvo 2. Isto é, então, em particular vantajoso quando o teor de oxigénio do ar ambiente no espaço tampão 1 se situa nitidamente abaixo do teor de oxigénio permanentemente reduzido no espaço alvo 2. Por exemplo, a concentração de oxigénio no espaço tampão 1 pode importar em 14% vol. e no espaço alvo 2 em 18% vol.. Para esta finalidade, ao espaço alvo 2 pode estar associado um outro equipamento de redução de oxigénio 5,1. Para o combate a incêndio, pode então o teor de oxigénio no espaço alvo 2 ser ainda mais reduzido por introdução de ar ambiente do espaço tampão 1 no espaço alvo 2, por exemplo, para 15,5% vol.. Todavia, equipamento de redução de oxigénio 5 também pode ser utilizado para baixar o teor de oxigénio no espaço alvo 2. Além disso, o sensor 7 pode ser usado para introduzir de tal maneira ar ambiente do espaço tampão 1 no espaço alvo 2, que o teor de oxigénio no espaço alvo 2 seja reduzido. O teor de oxigénio no espaço alvo 2 então não é totalmente reduzido para o teor de oxigénio no espaço tampão 1, mas sim apenas para, por exemplo, 18% vol.. No caso de incêndio, pode então mais ar ambiente ser introduzido do espaço tampão 1 no espaço alvo, para assim reduzir ainda mais o teor de oxigénio no espaço alvo 2.

A invenção não está restrita às formas de execução do sistema para redução de oxigénio num espaço alvo, de acordo com a invenção, representadas nos desenhos, mas resulta de uma visão conjunta de todas as características aí descritas.

Lista de referências

1 espaço tampão

2 espaço alvo

3 Instalação (para introdução, se necessário, de ar ambiente do espaço tampão no espaço alvo)
/ventilador/ventoinha/porta/anteparo/portão giratório/eclusa

4, 4,1, 4,2 instalação de compensação de pressão

5, 5,1 equipamento de redução de oxigénio

6 união

7 sensor

8,1, 8,2 abertura de acesso, abertura de carga

Lisboa, 13 de Outubro de 2017

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para redução de oxigénio num espaço alvo (2), especialmente para efeito do combate a incêndio ou prevenção de incêndio, sendo que o sistema compreende o seguinte:

- um espaço tampão (1) encerrado, que pode ser ligado ou está fluidicamente ligável ao espaço alvo (2) para introdução de, pelo menos, uma parte do ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2), de acordo com o necessário;

- um equipamento de redução de oxigénio (5) associado ao espaço tampão (1) para ajustar e manter um teor de oxigénio reduzido na atmosfera ambiente do espaço tampão (1) em comparação com a atmosfera terrestre normal, de modo a que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço tampão (1) seja menor do que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo (2); e

- um mecanismo (3) para introdução de ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2), de acordo com o necessário,

caracterizado por a proporção entre o volume espacial do espaço tampão (1) e do espaço alvo (2) ser seleccionada, por um lado e o teor em oxigénio na atmosfera espacial do espaço tampão (1) ser reduzido, comparativamente com o conteúdo em oxigénio da atmosfera terrestre normal, antes da introdução do ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2), por outro lado, de tal modo o teor em oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo (2) cai abaixo de um valor predeterminado e o teor em oxigénio da atmosfera

ambiente do espaço tampão (1) aumenta em, no máximo, 0,15% em volume subsequentemente ao ar do ambiente do espaço tampão (1) ter sido introduzido no espaço alvo (2) , em que o volume do espaço tampão (1) e o volume do espaço alvo (2) são adicionalmente selecionados de modo que o espaço tampão (1) é significativamente maior do que o espaço alvo (2).

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o mecanismo (3) compreender um ventilador ou ventoinha fluidicamente ligado ou ligável ao espaço tampão (1), por um lado, e ao espaço alvo (2), por outro lado, para a introdução de ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2), de acordo com o necessário.

3. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** o mecanismo (3) para a introdução, de acordo com o necessário, de ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2), compreender um dispositivo para abertura, quando necessária, de uma abertura fluidicamente ligando o espaço tampão (1) com o espaço alvo (2), em particular uma porta, divisória, portão giratório ou eclusa.

4. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado por** ser proporcionado um dispositivo de compensação da pressão (4, 4.1, 4.2) para a compensação de uma diferença de pressão entre o espaço tampão (1) e o espaço alvo (2) resultante da introdução de ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2).

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado por** o dispositivo de compensação da pressão (4, 4.1, 4.2) ser fluidicamente ligado ou ligável a ambos, o espaço

tampão (1) e o espaço alvo (2); e/ou

em que o dispositivo de compensação da pressão (4, 4.1, 4.2) é fluidicamente ligado ou ligável a ambos, o espaço alvo (2) e a atmosfera externa e/ou

em que o dispositivo de compensação da pressão (4, 4.1, 4.2) é fluidicamente ligado ou ligável a ambos, o espaço tampão (1) e à atmosfera externa.

6. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado por** o valor predeterminado corresponder à concentração crítica limite de oxigénio para extinção de incêndio.

7. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado por** o espaço alvo (2) ser associado a um mecanismo redutor de oxigénio (5,1) para ajuste e manutenção de um teor de oxigénio no ar ambiente do espaço alvo (2) reduzido em comparação com a atmosfera normal terrestre.

8. Método para a redução de oxigénio num espaço alvo (2), particularmente para o efeito do combate a incêndio ou prevenção de incêndio, em que o método apresenta as seguintes etapas de método:

- usando um mecanismo redutor de oxigénio (5) associado a um espaço tampão (1) encerrado fluidicamente ligável ou ligado ao espaço alvo (2) para ajustar e manter um teor em oxigénio reduzido na atmosfera espacial do espaço tampão (1) o qual é reduzido em comparação com a atmosfera normal

terrestre, em que o teor em oxigénio na atmosfera ambiente do espaço tampão (1) é menor do que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo (2); e

- para a redução do teor em oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo (2) é introduzido ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2),

em que, por um lado, a proporção entre volume ambiental do espaço tampão (1) e do espaço alvo (2) é seleccionada e, por outro lado, o teor em oxigénio na atmosfera ambiente do espaço tampão (1) é reduzido em comparação com o teor de oxigénio da atmosfera normal terrestre, antes da introdução de ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2), de tal modo que o teor em oxigénio na atmosfera ambiental do espaço alvo (2) cai abaixo de um valor predeterminado e o teor em oxigénio da atmosfera ambiente do espaço tampão (1) aumenta no máximo em 0,15% em volume, subsequentemente ao ar ambiente do espaço tampão (1) tendo sido introduzido no espaço alvo (2), em que o volume ambiental do espaço tampão (1) e o volume ambiental do espaço alvo (2) são adicionalmente seleccionados de modo que o espaço tampão (1) seja significativamente maior do que o espaço alvo (2).

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado por** durante a introdução de ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2) e/ou após a introdução de ar ambiente do espaço tampão (1) no espaço alvo (2) ocorrer uma equalização da pressão entre o espaço tampão (1) e o espaço alvo (2) para compensar a diferença de pressão.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** a equalização de pressão entre o espaço tampão (1) e o

espaço alvo (2) ser realizada pelo espaço tampão (1) que é fluidicamente ligado ao espaço alvo (2), e pelo espaço tampão (1) e/ou o espaço alvo (2) sendo fluidicamente ligado à atmosfera exterior.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 10, **caracterizado por** a concentração de oxigénio na atmosfera ambiental do espaço alvo (2) ser medida ou determinada de outra maneira, continuamente ou em instantes e/ou eventos predeterminados, e em que o ar ambiente do espaço tampão (1) é introduzido no espaço alvo (2) como uma função do teor de oxigénio medido ou determinado de outro modo.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 11, **caracterizado por** o espaço alvo (2) ser monitorizado relativamente à presença de características de incêndio continuamente ou em instantes e/ou eventos predeterminados e em que o ar ambiente do espaço tampão (1) é introduzido no espaço alvo (2), quando pelo menos uma característica de incêndio é detetada no espaço alvo (2), em que o ar ambiente do espaço tampão (1) continua a ser introduzido no espaço alvo (2), até que o teor de oxigénio na atmosfera ambiente do espaço alvo (2) assuma um valor, que corresponde à concentração crítica máxima limite de oxigénio para a extinção de um incêndio.

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 12, **caracterizado por** a concentração de oxigénio na atmosfera ambiental do espaço tampão (1) ser medida ou determinada de outra maneira, continuamente ou em instantes e/ou eventos predeterminados e em que, um gás ou mistura de gás com oxigénio reduzido é alimentado na atmosfera

ambiente do espaço tampão (1) pelo mecanismo redutor de oxigénio (5) associado ao espaço tampão (1) como uma função do teor em oxigénio medido ou determinado de outro modo.

Lisboa, 13 de Outubro de 2017

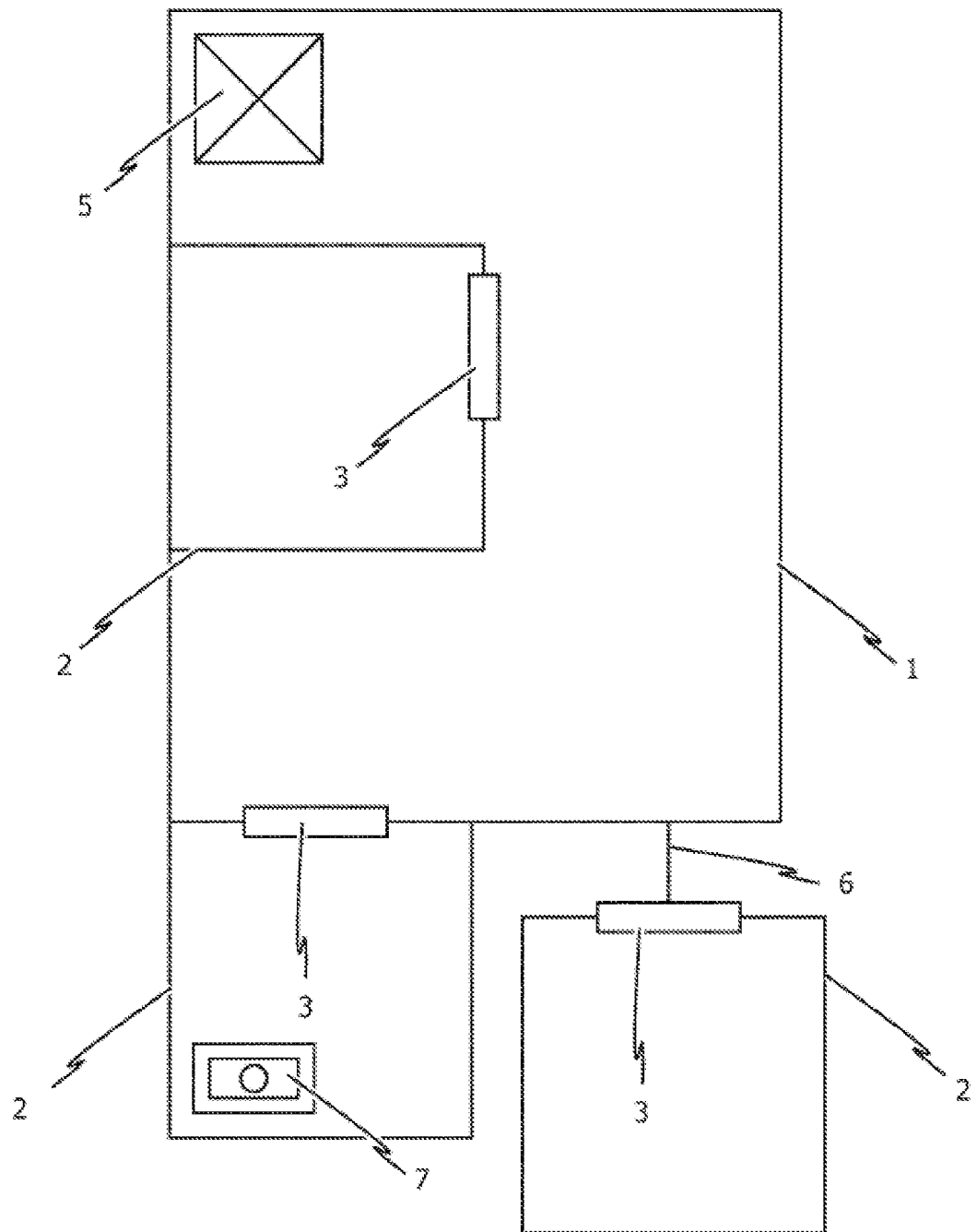


Fig. 1

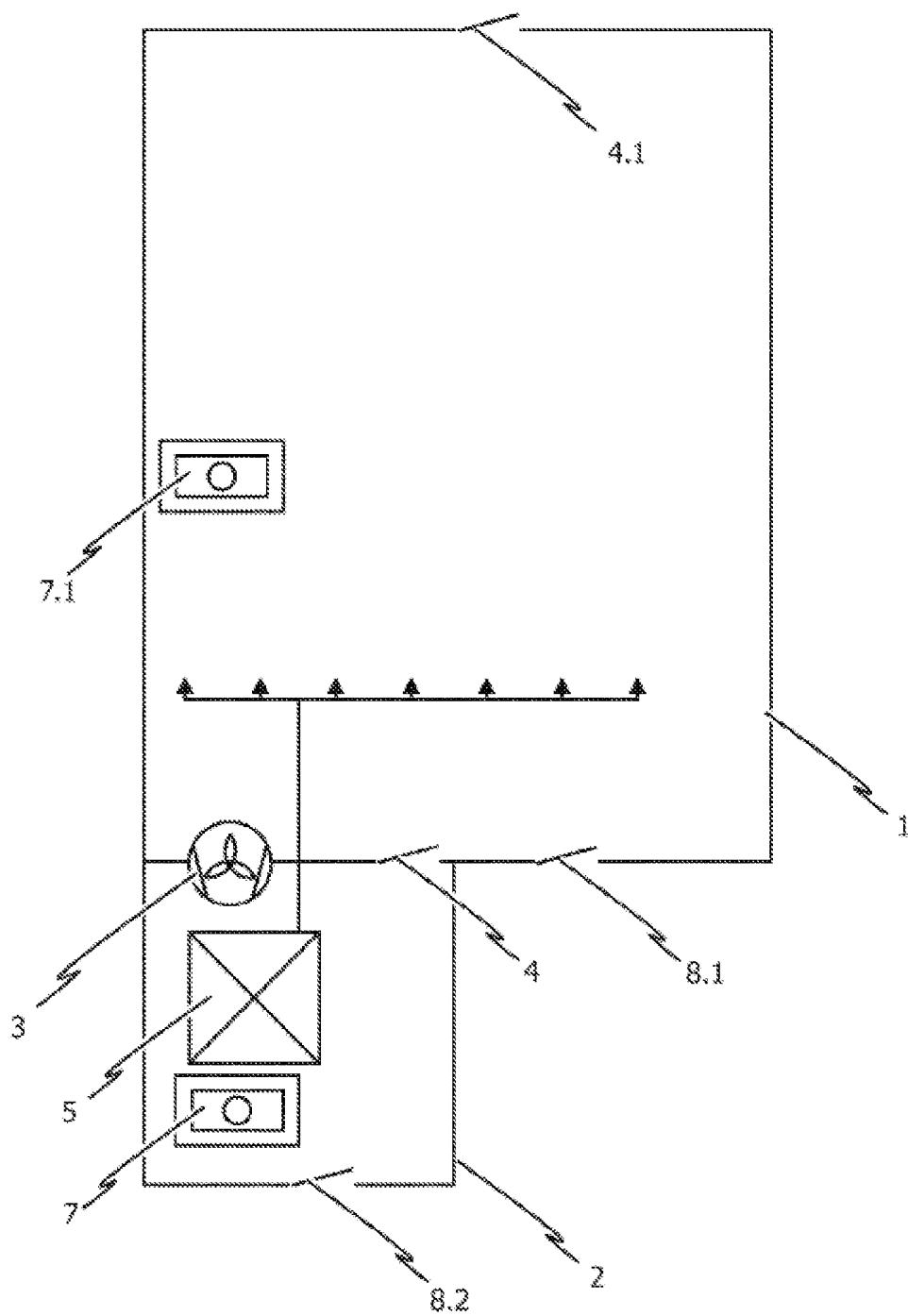


Fig. 2

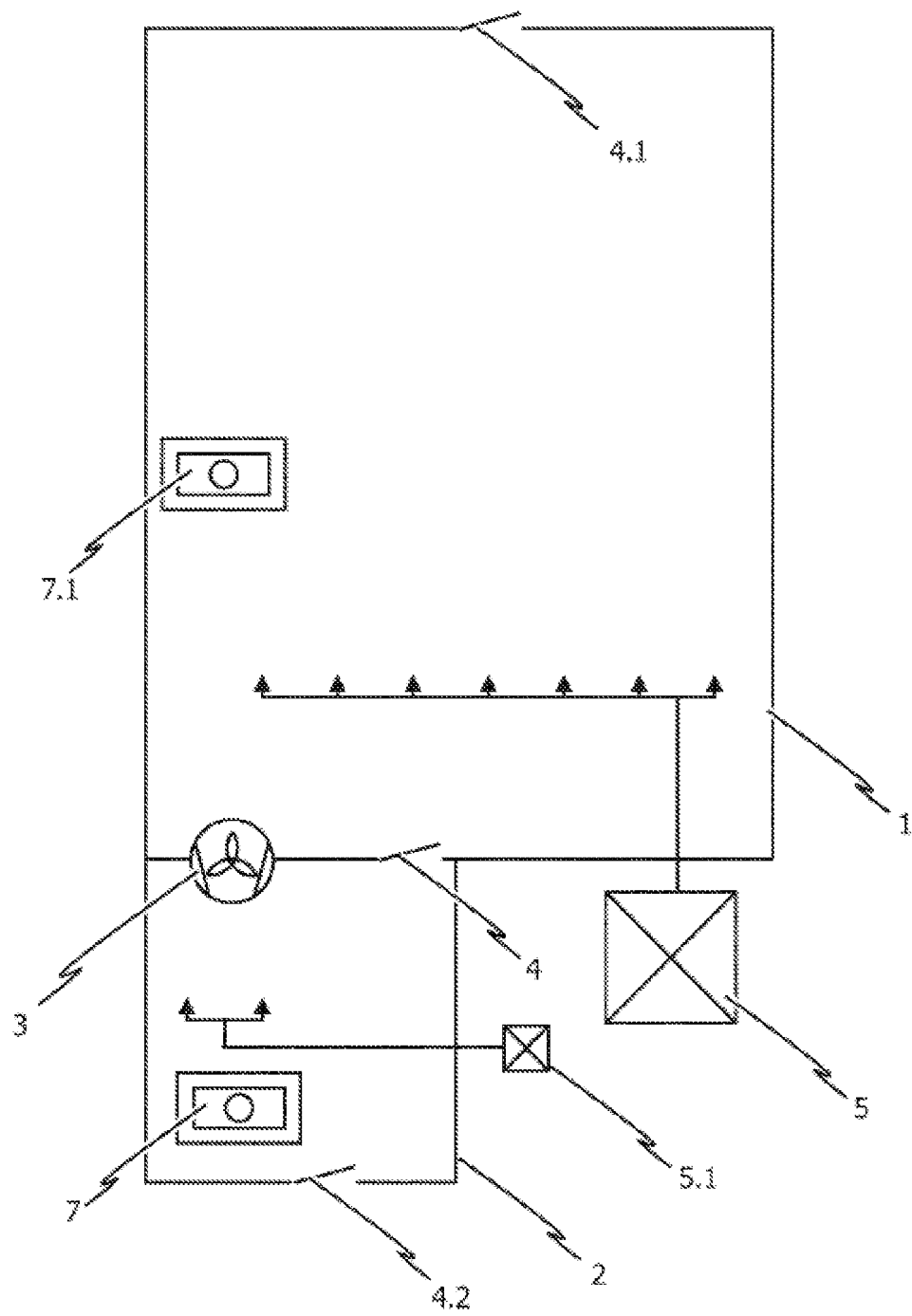


Fig. 3

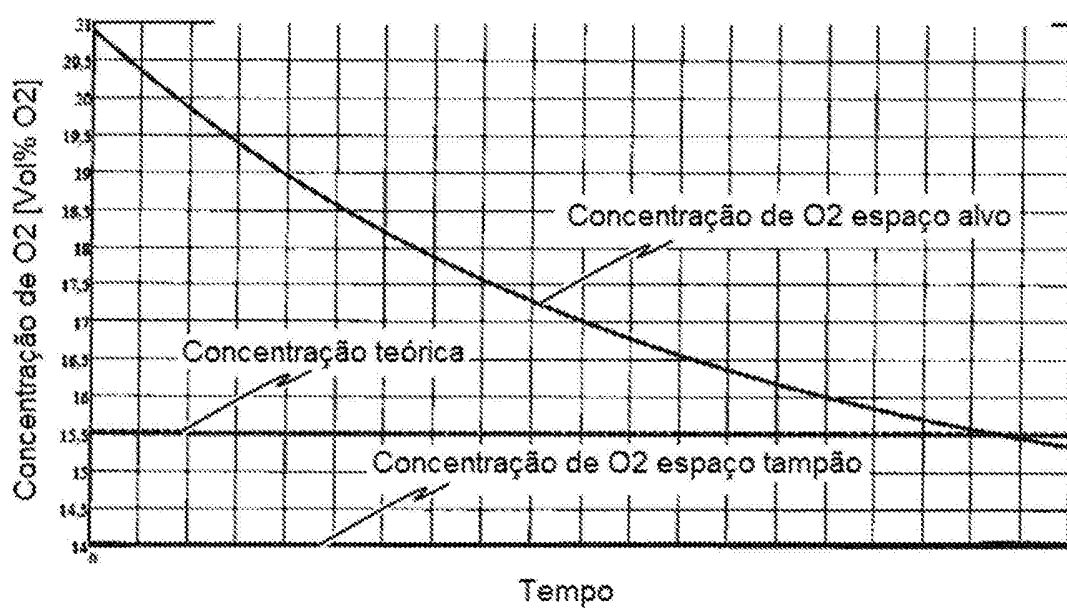


Fig. 4

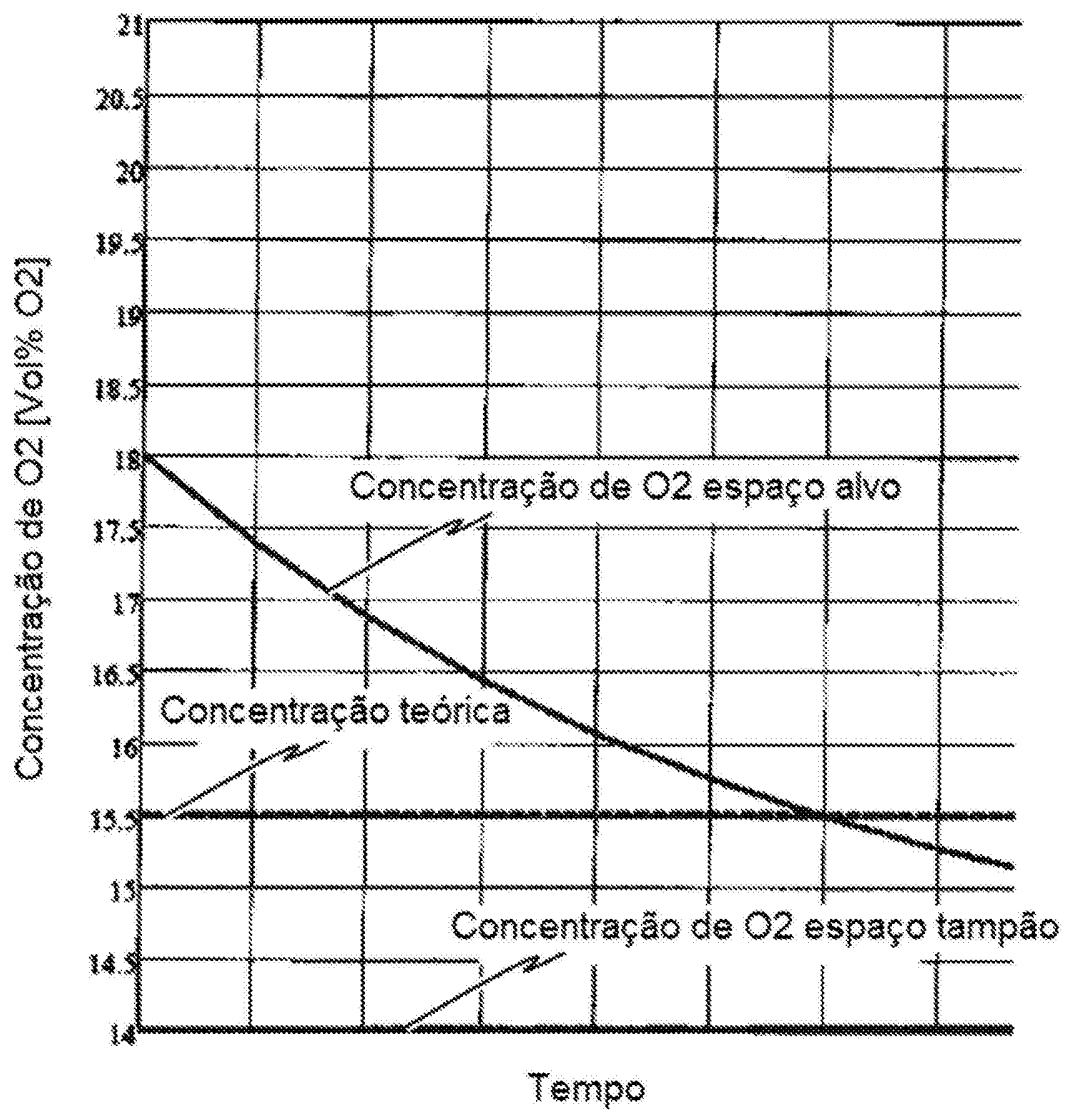


Fig. 5