

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

(21) **PI 0621801-6 A2**

BRPI0621801A2

(22) Data de Depósito: 22/06/2006
(43) **Data da Publicação: 20/12/2011**
(RPI 2137)

(51) **Int.Cl.:**
F16L 25/02
B64D 37/32
B64D 45/02

(54) **Título:** SISTEMA DE ISOLAMENTO DE CORRENTE PARA SISTEMAS DE FLUIDOS

(73) **Titular(es):** Airbus España, S.L.

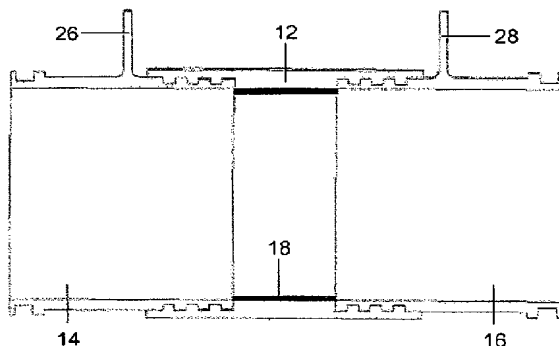
(72) **Inventor(es):** Jesús Fernández Vieira

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT ES2006070088 de 22/06/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/000854de 03/01/2008

(57) **Resumo:** SISTEMA DE ISOLAMENTO DE CORRENTE PARA SISTEMAS DE FLUIDOS. A presente invenção refere-se a sistema de isolamento elétrico para um elemento de linha que faz parte de um sistema de fluido submetido a riscos de potenciais descargas elétricas externas, tal como o sistema de combustível de uma aeronave. É feito uso de um inserto isolante (12) entre duas partes (14,16) do elemento de linha, que consiste em prover as partes (14,16) com bordas ranhuradas e na formação do inserto de isolamento (12) entre as mesmas por meio, preferivelmente, de uma técnica de injeção, de modo que o inserto de isolamento (12) provê um conduto interno para a passagem de fluido entre as partes (14, 16) e cobre as bordas ranhuradas, assegurando que uma união veda do inserto de isolamento (12) e das partes (14,16).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE ISOLAMENTO DE CORRENTE PARA SISTEMAS DE FLUIDOS**".

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um sistema de isolamento para sistemas de fluidos submetidos a riscos de possíveis descargas elétricas utilizando insertos isolantes entre partes dos elementos lineares do sistema de fluidos e, mais particularmente, a um sistema de isolamento para proteger sistemas de combustível de aeronaves frente a descargas elétricas provocadas pelo impacto de raio em depósitos de combustível fabricados de materiais de baixa condutividade elétrica.

10

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Os materiais compostos oferecem uma alta resistência elétrica em comparação com os materiais metálicos. Materiais metálicos foram tradicionalmente empregados no contexto aeronáutico para a fabricação de estruturas destinadas ao armazenamento de combustível, dadas as suas características mecânicas em relação ao peso que apresentam estes materiais.

15

A alta resistência elétrica inerente nos materiais compostos provoca um efeito de indução de grande relevância nos sistemas internos do tanque de combustível. O dito defeito induz correntes elétricas internas que podem originar falhas ou fenômenos catastróficos para a integridade estrutural global.

20

Os fenômenos relacionados com as descargas elétricas moderadas ou severas produzidas no caso de impacto de raio e que devem ser prevenidos em uma estrutura fabricada de material de baixa condutividade elétrica para assegurar sua integridade estrutural/mau funcionamento de algum dos equipamentos críticos elétricos/arcos elétricos no interior do tanque são:

25

Pontos Quentes ("Hot Spots"): a alta densidade de corrente em certas localizações pontuais da estrutura, tais como uniões ou elementos de interseção, pode originar pontos de temperatura elevada. Se esta temperatura exceder os 200°C (ponto de autoignição do combustível considerado pe-

30

las autoridades FAA/JAA), o combustível poderá alcançar seu ponto de inflamação.

5 Arcos Elétricos ("Sparking"): o fluxo de corrente através de materiais com resistividades distintas e em localizações geometricamente separadas pode produzir descargas na forma de arco elétrico (diferença de potencial), provocando a ignição de combustível/líquido inflamável contido na estrutura.

10 Mau Funcionamento dos Equipamentos Elétricos: as descargas elétricas produzidas pelo impacto de raio dão lugar a grandes níveis de corrente que circulam pela estrutura externa, podendo, conseqüentemente, introduzir corrente elétrica pelos sistemas internos, seja por derivação, seja por indução. Estes efeitos podem provocar o mau funcionamento em equipamentos críticos, dando origem a uma falha catastrófica.

15 No Pedido PCT/ES05/0707133, da Airbus, é descrito um método para proteger o conjunto de dispositivos metálicos dispostos no interior de um depósito de combustível, fabricado total ou parcialmente com materiais compostos, contra descargas elétricas, no qual são exigidos insertos isolantes nas linhas da instalação de combustível, ventilação, etc., de maneira que fiquem subdivididas em partes isoladas.

20 A presente invenção se refere a um inserto isolante deste tipo que pode ser utilizado tanto em lugares de pouco espaço disponível como em zonas de elementos isolantes-flutuantes de maior comprimento.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

25 A presente invenção propõe um sistema de isolamento elétrico para um elemento linear que faz parte de um sistema de fluidos submetido a riscos de possíveis descargas elétricas externas utilizando um inserto isolante entre duas partes do dito elemento linear, de acordo com o qual as distas partes são providas com duas bordas ranhuradas, e o inserto isolante é uma peça de material isolante que é conformada entre as ditas partes, de maneira que seja provido um conduto interno para a passagem de fluido entre elas
30 e que sejam recobertas as ditas bordas ranhuradas, assegurando, portanto, a união estanque do inserto isolante com as duas partes do elemento linear.

Preferivelmente, o inserto isolante é conformado mediante uma técnica de injeção que utiliza um molde apropriado.

Preferivelmente, o elemento linear ao qual é aplicado o sistema de isolamento é um tubo metálico para a passagem de combustível, e as bordas ranhuradas das partes entre as quais é localizado o inserto isolante incluem ranhuras diametrais para facilitar o acoplamento do inserto isolante e das ranhuras longitudinais para evitar sua rotação.

O sistema de isolamento objeto desta invenção será aplicável a tubos de combustível e de ventilação que fazem parte de sistemas de combustível instalados em aeronaves, quando for necessário deter a corrente ou mesmo isolar trechos da instalação onde é prevista a passagem da mesma.

Uma vantagem do sistema objeto da presente invenção é a de que o inserto isolante é unido às duas partes do elemento linear sem necessidade de elementos mecânicos de união, tais como parafusos, rebites, argolas ou porcas.

Outra vantagem do sistema objeto da presente invenção é o caráter estanque da união entre o inserto isolante e as duas partes do elemento linear, sem necessidade de meios específicos para isso, tais como vedações ou juntas de borracha, com a consequente redução dos custos de manutenção.

Outra vantagem do sistema objeto da presente invenção é a redução dos custos de fabricação e de montagem com a eliminação das peças mecanizadas no material isolante de completa elaboração.

Outra vantagem do sistema objeto da presente invenção é a redução de peso derivada da não utilização de elementos específicos de união e estanqueidade.

Outras características e vantagens da presente invenção se tornarão evidentes a partir da descrição detalhada e ilustrada do objeto com as figuras anexas.

30 BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 mostra uma vista em seção das duas partes de um tubo com um inserto isolante, de acordo com o sistema objeto da presente

invenção.

A Figura 2 mostra uma vista em perspectiva de um tubo com um inserto isolante, de acordo com o sistema objeto da presente invenção.

5 A Figura 3 mostra uma vista em perspectiva das duas partes do tubo antes da conformação do inserto isolante entre as mesmas.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

De acordo com as Figuras 1, 2 e 3, nas quais está representada uma realização preferida da invenção, é observado que o inserto isolante 12 é uma peça unida de maneira estanque às partes 14, 16 de um tubo metálico. Tal união é produzida com a conformação do inserto isolante 12 entre as
10 ditas partes 14, 16 mediante qualquer técnica apropriada. Não são, portanto, utilizados elementos específicos de união e/ou estanqueidade.

Uma técnica apropriada é a injeção utilizando um molde apropriado (não representado) resultando em um inserto isolante 12 de forma cilíndrica. A injeção pode ser levada a cabo, quer externamente, quer internamente, evitando degraus internos, de acordo com as necessidades. Entre os materiais isolantes preferidos que podem ser utilizados estão o náilon, a poliamida e o PEEK (poli-éter-cetona).
15

As bordas das partes 14, 16 do tubo metálico são ranhuradas para facilitar a união estanque do inserto isolante 12 conformado no lugar. Para efeito desta invenção, a expressão "bordas ranhuradas" deve ser entendida no sentido amplo incluindo qualquer tipo de estria que permita a finalidade apontada.
20

Na realização preferida mostrada nas Figuras, as partes 14, 16 do tubo metálico apresentam bordas com ranhuras diametrais 20 e longitudinais 22 para facilitar a fixação do inserto isolante 12.
25

O inserto isolante 12 deve ser dimensionado de maneira que impeça a passagem da corrente elétrica, quando de sua circulação pelos tubos de combustível ou ventilação.

30 A partir do ponto de vista técnico, no dito inserto isolante são efetuados ensaios de isolamento durante os quais o mesmo é submetido a uma diferença de potencial entre as extremidades de entre 500 VDC (volts

de corrente contínua) e a 100 VDC contribuindo para um isolamento elétrico da ordem de 100 Megaohms como exigência mínima.

Assim, é estimado que o comprimento mínimo da zona 18 do inserto isolante 12 situado entre as partes 14, 16 do tubo metálico deva ser pelo menos de 25 mm para cumprir os requisitos de isolamento contra raios e corrente estática.

O inserto isolante 12 é aplicável, conforme anteriormente mencionado, em instalações de combustível nas quais se pretender isolar a corrente por trechos ou aplicar uma filosofia de aterramento único ("single bonding point").

Ele também é aplicável, com o material e as dimensões exigidos, em sistemas de aeronaves distintos do sistema de combustível, tal como, por exemplo, o circuito hidráulico ou o pneumático, por não apresentar elementos mecânicos de união (nos quais deveriam ser providos sistemas para suportar pressões elevadas) e percedouros (vedações) resistentes a fluidos distintos (por exemplo, hidráulicos).

No caso de sistema de combustível, as partes 14, 16 do tubo metálico devem incluir elementos 26, 28 para instalar um aterramento, já que nesses sistemas se faz necessário um aterramento duplo.

Estes elementos 26, 28 serão mecanizados nas ditas partes 14, 16 com a mínima espessura necessária e providos com duas perfurações para que seja permitida a continuidade elétrica com o resto da linha do sistema de fluido.

Na realização preferida recém-descrita, podem ser introduzidas modificações compreendidas dentro do alcance definido pelas seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de isolamento elétrico para um elemento linear em um sistema de fluido submetido a riscos de possíveis descargas elétricas externas, o sistema de isolamento elétrico compreendendo um inserto isolante (12) entre as duas partes (14, 16) do dito elemento linear, caracterizado pelo fato de que:
- 5
- a) as ditas partes (14, 16) apresentam bordas ranhuradas compreendendo ranhuras diametrais (2) e ranhuras longitudinais (22);
 - b) o inserto isolante (12) é uma peça de material isolante formada entre as ditas partes (14, 16), de modo a prover um conduto interno para a passagem de fluido entre as ditas partes (14, 16) e cobrir as ditas bordas ranhuradas, assegurando a união estanque a vazamento do inserto isolante (12) com as ditas partes (14, 16) sem a necessidade de meios específicos para isto, tais como gaxetas ou vedações de borracha, com a subsequente
- 10
- 15 redução nos custos de manutenção.
2. Sistema de isolamento elétrico para um elemento linear em um sistema de fluido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a formação do inserto isolante (12) é executada por meio de uma técnica de injeção usando um molde adequado.
- 20
3. Sistema de isolamento elétrico para um elemento linear em um sistema de fluido, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de que o material do inserto isolante (12) é escolhido dentre o PE-EK, a poliamida e o náilon.
4. Sistema de isolamento elétrico para um elemento linear em um sistema de fluido, de acordo com as reivindicações 1-3, caracterizado pelo fato de que a área (18) do inserto isolante (12) localizada entre as bordas das ditas partes (14, 16) apresentar um comprimento mínimo de 25 mm.
- 25
5. Sistema de isolamento elétrico para um elemento linear em um sistema de fluido, de acordo com as reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o elemento linear é um tubo de metal.
- 30
6. Sistema de isolamento elétrico para um elemento linear em um sistema de fluido, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 5, ca-

racterizado pelo fato de o sistema de fluido pertence a uma aeronave.

7. Sistema de isolamento elétrico para um elemento linear em um sistema de fluido, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o sistema de fluido é um sistema de combustível.

5 8. Sistema de isolamento elétrico para um elemento linear em um sistema de fluido, de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que as ditas partes (14, 16) incluir elementos de ponto de ligação (26, 28).

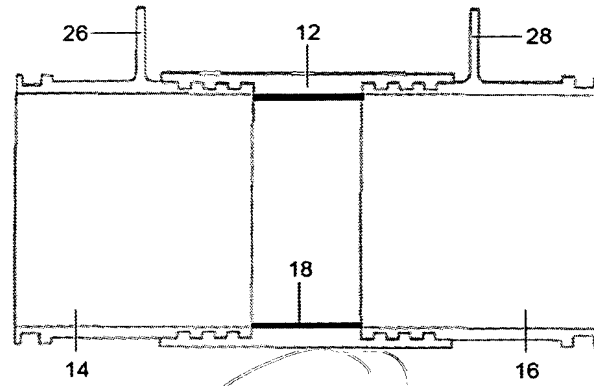


FIG. 1

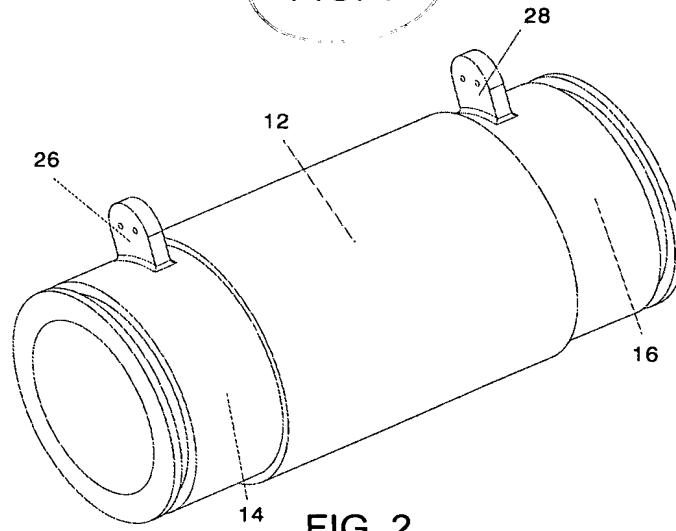


FIG. 2

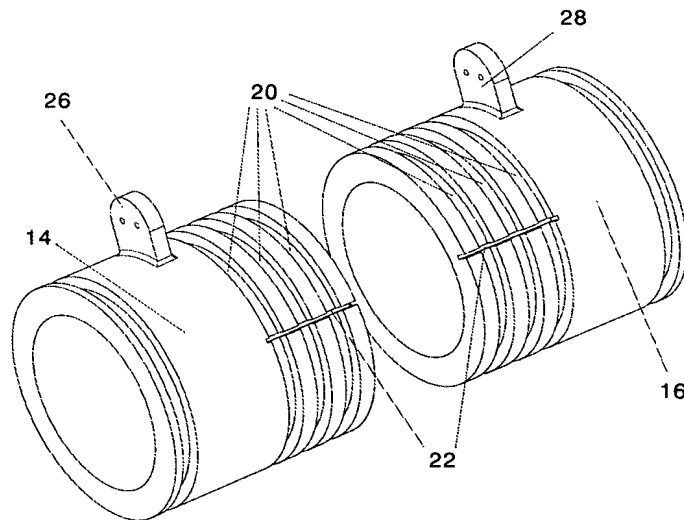


FIG. 3

Resumo

RESUMO

Patente de Invenção: "SISTEMA DE ISOLAMENTO DE CORRENTE PARA SISTEMAS DE FLUIDOS".

A presente invenção refere-se a sistema de isolamento elétrico para um elemento de linha que faz parte de um sistema de fluido submetido a riscos de potenciais descargas elétricas externas, tal como o sistema de combustível de uma aeronave. É feito uso de um inserto isolante (12) entre duas partes (14, 16) do elemento de linha, que consiste em prover as partes (14, 16) com bordas ranhuradas e na formação do inserto de isolamento (12) entre as mesmas por meio, preferivelmente, de uma técnica de injeção, de modo que o inserto de isolamento (12) provê um conduto interno para a passagem de fluido entre as partes (14, 16) e cobre as bordas ranhuradas, assegurando que uma união veda do inserto de isolamento (12) e das partes (14, 16).