

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

(21) **PI0613370-3 A2**

(22) Data de Depósito: 01/06/2006
(43) Data da Publicação: 11/01/2011
(RPI 2088)



(51) *Int.Cl.:*
F02C 7/047

(54) Título: **SISTEMA PARA DESCONGELAR A BORDA DE ATAQUE DA CARENAGEM DE ENTRADA DE NARIZ DE UM MOTOR DE TURBINA**

(30) Prioridade Unionista: 07/06/2005 FR 0505757

(73) Titular(es): AIRBUS FRANCE

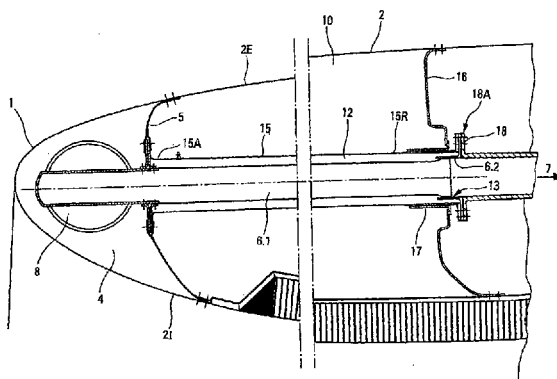
(72) Inventor(es): ALAIN PORTE, MARIE-LUCE ZANARELLI

(74) Procurador(es): ANTONIO MAURICIO PEDRAS ARNAUD

(86) Pedido Internacional: PCT FR2006001241 de 01/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/131623 de 14/12/2006

(57) Resumo: SISTEMA PARA DESCONGELAR A BORDA DE ATAQUE DA CARENAGEM DE ENTRADA DE NARIZ DE UM MOTOR DE TURBINA. A presente invenção se relaciona a um sistema para descongelar a borda de ataque de uma carenagem de entrada de nariz de um motor de turbina. A invenção se caracteriza pelo fato de um dos dois elementos formados pelo duto de suprimento de ar quente pressurizado (6) e pelo envelope protetivo (15) ser longitudinalmente rígido enquanto o outro dos citados elementos compreende pelo menos duas partes mutuamente acomodadas e adaptadas para deslizarem uma em relação à outra; os citados dois elementos (6, 15), de um lado, sendo rigidamente fixados a uma das citadas partições (5) do compartimento de estrutura (10) enquanto, de outro lado, os citados dois elementos são rigidamente ligados um ao outro (em 18) e são adaptados para deslizar em conjunto em relação a um mancal deslizante (17) provido na partição (16).





PI0613370-3

"SISTEMA PARA DESCONGELAR A BORDA DE ATAQUE DA CARENAGEM DE ENTRADA DE NARIZ DE UM MOTOR DE TURBINA"

A presente invenção se relaciona a um sistema para descongelar a borda de ataque da carenagem de entrada
5 de nariz de um motor de turbina.

É sabido que, se necessário (para impedir a formação de gelo ou remover a mesma se já formada), a borda de ataque da carenagem de entrada de nariz de motores de turbina é descongelada por aquecimento com ar quente pressurizado
10 que é tomado a partir do citado motor de turbina e conduzido à citada borda de ataque por um circuito de circulação de ar quente. O ar quente pressurizado tomado a partir do motor de turbina está em uma temperatura muito alta, por exemplo cerca de 500°C, de modo que
15 o citado duto irradia calor e as estruturas circundantes da citada carenagem de entrada de nariz, que são sensíveis ao calor (por exemplo, painéis a prova de som feitos de material compósito), são protegidas do calor. Ademais, por razões óbvias de segurança, também
20 é necessário prover proteção para as citadas estruturas circundantes, para o caso de vazamento de ar quente pressurizado, ou de rompimento dos citados dutos.

O documento EP 1251257 descreve uma carenagem de entrada de nariz para um motor de turbina, em particular de uma
25 aeronave, a citada carenagem de entrada dianteira sendo provida com meios para descongelar a borda de ataque, e compreendendo com este propósito:

- uma borda de ataque oca que define uma câmara anular fechada por um primeiro anteparo interno;
- 30 - um duto de suprimento de ar quente pressurizado desenhado para ser conectado, por sua extremidade oposta à citada borda de ataque, a um circuito de ar quente pressurizado, e por sua extremidade dianteira na direção da citada borda de ataque, a um injetor que injeta
35 o citado ar quente pressurizado na citada câmara anular, o citado duto de suprimento sendo arranjado, pelo menos parcialmente, em um compartimento definido na parte

da frente por um primeiro anteparo e na parte de trás por um segundo anteparo; e

- um envelope protetivo interno arranjado no citado compartimento e definindo um volume isolante que envolve o citado duto de suprimento.

Por conseguinte, nesta carenagem de entrada de nariz bem conhecida, o citado duto é isolado do resto do espaço interior da carenagem de entrada de nariz, e o citado envelope protetivo interno, que é contínuo e integral, permite às estruturas circundantes serem protegidas da radiação térmica, de vazamento de ar quente pressurizado, e também dos efeitos de um eventual rompimento do citado duto. A provisão de aberturas de entrada e saída de ar provê uma ventilação interna permanente do volume isolante, daí limitando a radiação térmica do duto de suprimento de ar quente, e as estruturas circundantes resultando protegidas de qualquer dano ou desgaste pela exposição às altas temperaturas. Em caso de vazamento de tubo por rompimento ou explosão, o ar quente é descarregado através das aberturas de saída, de modo que, de novo, as citadas estruturas circundantes resultam protegidas do ar quente pressurizado.

A carenagem nariz conhecida cumpre perfeitamente a função de proteção térmica para as citadas estruturas circundantes. Contudo, na prática, para impedir que a expansão longitudinal do citado duto de suprimento e do citado envelope protetivo (em geral feito de aço) devida à temperatura, provoque tensões sobre os citados primeiro e segundo ante-paros, é necessário que estes elementos sejam feitos em duas partes, acomodadas uma dentro da outra, e que são capazes de deslizar uma em relação à outra de maneira selada.

Assim, o aumento por calor na extensão do citado duto e do citado envelope é absorvido por um movimento de deslizamento retrátil das citadas duas partes que formam estes elementos.

No entanto, deve ser notado que o ar quente circulando

no citado duto de suprimento está sob alta pressão, por exemplo em torno de 10 a 20 báries, qual pressão interna tem o efeito de separar as duas partes do citado duto de suprimento uma da outra durante operação normal, e de separar as duas partes do citado duto de suprimento e as duas partes do envelope protetivo uma da outra, no caso de romper o citado duto de suprimento. Isto conseqüentemente resulta em tensões sobre os citados anteparos aplicadas pelas duas partes do citado duto de suprimento e/ou do citado envelope protetivo, as citadas tensões tendem a deformar os citados anteparos os tornando abaulados para a parte de fora do compartimento. Assim se torna necessário prover um reforço pesado e caro previsto para conter o abaulamento.

O objetivo da presente invenção é prover um sistema descongelante para evitar a deformação dos anteparos, sem precisar reforçar os citados anteparos.

Com este propósito, de acordo com a presente invenção, o sistema para descongelar a borda de ataque de uma carenagem de entrada de nariz de um motor de turbina, particularmente para uma aeronave, a citada borda de ataque sendo oca e definindo uma câmara anular fechada por um primeiro anteparo interno, o citado sistema descongelante compreendendo:

- um duto de suprimento de ar quente pressurizado projetado para ser conectado, por sua extremidade oposta à citada borda de ataque, a um circuito de ar quente pressurizado e, por sua extremidade dianteira na direção da citada borda de ataque, a um injetor para injetar o citado ar quente pressurizado na citada câmara anular da borda de ataque, o citado duto de suprimento passa através de um compartimento da citada carenagem de entrada de nariz que é definida na parte da frente pelo citado primeiro anteparo e na parte de trás pelo segundo anteparo interno; e
- um envelope protetivo interno arranjado no citado compartimento e definindo um volume isolante que envolve

o citado duto de suprimento,
e sendo caracterizado pelo fato de:

- um dos dois elementos dentre o citado duto de suprimento e o citado envelope protetivo ser
5 longitudinalmente rígido, enquanto o outro dentre os citados elementos compreende pelo menos duas partes, uma dentro da outra, capazes de deslizar uma em relação à outra de maneira selada; e
- os citados dois elementos, de um lado, serem
10 rigidamente presos a um dos citados anteparos, enquanto, de outro lado, os citados dois elementos serem rigidamente conectados um ao outro e capazes de deslizar em um mancal deslizante provido no outro anteparo.

Assim, como será visto em detalhes mais adiante, aquele
15 um dentre os citados dois elementos, que é longitudinalmente rígido, atua como tirante para o outro elemento, limitando seu alongamento, e o alongamento específico com respeito ao citado tirante, não exerce nenhum efeito sobre o citado anteparo devido à presença
20 do citado mancal deslizante.

O citado duto de suprimento pode ser longitudinalmente rígido, no entanto, enquanto o citado envelope protetivo compreende pelo menos duas partes uma dentro da outra, capazes de deslizar uma em relação à outra, de maneira
25 selada. No entanto, em uma configuração preferida, o citado envelope protetivo é rígido longitudinalmente, enquanto o citado duto de suprimento compreende pelo menos duas partes uma dentro da outra, capazes de deslizar uma em relação à outra, de maneira selada.

30 O citado mancal deslizante pode ser arranjado quer no citado primeiro anteparo interno quer no citado segundo anteparo interno.

Vantajosamente, o citado mancal deslizante compreende um encosto projetado para limitar o movimento do citado duto
35 de suprimento e do citado envelope protetivo em relação ao correspondente anteparo.

A conexão rígida entre o citado duto de suprimento e

o citado envelope protetivo pode ser feita por flanges. As figuras anexas devem dar um claro entendimento de como a invenção pode ser implementada, onde as mesmas referências se referem a elementos iguais, onde:

- 5 a figura 1 mostra em seção axial a borda de ataque de uma carenagem de entrada de nariz conhecida;
- a figura 2 ilustra esquematicamente a borda de ataque conhecida da figura 1 representando as desvantagens que a presente invenção resolve;
- 10 as figuras 3A, 3B e 3C ilustram esquematicamente, à maneira da figura 2, três diferentes posições do sistema para descongelar a borda de ataque, de acordo com a presente invenção, e de acordo com uma primeira configuração preferida.
- 15 a figura 4 ilustra em uma vista esquemática parcial, uma configuração prática de exemplo da primeira configuração mostrada nas figuras 3A, 3B e 3C.
- a figura 5 ilustra uma variante da citada primeira configuração;
- 20 as figuras 6A, 6B, 6C ilustram esquematicamente, de maneira comparável às figuras 3A, 3B, 3C, as mesmas três diferentes posições para uma segunda configuração da presente invenção; e
- a figura 7 ilustra uma variante da segunda configuração
- 25 mostrada na figuras 6A, 6B, 6C.
- A borda de ataque 1 da carenagem 2 que envolve a entrada de ar 3 de uma aeronave (não mostrada de outra forma) é provida com um meio descongelante conhecido que compreende:
- 30 - uma câmara interna periférica 4 formada na borda de ataque oca 1 e fechada por um anteparo dianteiro interno 5 de forma anular que é ancorado ao lado de superfície superior 2E e ao lado da superfície inferior 2I da carenagem 2;
- 35 - um duto de suprimento de ar quente pressurizado 6 é projetado para ser conectado, por sua extremidade posterior 6R oposta à citada borda de ataque 1, a um

circuito 7 de ar quente pressurizado procedente de um gerador de fluxo quente do motor de turbina (não mostrado) e por sua extremidade dianteira 6A, a um injetor 8 para injetar o citado ar quente pressurizado na citada câmara interna 4 da borda de ataque 1; e

5 - um envelope protetivo tubular 9 que envolve o citado duto de suprimento 6;

O duto de suprimento 6 e o envelope protetivo 9 passam através de um compartimento 10 definido na parte da frente pelo citado anteparo interno dianteiro 5, e

10 na parte de trás pelo anteparo interno traseiro 11 que tem uma forma anular e é ancorado ao lado da superfície superior 2E e ao lado de superfície inferior 2I, e através do qual passa a citada extremidade traseira 6R do duto 6. Assim, o citado envelope protetivo 9 define

15 em conexão com os anteparos dianteiro 5 e traseiro 11, um volume de isolamento 12.

Nesta configuração conhecida mostrada nas figuras 1 e 2, ambos, duto de suprimento 6 e envelope protetivo 9, são

20 na verdade, constituídos de duas partes, respectivamente 6.1 e 6.2 e 9.1 e 9.2. As duas partes 6.1 e 6.2 do citado duto de suprimento 6 são montadas telescopicamente uma em relação à outra e conectadas de maneira selada por um selo deslizando ou uma junta sanfonada 13.

25 Similarmente, as duas partes 9.1 e 9.2 do envelope protetivo são montadas telescopicamente e conectadas, de maneira selada, por um selo deslizando ou junta sanfonada 14.

Ademais, as partes 6.1 e 6.2 são rigidamente fixadas

30 ao anteparo dianteiro 5, enquanto as partes 9.1 e 9.2 são rigidamente fixadas ao anteparo traseiro 11.

Deve ser prontamente apreciado que a fabricação do duto de suprimento 6 e do envelope protetivo 9 como partes telescópicas 6.1, 6.2 e 9.1, 9.2 elimina a pressão

35 exercida sobre o citado anteparos 5 e 11 provocada pela expansão térmica do duto de suprimento 6 e do envelope protetivo 9 sob ação do ar quente que passa no duto de

suprimento 6.

No entanto, uma vez que o ar quente que passa através do citado duto de suprimento 6 se encontra sob alta pressão, esta pressão exerce uma ação separadora sobre as partes 5 6.1 e 6.2 do duto de suprimento e, por conseguinte, sobre as partes 9.1 e 9.2 do envelope protetivo 9.

Em consequência, o duto de suprimento 6 atua à maneira de êmbolo sobre as partições 5 e 11, as abaulando para fora do compartimento 10, como esquematicamente representado por linhas tracejadas 5d e 11d na figura 2. Deve ser ressaltado que se o duto de suprimento romper por acidente, o ar quente se expande no volume de isolamento 12, aumentando a ação separadora exercida pelo ar quente sobre os anteparos 5 e 11, ainda mais pelo 15 êmbolo de maior diâmetro formado pelo envelope protetivo 9. Assim, fazendo necessário um reforço (por exemplo, tirantes não mostrados) para os citados anteparos 5 e 11, para impedir os anteparos de abaular, não apenas em operação mas também se o duto 6 romper, assim 20 indesejavelmente aumentando o custo e peso da aeronave.

As figuras 3A, 3B, 3C representam esquematicamente um sistema descongelante, de acordo com a presente invenção através do qual estas desvantagens podem ser superadas. Em contraste com a configuração conhecida, mostrada nas 25 figuras 1 e 2, no sistema descongelante mostrado nas figuras 3A, 3B, 3C:

- o anteparo dianteiro 5 e o duto de suprimento 6 (em duas partes telescópicas 6.1 e 6.2, conectadas de modo selado) permanecem inalterados;
- 30 - o envelope protetivo 9 (em duas partes 9.1 e 9.2) é substituído por um envelope protetivo em peça única 15;
- o anteparo traseiro 11 é substituído por anteparo 16 provido com um mancal deslizando 17.

Adicionalmente, nesta configuração, mostrada nas figuras 35 3A, 3B, 3C:

- a parte 6.1 do duto de suprimento 6 e a parte da frente 15A do envelope protetivo 15 são rigidamente

fixadas ao anteparo dianteiro 5; e

- a parte 6.2 do duto de suprimento 6 e a parte traseira 15R do envelope protetivo 15 são fixadas uma a outra através de meios de fixação 18 e são capazes de
5 deslizar juntos no mancal deslizante 17.

A figura 3A representa, por exemplo, o estado do sistema descongelante de acordo com a invenção em repouso sem o ar quente pressurizado fluir no duto de suprimento 6 em direção ao injetor 8. Se, começando do estado mostrado
10 na figura 3A, quando ar quente pressurizado é admitido no citado duto de suprimento 6, o citado duto 6 tende a alongar pela ação combinada da temperatura (que provoca expansão longitudinal) e pressão interna (que provoca separação das partes 6.1 e 6.2). No entanto, dado que,
15 em um primeiro caso, o envelope protetivo 15 permanece frio e, por conseguinte, mantém o comprimento, o duto de suprimento 6 é impedido de alongar pelo citado envelope protetivo 15 que funciona como tirante. O sistema descongelante, por conseguinte, permanece no estado
20 mostrado na figura 3A.

Subseqüentemente, com a temperatura do envelope protetivo 15 elevada por radiação térmica do duto de suprimento 6, o envelope protetivo 15 expande longitudinalmente de modo que o meio de fixação 18 expande longitudinalmente
25 de modo que os meios de fixação 18 se deslocam com respeito ao mancal de deslizante 17, como representado na figura 3B. No entanto, uma vez mais, o alongamento do duto 6, sob ação combinada de temperatura e pressão, é limitado pelo tirante (qual comprimento é maior que
30 aquele da figura 3A) formado pelo envelope protetivo 15. Se, como na figura 3C, o duto de suprimento 6 se romper, o ar quente pressurizado expande no envelope protetivo 15 que então é submetido à temperatura e pressão do citado ar quente. Conseqüentemente, o envelope protetivo 15,
35 por conseguinte, alonga sob ação combinada de temperatura e pressão e os meios de fixação se deslocam em relação ao mancal deslizante 17, a expansão longitudinal do duto

de suprimento rompido 6 (figura 3C) ainda é contida pelo citado envelope protetivo 15.

Portanto, deve ser notado, que em cada caso, a expansão longitudinal do duto 6 é controlada e contida pelo envelope protetivo 15, sem que nenhuma força seja aplicada aos anteparos 5 e 16, em virtude de os meios de fixação 18 deslizarem no mancal deslizante 17.

Onde apropriado, o mancal deslizante 17 pode compreender, como medida de segurança, um encosto 17B para limitar o curso de deslizamento para o lado de fora do compartimento 10.

A figura 4 mostra uma configuração exemplar prática do sistema descongelante dado esquematicamente nas figuras 3A, 3B, 3C. Pode ser visto que o envelope protetivo 15 é diretamente e deslizavelmente montado no mancal 17, e que os meios de fixação 18 são de um tipo que compreende flanges 18A.

Embora nas figuras 3A, 3B, 3C, e 4, o anteparo dianteiro tenha sido representado como fixo e o anteparo traseiro provido com o mancal 17, projetado para permitir deslocamento longitudinal dos meios de fixação 18, deve ser prontamente apreciado a partir do descrito acima e da figura 5, que os anteparos dianteiro e traseiro podem ser intercambiados. Neste caso, os meios de fixação 18 fixam a parte 6.1 do duto de suprimento 6 e a parte dianteira 15A do envelope protetivo 15 e o encosto 17B limitam o movimento de deslizamento para fora do compartimento 10, na direção do injetor 8.

Outra configuração do sistema descongelante, de acordo com a invenção, é mostrada pelas figuras 6A, 6B, 6C. Em contraste com o sistema descongelante conhecido (figuras 1 e 2). Nesta configuração:

- o anteparo dianteiro 5 e o envelope protetivo 9 (em duas partes telescópicas 9.1 e 9.2, conectadas de modo selado) permanecem inalterados;
- o duto de suprimento 6 (em duas partes 6.1 e 6.2) é substituído por um duto de suprimento em peça única 19;

- o anteparo traseiro 11 é substituído por um anteparo 20 provido com mancal deslizante 21 tendo um encosto 21B para o lado de fora (o anteparo 20 e mancal 21 sendo respectivamente similares ao anteparo 16 e mancal 17, mostrados nas figuras 3A, 3B, 3C).

Adicionalmente, na configuração variante mostrada nas figuras 6A, 6B, 6C:

- a parte 9.1 do envelope protetivo 9 e da parte dianteira 19A do duto de suprimento 19 são rigidamente fixadas ao anteparo dianteiro 5;

- a parte 9.2 do envelope protetivo 9 e a parte traseira 19R do duto 19 são fixadas um no outro por meios fixadores 22 capazes de deslizar em conjunto no mancal deslizante 21.

As figuras 6A, 6B, 6C respectivamente correspondem às figuras 3A, 3B, 3C.

A figura 6A representa o sistema descongelante em repouso. Se ar quente pressurizado for admitido no duto de suprimento 19, o duto de suprimento 19 expande longitudinalmente, que é permitido pelo mancal 21, sem aplicar tensões aos anteparos 5 e 20 (figura 6B). Ademais, o envelope protetivo telescópico 9 acompanha este alongamento. Em operação, o alongamento do envelope protetivo 9 é controlado pelo duto de suprimento 19 funcionando como tirante. Se o citado duto se romper (figura 6C), o envelope protetivo 9 alonga, mas seu alongamento é limitado para o lado de fora do compartimento 10 pelo encosto 21B da barreira 21.

A figura 7 ilustra uma variante de configuração mostrada nas figuras 6A, 6B, 6D, nas quais os anteparos foram intercambiados.

REIVINDICAÇÕES

1- Sistema para descongelar a borda de ataque da carenagem de entrada de nariz de um motor de turbina, em particular de uma aeronave, a citada borda de ataque (1) sendo oca e definindo uma câmara anular (4) fechada por um primeiro anteparo interno (5), o citado sistema descongelante, compreendendo:

- um duto de suprimento de ar quente pressurizado (6, 19) projetado para ser conectado, por sua extremidade oposta, à citada borda de ataque (1), a um circuito de ar quente pressurizado (7), e, por sua extremidade dianteira, em direção à citada borda de ataque (1), a um injetor (8) para injetar o citado ar quente pressurizado na citada câmara anular (4) da borda de ataque, o citado duto de suprimento que passa por um compartimento (1) da citada carenagem de entrada de ar (2) definido na frente pelo citado primeiro anteparo interno (5, 16, 20) e atrás por um segundo anteparo interno (5, 16, 20);
- um envelope protetivo interno (9, 15) arranjado no citado compartimento (10) e definindo um volume de isolamento (12) contendo o citado duto de suprimento (6, 19);

caracterizado pelo fato de:

- um dos dois elementos formados pelo citado duto de suprimento (6, 19) e pelo citado envelope protetivo (9, 15) ser longitudinalmente rígido, enquanto o outro dos citados elementos compreende pelo menos duas partes uma dentro da outra, que são capazes de deslizar uma em relação à outra de maneira selada; e
- os citados dois elementos serem, de um lado, rigidamente presos aos citados anteparos, enquanto, de outro lado, os citados dois elementos rigidamente conectados um no outro e capazes de deslizar em conjunto em relação a um mancal de deslizamento (17, 21) provido no outro anteparo.

2- Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o citado duto de suprimento

(19) ser longitudinalmente rígido, enquanto o citado envelope protetivo (9) compreende pelo menos duas partes (9.1 e 9.2) acomodadas uma dentro da outra e capazes de deslizar uma em relação à outra de maneira selada.

5 3- Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o citado envelope protetivo (15) ser longitudinalmente rígido, enquanto o citado duto de suprimento (6) compreende pelo menos duas partes (6.1 e 6.2) acomodadas uma dentro da outra e capazes de
10 deslizar uma em relação à outra de maneira selada.

4- Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de o citado mancal deslizante (17, 21) ser arranjado no citado primeiro anteparo interno (5).

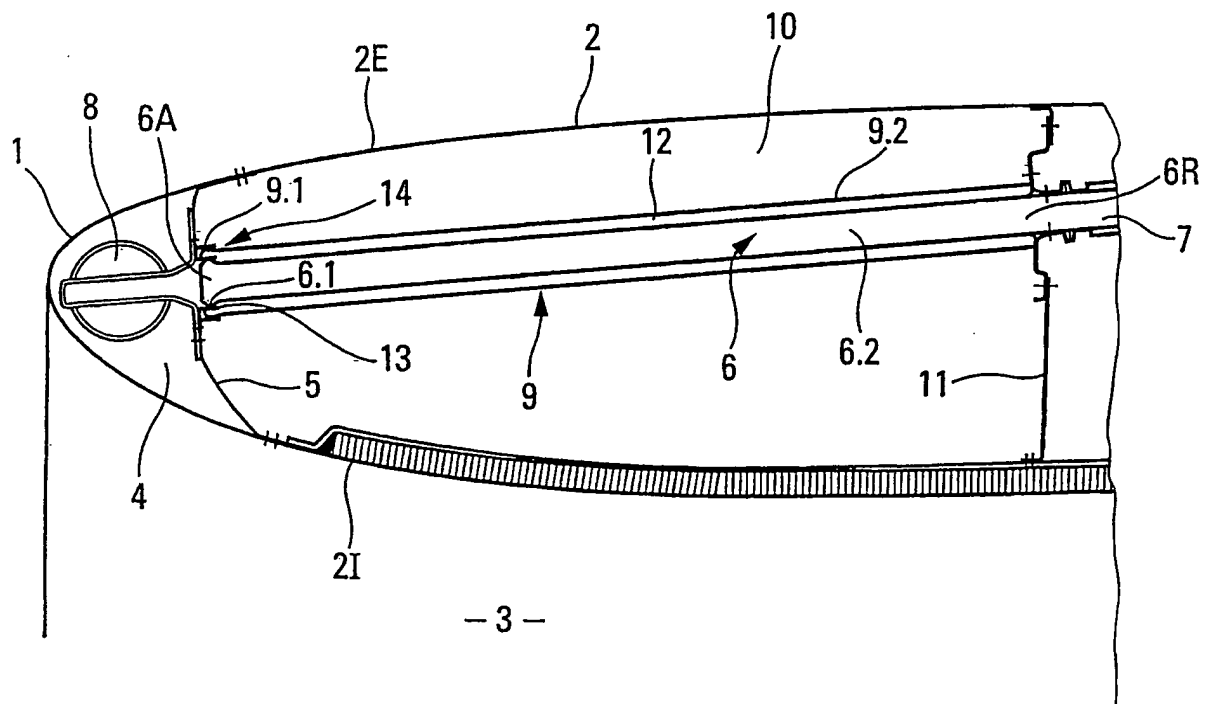
15 5- Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de o citado mancal deslizante (17, 21) ser arranjado no citado segundo anteparo interno (16, 20).

20 6- Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de o citado mancal deslizante (17, 21) compreender um encosto (17B, 21B) para limitar o movimento de deslizamento do citado duto de suprimento e do citado envelope protetivo para fora do citado compartimento (10).

25 7- Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de o citado mancal deslizante cooperar com o citado envelope protetivo.

30 8- Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de a conexão rígida (18) entre o citado duto de suprimento e o citado envelope protetivo ser produzido por meio de flanges (18A).

1/5



- 3 -

FIG.1

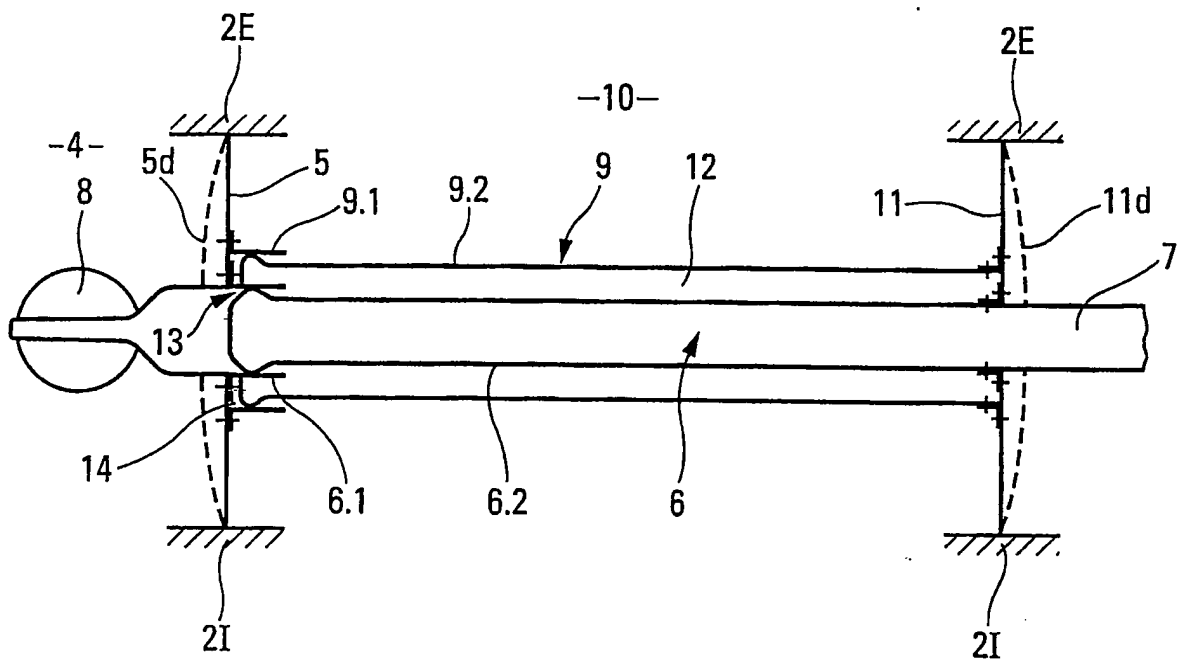


FIG.2

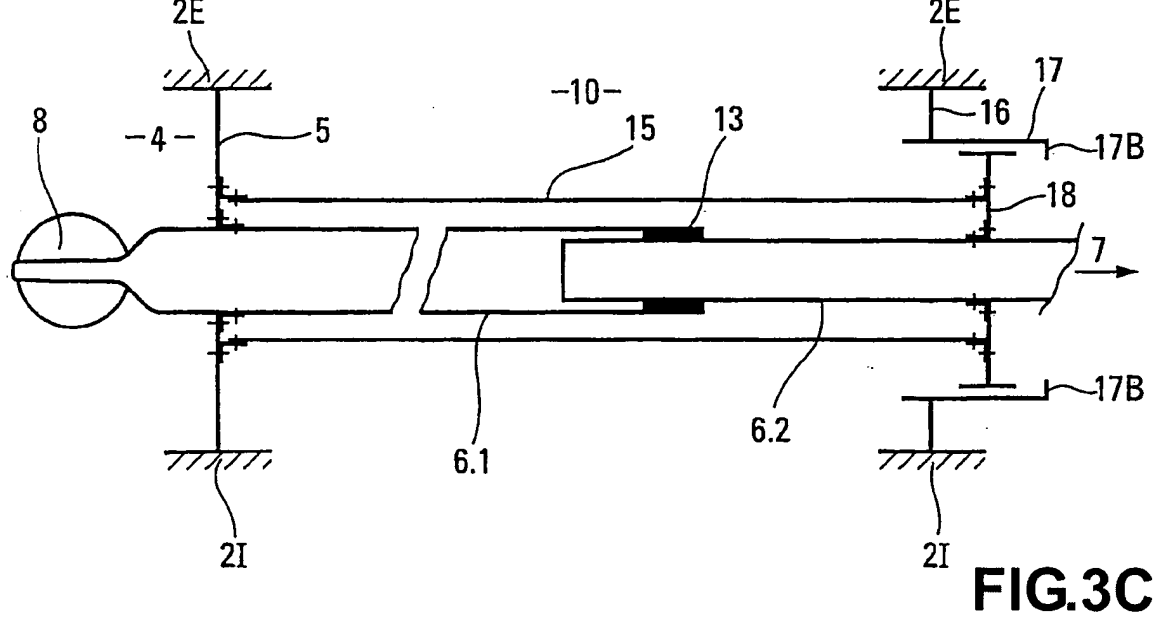
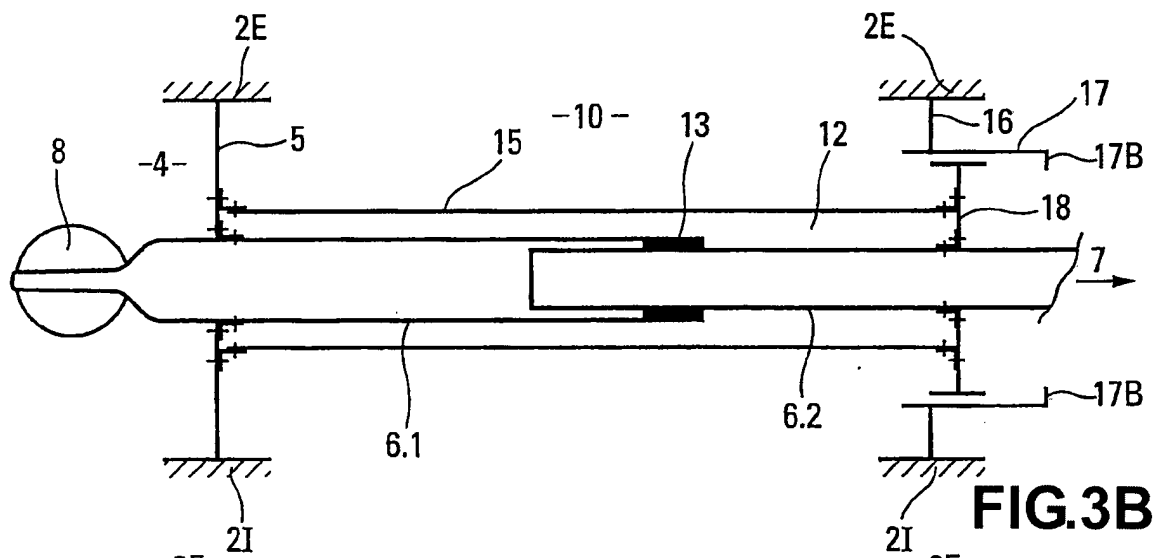
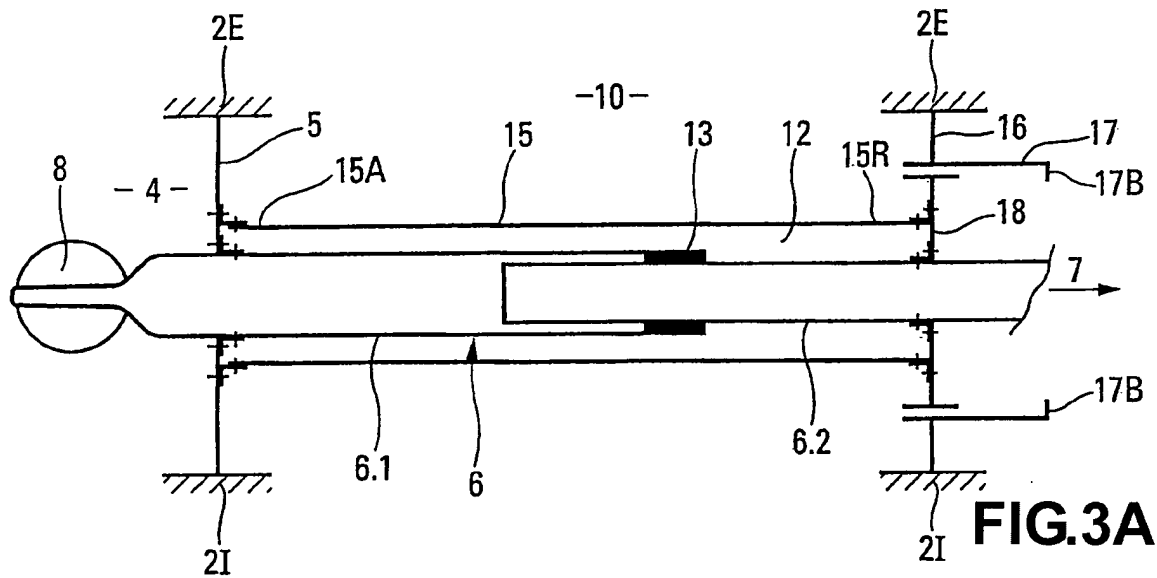
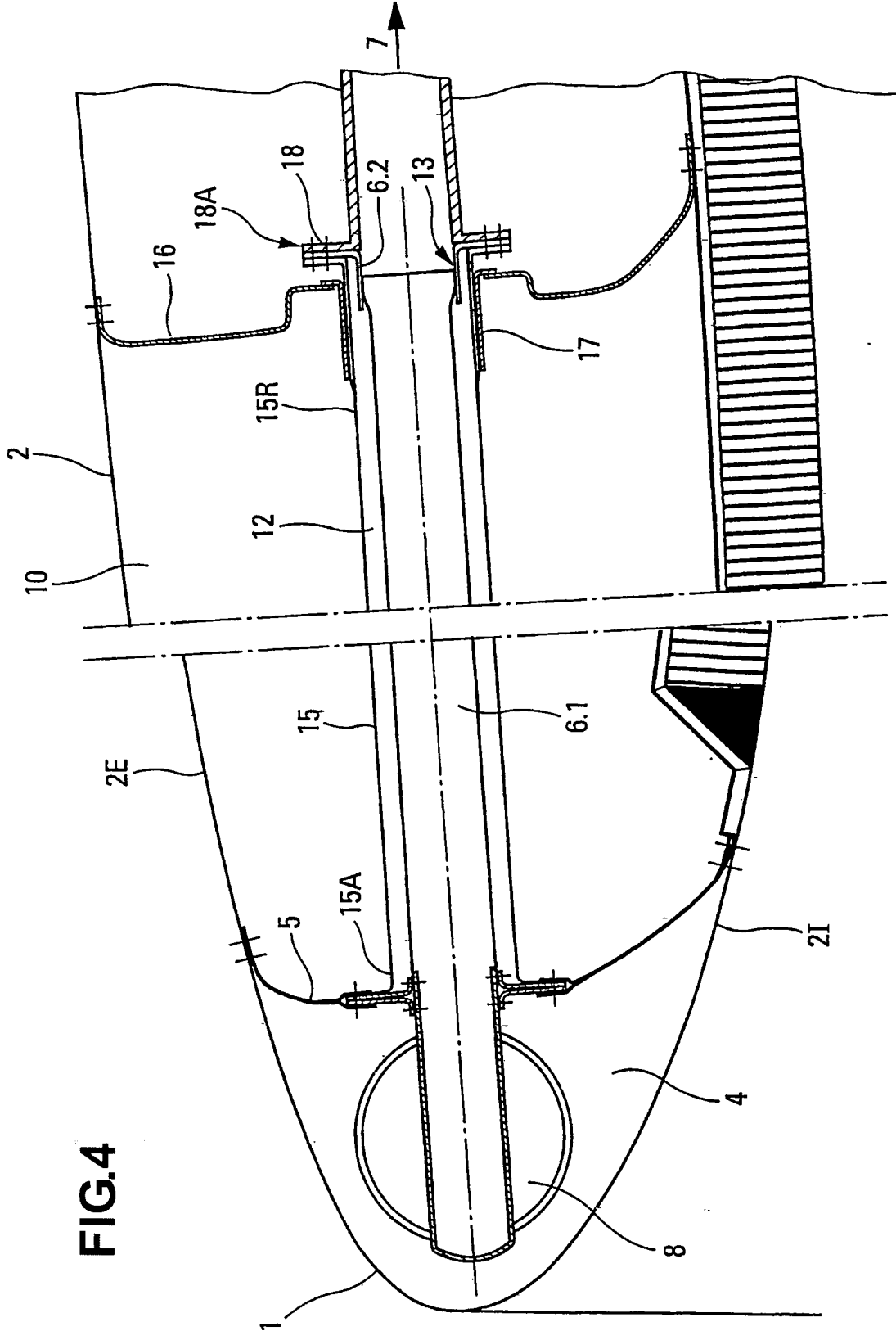


FIG. 4



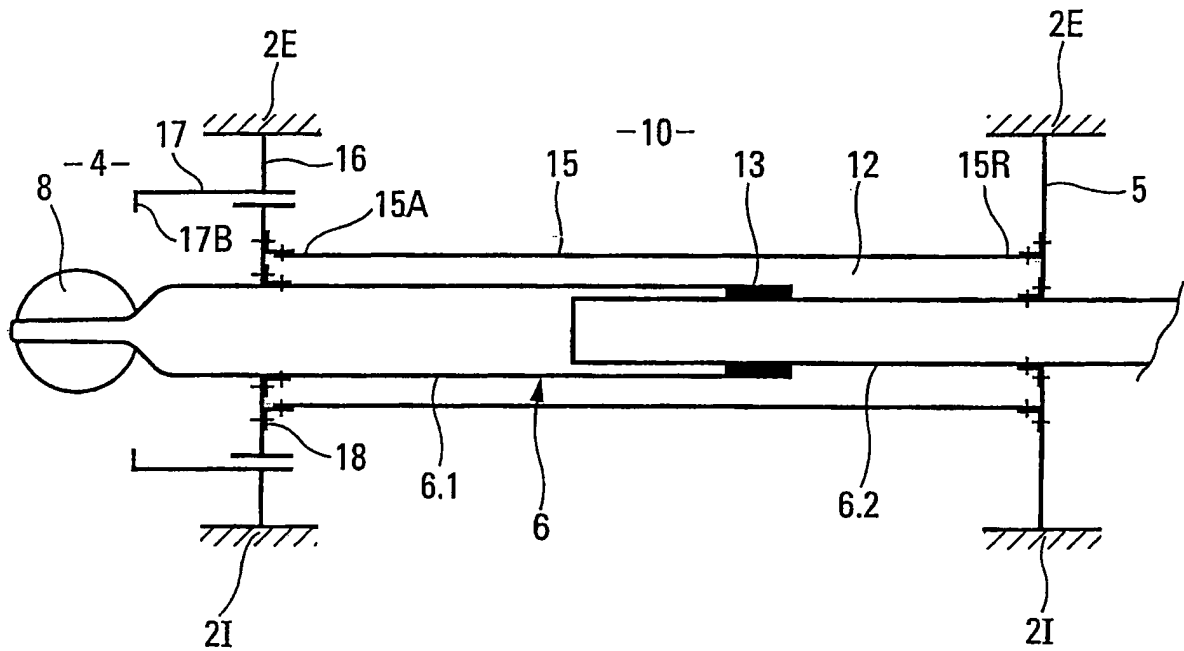


FIG. 5

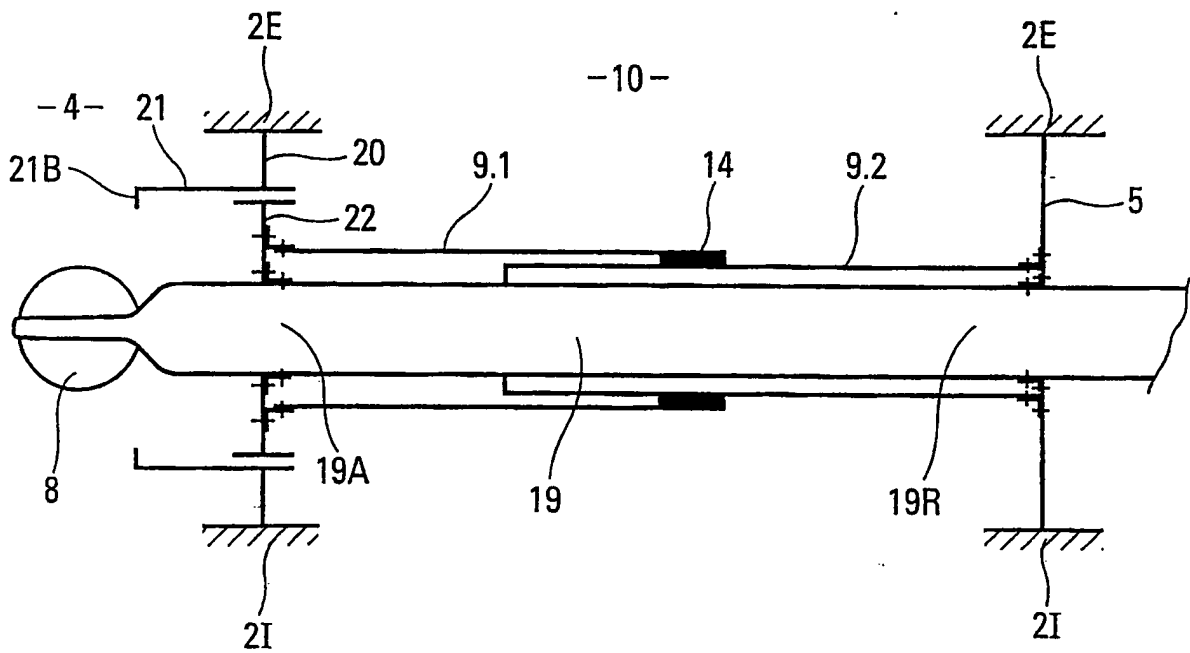


FIG. 7

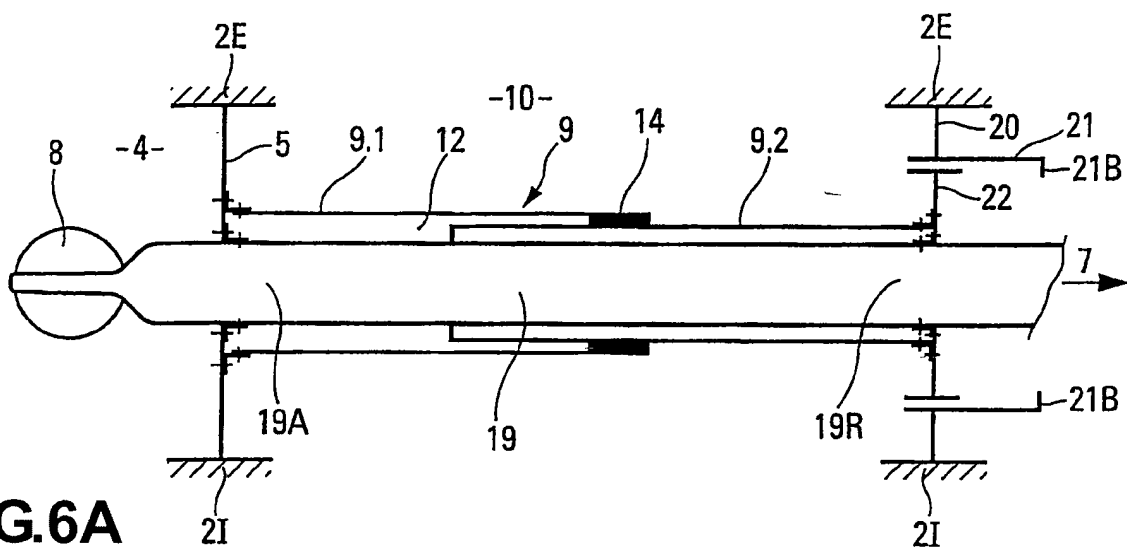


FIG.6A

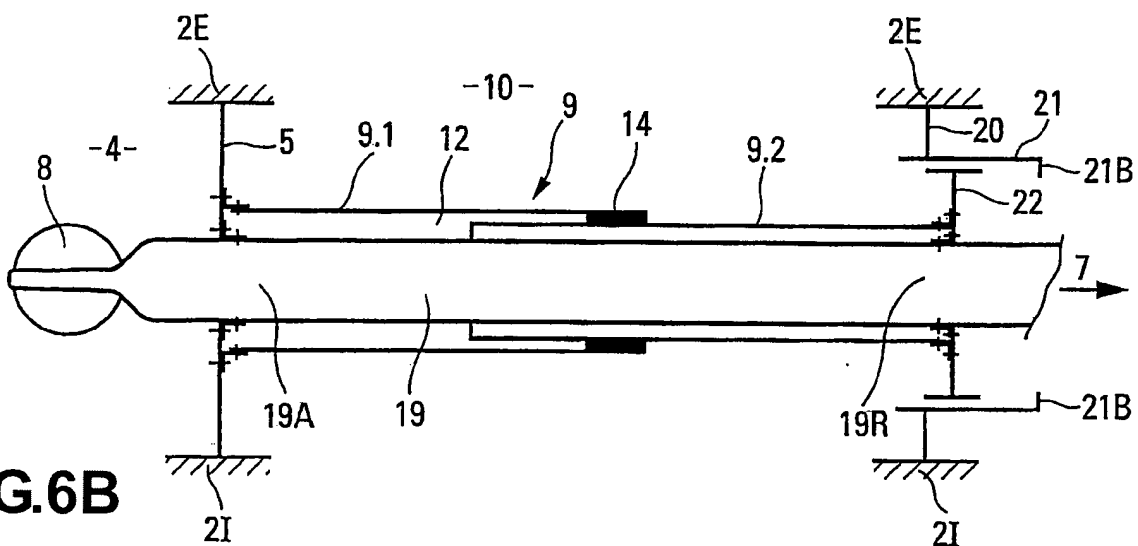


FIG.6B

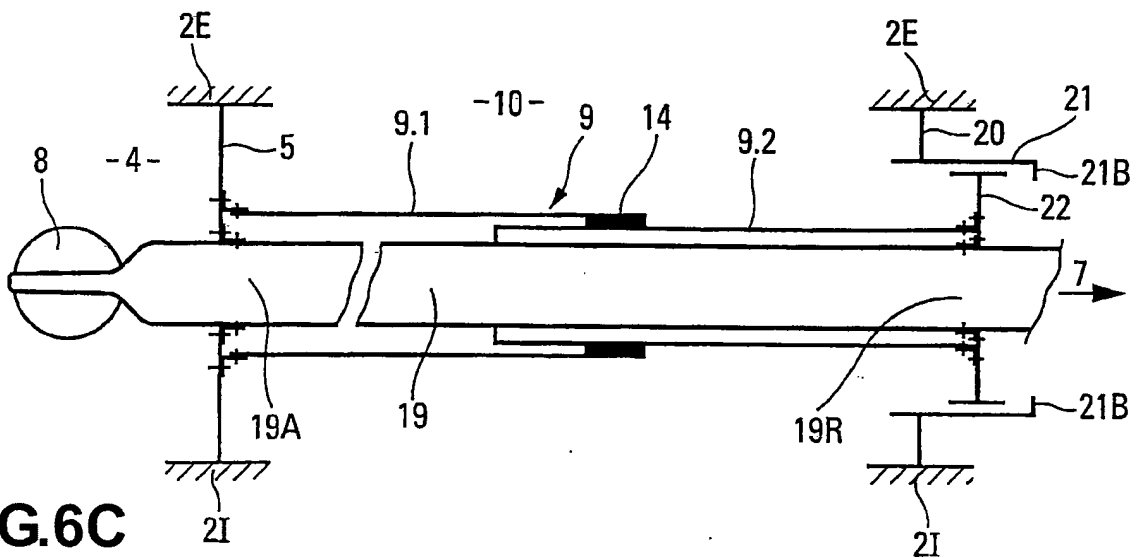


FIG. 6C

RESUMO

"SISTEMA PARA DESCONGELAR A BORDA DE ATAQUE DA CARENAGEM DE ENTRADA DE NARIZ DE UM MOTOR DE TURBINA"

A presente invenção se relaciona a um sistema para
5 descongelar a borda de ataque de uma carenagem de entrada
de nariz de um motor de turbina. A invenção se
caracteriza pelo fato de um dos dois elementos formados
pelo duto de suprimento de ar quente pressurizado (6) e
pelo envelope protetivo (15) ser longitudinalmente rígido
10 enquanto o outro dos citados elementos compreende pelo
menos duas partes mutuamente acomodadas e adaptadas para
deslizar em uma em relação à outra; os citados dois
elementos (6, 15), de um lado, sendo rigidamente fixados
a uma das citadas partições (5) do compartimento de
15 estrutura (10) enquanto, de outro lado, os citados dois
elementos são rigidamente ligados um ao outro (em 18) e
são adaptados para deslizar em conjunto em relação a
um mancal deslizante (17) provido na partição (16).