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

(11) PI 0917566-0 B1

(22) Data do Depósito: 31/08/2009

(45) Data de Concessão: 06/07/2021

(54) Título: DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO DE CHAMAS PARA PÓS-COMBUSTÃO, CORPO POSTERIOR DE UM TURBORREATOR DE FLUXO DUPLO DE PÓS-COMBUSTÃO, E, TURBORREATOR DE FLUXO DUPLO DE PÓS-COMBUSTÃO

(51) Int.Cl.: F23R 3/20; F23R 3/60.

(30) Prioridade Unionista: 01/09/2008 FR 0855856.

(73) Titular(es): SNECMA.

(72) Inventor(es): DIDIER HYPPOLYTE HERNANDEZ; CAROLINE JACQUELINE DENISE BERDOU; JACQUES MARCEL ARTHUR BUNEL; YANN FRANÇOIS JEAN-CLAUDE VUILLEMONT.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009061224 de 31/08/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/023319 de 04/03/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/02/2011

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO DE CHAMAS PARA PÓS-COMBUSTÃO DE UM TURBORREATOR DE FLUXO DUPLO E TURBORREATOR DE FLUXO DUPLO DE PÓS-COMBUSTÃO Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de um turborreator de fluxo duplo, o dito turborreator compreendendo um primeiro (3) e um segundo (5) cárteres anulares internos, que definem uma passagem (4) para um fluxo primário, e um cárter anular externo (2) que define com o dito primeiro cárter anular interno (3) uma passagem (1) para um fluxo secundário, que compreende pelo menos um suporte de braço (8) feito de material metálico destinado a ser fixado ao dita cárter externo (2) por intermédio de uma platina superior (9) e pelo menos um braço fixador de chamas (7) constituído por uma estrutura monobloco feita de material compósito que compreende duas paredes solidárias (28a, 28b) dispostas de maneira a definir uma canelura que apresenta um perfil substancialmente em V, as ditas paredes levando em sua parte alta situada no fluxo secundário (31a, 31b), meios de fixação (34a, 34b) no dito suporte de braço (8), caracterizado pelo fato de que as ditas partes altas (31a, 31b) são planas e posicionadas em frente uma à outra.

“DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO DE CHAMAS PARA PÓS-COMBUSTÃO, CORPO POSTERIOR DE UM TURBORREATOR DE FLUXO DUPLO DE PÓS-COMBUSTÃO, E, TURBORREATOR DE FLUXO DUPLO DE PÓS-COMBUSTÃO”

[0001] O domínio da presente invenção é aquele dos turborreatores de fluxo duplo, e mais especialmente dos dispositivos de pós-combustão de tais reatores.

[0002] Em um turborreator de fluxo duplo de pós-combustão, com um corpo posterior do tipo daquele ilustrado na figura 1, o fluxo de ar é primeiramente aspirado por um compressor de baixa pressão. Uma primeira parte desse fluxo de ar na saída do compressor de baixa pressão alimenta um compressor de alta pressão, enquanto que uma segunda parte passa em uma primeira passagem 1 definida entre um cárter anular externo 2 e um primeiro cárter anular interno 3. O fluxo de ar comprimido pelo compressor de alta pressão alimenta uma câmara de combustão que alimenta ela própria com gás de combustão uma turbina de alta pressão seguida por uma turbina de baixa pressão e da qual a saída passa por uma segunda passagem 4 definida entre o primeiro cárter anular interno 3 (ou chapa de confluência) e um segundo cárter anular interno 5 (ou cone de escapamento).

[0003] Os gases de combustão que alimentam a segunda passagem 4 apresentam uma temperatura elevada e constituem o que é chamado de um fluxo primário (ou fluxo quente). O ar que alimenta a primeira passagem 1 apresenta uma temperatura substancialmente inferior àquela do fluxo primário e constitui o que é chamado de um fluxo secundário (ou fluxo frio).

[0004] A jusante da saída de turbina é possível realizar um aumento do impulso pela injeção de uma quantidade suplementar de carburante nos fluxos primário e secundário, com sua combustão dentro de um canal de pós-combustão. Esse sistema compreende principalmente um conjunto de braços 7, dito braço fixador de chamas, e um anel-queimador 6. O anel-queimador 6 é levado pelos braços 7 e posicionado no fluxo secundário, na proximidade da chapa de confluência 3.

[0005] Uma parte da injeção é efetuada com o auxílio do anel-queimador 6 que permite injetar de modo homogêneo uma parte do carburante e estabilizar a chama.

[0006] Por outro lado cada braço contém um injetor de carburante, que injeta, no

fluxo primário, a outra parte do carburante de pós-combustão.

[0007] O braço é também equipado com um tubo de ventilação do qual o papel é resfriar por um lado as paredes metálicas do braço banhadas no fluxo primário, e por outro lado o injetor do ar que provém diretamente do fluxo frio.

[0008] O conjunto injetor-tubo é ele próprio protegido da radiação da chama por uma outra peça metálica, a tela de proteção térmica.

[0009] Na arte anterior os braços 7 eram inicialmente realizados em material metálico e provenientes de fundição. Essa configuração apresentava o inconveniente de ter que assegurar o resfriamento dos mesmos. Em realizações mais recentes eles foram substituídos por peças feitas de material compósito de matriz cerâmica (CMC) que têm a vantagem de ser mais leves e de resistirem melhor às altas temperaturas. É nesse caso possível dispensar os sistemas de ventilação aos quais estão condenados os sistemas metálicos.

[0010] Em contrapartida esses materiais apresentam características de dilatação térmica bastante diferentes daquelas dos materiais que constituem os cárteres do motor sobre os quais eles são fixados. É, portanto, necessário levar em consideração os efeitos dessas diferenças no modo pelo qual os braços 7 são fixados na estrutura do motor, notadamente ao nível do cárter externo 2.

[0011] Vários dispositivos foram propostos para fixar o braço 7, sejam esses últimos feitos de material metálico ou de material compósito. Eles são descritos nos documentos FR2699226, FR 2699227 ou então ainda nos documentos US 5,103,638, GB 2 295 214, US 5,022,805 ou US 5,090,198.

[0012] O documento FR2865502 da requerente descreve, no que lhe diz respeito, um braço monobloco fixador de chamas 7 realizado em material compósito (compósito de matriz cerâmica, ou CMC) para resistir às altas temperaturas, que é fixado diretamente no cárter externo 2. Esse braço tem a forma de duas paredes solidárias ligadas na parte baixa por uma canelura, com na parte alta um entalhe aberto sobre o fluxo frio e dois flanges recurvados. A fixação é realizada por esses dois flanges que são cavilhados no cárter, o que necessita por ocasião da fabricação do braço a dobragem das fibras do material compósito para dar às mesmas a forma

apropriada. Como indicado precedentemente esses flanges realizados em material compósito não têm o mesmo coeficiente de dilatação que o metal do cárter. Em consequência disso por um lado, a grande diferença de dilatação entre o braço CMC e o cárter metálico pode gerar uma perda do aperto a quente entre as 2 peças, e por outro lado, o fato de vir fixar os braços CMC no cárter gera tensões nos flanges dos braços. As consequências dessas tensões são além disso amplificadas pela fragilidade dos flanges nessa zona devida à dobragem das fibras CMC. Essas tensões são bem evidentemente prejudiciais à duração de vida dos mesmos.

[0013] O documento EP 1803999 da requerente propôs uma solução que tende a resolver esse problema de tensões interpondo para isso um suporte de braço metálico entre o braço e o cárter, quer dizer fixando para isso o braço sobre o suporte e fixando o suporte sobre o cárter externo 2. Mas as abas laterais do suporte, sendo soldada por brasagem na platina superior do suporte em interface com o cárter, são submetidas a grandes tensões térmicas e a esforços aerodinâmicos grandes. A duração de vida dos braços nessa configuração permanece nesse caso insuficiente devido à forte solicitação do suporte ao nível das brasagens.

[0014] A invenção tem como objetivo melhorar a situação propondo para isso braços fixadores de chamas que têm uma melhor resistência mecânica.

[0015] Para isso, a invenção tem como objeto um dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de um turborreator de fluxo duplo, o dito turborreator compreendendo um primeiro e um segundo cárteres anulares internos, que definem uma passagem para um fluxo primário, e um cárter anular externo que define com o dito primeiro cárter anular interno uma passagem para um fluxo secundário, que compreende pelo menos um suporte de braço feito de material metálico destinado a ser fixado ao dita cárter externo por intermédio de uma platina superior e pelo menos um braço fixador de chamas constituído por uma estrutura monobloco feita de material compósito que compreende duas paredes solidárias dispostas de maneira a definir uma canelura que apresenta um perfil substancialmente em V, as ditas paredes levando em sua parte alta situada no fluxo secundário, meios de fixação no

dito suporte de braço, caracterizado pelo fato de que as ditas partes altas são planas e posicionadas em frente uma à outra.

[0016] A supressão da dobragem das fibras proporciona uma melhora substancial da duração de vida dos braços fixadores de chamas.

[0017] De acordo com modos de realização especiais:

- os ditos meios de fixação são cavilhas que têm interfaces com perfurações feitas nas ditas partes altas, arruelas elásticas sendo posicionadas entre a cabeça das ditas cavilhas e as faces de apoio dessas cabeças sobre as ditas partes altas, de modo a manter o aperto apesar das diferenças de dilatação do material compósito e do material metálico,

- o suporte de braços compreende dois estribos laterais dos quais o interior é constituído cada um deles por uma cavidade vazada, que desemboca, na direção do cárter externo, em uma cavidade superior cavada na platina superior; essas cavidades têm como efeito participar na regulação da carburação da pós-combustão,

- relevos asseguram a travessia estanque das cavidades dos estribos pelas cavilhas de fixação do braço sobre o suporte de braço,

- um furo de tomada de pressão é perfurado na parte baixa de cada um dos estribos para assegurar a alimentação com ar das ditas cavidades, um orifício de saída do ar sendo feito na parte alta do dito dispositivo ao nível do cárter externo,

- os furos de tomada de pressão são equipados com um aro destinado a assegurar a estanqueidade da passagem de ar entre o exterior do braço fixador de chamas e o suporte de braço,

- as partes altas das paredes compreendem um furo posicionado, depois de montagem, em frente aos furos de tomada de pressão perfurados na parte baixa dos estribos de sustentação,

- a platina superior compreende uma perfuração para a passagem de um injetor de carburante,

- o injetor é fixado no cárter externo e guiado na parte baixa por uma sapata de guia fixada a um tubo de ventilação, ele próprio ligado na parte alta por

uma ligação articulada ao nível do suporte de braço,

- o suporte de braço compreende uma platina intermediária e uma platina inferior próprias para sustentar um anel-queimador do sistema de pós-combustão,

- a platina inferior sustenta a face interna do dito anel-queimador com o auxílio de faces de apoio das quais a superfície global é inferior a 25 % daquela da platina inferior,

- a platina inferior compreende um furo de passagem para o injetor e um furo de passagem cilíndrico que define uma ligação articulada entre o tubo de ventilação e o suporte de braço,

- os estribos laterais por um lado, e as partes altas por outro lado, divergem um do outro em relação ao plano de simetria do suporte de braço,

- o ângulo de divergência é inferior a 7º; esse ângulo de divergência tem como efeito limitar a deflexão axial devida ao posicionamento relativo do braço em relação ao suporte,

- os relevos são oblongos de maneira a apresentar matéria suficiente para permitir contra-perfurações nos estribos em frente às perfurações feitas nas partes altas do braço.

[0018] A invenção reivindica também um corpo posterior de um turborreator de fluxo duplo de pós-combustão que compreende um tal dispositivo fixador de chamas. Ela reivindica finalmente um turborreator de fluxo duplo de pós-combustão que compreende um tal corpo posterior.

[0019] A invenção será melhor compreendida, e outros objetivos, detalhes, características e vantagens dessa última aparecerão mais claramente no decorrer da descrição explicativa detalhada que vais e seguir, de vários modos de realização da invenção dados a título de exemplos puramente ilustrativos e não limitativos, em referência aos desenhos esquemáticos anexos.

[0020] Nesses desenhos:

- a figura 1 é uma vista em corte de um corpo posterior de turborreator de fluxo duplo com pós-combustão;

- a figura 2 é uma vista em perspectiva de um suporte de braço fixador de

chamas de acordo com um modo de realização da invenção;

- a figura 3 é uma vista em perspectiva e em corte de um suporte de braço fixador de chamas de acordo com um modo de realização da invenção;

- a figura 4 é uma vista de cima em corte de um suporte de braço e de um braço fixador de chamas de acordo com um modo de realização da invenção;

- a figura 5 é um meio corte em perspectiva de um suporte de braço e de um braço fixador de chamas de acordo com um modo de realização da invenção, unidos em um sistema de pós-combustão de um turborreator de fluxo duplo;

- a figura 6 é uma vista em perspectiva de um suporte de braço e de um braço fixador de chamas de acordo com um modo de realização da invenção, em posição unidos; e

- a figura 7 é uma vista em perspectiva de um suporte de braço e de um braço fixador de chamas de acordo com um modo de realização da invenção, unidos e integrados ao módulo de reaquecimento constituído pelo cárter externo, pela chapa de confluência e pelo anel-queimador.

[0021] Na sequência do texto as palavras “externo” e “interno” são utilizadas em referência à corrente de ar, externo se referindo ao exterior do motor e interno a seu eixo de simetria.

[0022] Fazendo-se referência às figuras 2 e 3, é visto um suporte de braço 8 que compreende uma platina superior 9 destinada a ser fixada no cárter externo 2 com o auxílio de quatro parafusos-porcas, não representados, que passam pelas perfurações 10. A platina superior 9 compreende também uma perfuração 11 pela qual passa um injetor de carburante e dois furos 12 para o alojamento das cabeças dos parafusos, ditos de cabeça achatada, destinados a assegurar a fixação da cabeça do injetor, como pode ser visto na figura 6.

[0023] Da platina superior 9 se estendem dois estribos laterais 14a e 14b, representados aqui, sem que essa forma seja imperativa, sob a forma de um T basculado de 90º, o ramo superior do T se desenvolvendo a partir da platina superior 9 e servindo em sua outra extremidade de suporte a dois ramos 15a e 15b de sustentação de uma platina inferior 16. A platina inferior compreende ela também

duas perfurações 17 e 18 nas quais passam respectivamente o injetor de carburante e um tubo de ventilação, via uma ligação articulada que permite o livre deslocamento do tubo. No ramo central do T de cada um dos estribos laterais 14a e 14b é fixada uma platina intermediária 20 que, com a platina inferior 16, tem como objeto servir de suporte a um anel-queimador 6. Para isso a platina intermediária 20 compreende uma perfuração 21 na qual passa um meio de fixação, não representado, da parte externa do anel-queimador 6 enquanto que a platina inferior 16 compreende uma perfuração 22 na qual passa um meio de fixação, não representado, da parte interna do anel-queimador 6. A platina inferior 16 compreende por outro lado duas faces de apoio 23a e 23b que constituem com a parte superior da perfuração 22, uma face de apoio sobre a qual repousa a parte interna do anel-queimador 6. A fim de minimizar as transferências de calor para o suporte de braço 8 do anel-queimador 6, do qual a parte interna está situada no fluxo quente, as superfícies de contato entre o anel-queimador e a platina inferior 16 são reduzidas ao máximo; em consequência disso a superfície das faces de apoio 23a e 23b e da perfuração 22 representam no máximo 25 % da superfície da platina inferior 16.

[0024] Em referência ainda às figuras 2 e 3 são vistos os dois estribos laterais 14a e 14b dos quais o interior é constituído cada um deles por uma cavidade vazada 24a e 24b que desemboca, na direção do cárter externo, em uma cavidade superior 25 cavada na platina superior 9. Um furo de tomada de pressão 26 é perfurado na parte baixa de cada um dos estribos para assegurar a alimentação com ar dessa cavidade. O ar circula assim dentro das cavidades 24 e 25 e depois é evacuado no exterior do dispositivo de fixação de chamas através do cárter externo 2. Os dois furos de tomada de pressão 26a e 26b podem, em um modo especial de realização representado nas figuras 2 e 3, ser equipados com um aro 27 destinado a atravessar o braço fixador de chamas 7 para assegurar a estanqueidade da passagem de ar entre o exterior do braço fixador de chamas 7 e o suporte de braço 8. Esse aro tem a forma de uma bucha que se apóia de modo estanque sobre a face interior do estribo correspondente e que atravessa o estribo 14 do braço 7 em toda sua espessura. A parte do aro 27 interna à cavidade 24 compreende furos em sua circunferência para

deixar o ar em proveniência do fluxo frio penetrar dentro da dita cavidade.

[0025] Dentro d e cada cavidade dois relevos oblongos 35 asseguram a travessia estanque dos meios de fixação do braço fixador de chamas 7 sobre o suporte de braço 8. Eles garantem também a resistência mecânica dos estribos 14 por ocasião do aperto do braço 7 sobre o suporte de braço 8, impedindo assim o esmagamento da cavidade 24.

[0026] Fazendo-se referência à figura 4 é visto que os dois estribos 14a e 14b não são posicionados paralelamente um ao outro, mas que eles divergem ambos de um ângulo α em relação ao plano de simetria do suporte 8. Esse ângulo α corresponde ao ângulo que as duas abas laterais do braço fixador de chamas 7 formam, que apresentam um perfil divergente para responder à necessidade de desmoldagem da peça feita de material compósito por ocasião de sua fabricação. O ângulo de ataque correspondente α é tipicamente inferior a 7º, e de preferência próximo de 3º.

[0027] A existência desse ângulo de ataque faz com que o posicionamento relativo do suporte de braço no interior do V formado pelas paredes laterais do braço fixador de chamas 7 seja predeterminado pois ele corresponde à posição de batente do suporte de braço 8 no interior do braço 7. Mas as tolerâncias de perfuração dos furos 34 no CMC são grandes demais para que os furos 34 feitos nas paredes laterais do braço fixador de chamas para fixá-lo ao suporte de braço 8 se encontrem exatamente em frente a furos que seriam previamente feitos nos estribos do suporte de braço. A fim de levar em consideração essa imprecisão os relevos 35 ao nível dos furos de fixação do braço 7 são oblongos no sentido do eixo do motor, com o lado maior orientado na direção do fundo do V do braço 7; eles são por outro lado constituídos por matéria suficiente para que uma contra perfuração dos estribos do suporte possa ser realizada, por ocasião da montagem, em frente aos furos 34 feitos nas paredes laterais do braço fixador de chamas 7.

[0028] Fazendo-se agora referência à figura 5, é visto um braço fixador de chamas 7 realizado sob a forma de uma estrutura monobloco feita de material compósito. Ele é preferencialmente realizado em compósito de matriz cerâmica

(CMC) que é especialmente resistente às temperaturas elevadas e que apresenta uma massa pouco elevada comparativamente aos materiais metálicos. A título de exemplo a estrutura é realizada a partir de uma pré-forma feita de fibras, notadamente de carboneto de silício ou de carbono, impregnada de uma matriz cerâmica em fase líquida ou gasosa.

[0029] O braço fixador de chamas 7 compreende duas paredes 28a e 28b substancialmente simétricas que se unem em um lado longitudinal de maneira a definir uma canelura da qual o perfil, em uma seção transversa, é substancialmente em V. Como indicado precedentemente essas duas paredes divergem uma em relação à outra de um ângulo α. Essas duas paredes se unem, em sua extremidade interna, quer dizer orientada na direção do centro da corrente gasosa, para formar um pé, que tem a forma de um bisel para se encontrar no eixo do fluxo primário e favorecer o escoamento desse último. Em sua outra extremidade cada parede 28a e 28b compreende um recorte, adaptado para a inserção do anel-queimador 6, que é alinhado, depois de montagem, com a platina intermediária 20 e com as faces de apoio 22, 23a e 23b da platina inferior 16. As paredes são por outro lado alargadas na direção do cárter externo 2, para a parte alta das mesmas, quer dizer a parte situada no fluxo secundário, acima dos recortes, de modo a envolver o suporte de braço 8.

[0030] As partes altas 31a e 31b de cada uma das paredes são substancialmente planas e posicionadas em frente uma à outra. Elas são por outro lado perfuradas cada uma delas com três furos, dois furos 34 sendo utilizados para a fixação do braço 7 sobre o suporte de braço 8, e o terceiro sendo alinhado com o furo de tomada de pressão 26a, ou 26b, ou com o anel de estanqueidade 27, de um dos estribos do suporte de braço 8 para alimentar a cavidade 24a ou 24b correspondente.

[0031] Na figura 5 é visto também o tubo de ventilação 19 e o injetor de carburante 13. O tubo de ventilação 19 é fixado na parte baixa em uma sapata de guia 29, sobre a qual é fixado o injetor 13, e é guiado na parte alta por uma centragem esférica contida em uma passagem cilíndrica da platina inferior do

suporte. É vista finalmente uma tela de proteção térmica 30, que reproduz a forma do braço fixador de chamas 7 e que é inserida nesse último a fim de proteger o injetor de carburante 13 e o tubo de ventilação 19 da radiação da chama da pós-combustão e assim impedir o fenômeno de carbonização no injetor.

[0032] A figura 6 mostra o braço fixador de chamas 7 montado em seu suporte de braço 8. O conjunto é mantido na posição por quatro cavilhas 32 que atravessam o braço 7 passando para isso através dos dois furos 34a e 34b feitos cada um deles nas partes altas 31a, 31b das paredes 28a e 28b e que atravessam o suporte de braço 8 passando para isso através dos contra furos feitos nos relevos 35a e 35b dos estribos 14a e 14b. Uma contraplaca é posicionada entre a cabeça de cada parafuso e a parede correspondente do braço 7 para, de modo conhecido, repartir os esforços de aperto e proteger o material CMC em compressão por ocasião do aperto das cavilhas. Entre a cabeça do parafuso e a contraplaca são por outro lado inseridas arruelas elásticas que mantêm o aperto apesar das diferenças de dilatação que existem, a quente e a frio, entre o braço 7 e a cavilha 32.

[0033] O injetor 13 é posicionado no interior do braço fixador de chamas 7 e compreende em sua extremidade superior uma platina destinada a assegurar sua fixação no cárter externo 2. Essa platina compreende duas perfurações abertas através das quais passa o corpo de um parafuso do qual a cabeça é posicionada nos furos 12 feitos na platina superior 9 do suporte de braço 8, e que permite o aperto da cabeça do injetor 13 sobre o cárter externo 2.

[0034] A figura 7 mostra o conjunto do braço fixador de chamas 7 e do suporte de braço 8 em posição no corpo posterior de um turborreator de fluxo duplo de pós-combustão. O anel-queimador 6 é posicionado no recorte feito no braço fixador de chamas 7 e se apóia sobre o suporte de braço 8 por intermédio, por um lado da platina intermediária 20 e, por outro lado, das faces de apoio 23a e 23b e da parte superior da perfuração 22 da platina inferior 16.

[0035] Em relação ao dispositivo fixador de chamas da arte anterior, representado pelo pedido de patente EP1803999, a presente invenção apresenta as vantagens seguintes:

- as cavidades vazadas 24a e 24b dos estribos 14a e 14b e a cavidade 25 da platina superior 9 constituem câmaras de tranquilização para o ar retirado no fluxo secundário ao nível dos pontos de tomada de pressão 26a e 26b. O valor da pressão desse ar quando ele sai da cavidade superior 25 corresponde precisamente à pressão estática no fluxo secundário ao nível dos fixadores de chamas e pode ser utilizado pelo sistema de regulação da pós-combustão,

- o braço fixador de chamas 7 está em apoio contra o suporte de braço 8 em uma posição que corresponde à vinda em batente do suporte de braço no fundo do V do braço fixador de chamas. Visto que os contra furos nos estribos do suporte de braço são perfurados quando as duas peças estão nessa posição, a ligação das duas peças pelas cavilhas 32 é efetuada sem as tensões prévias ligadas à colocação em posição relativa das duas peças,

- os esforços aplicados aos braços fixadores de chamas 7 são transmitidos ao cárter externo 2 exclusivamente por peças metálicas, o que elimina os riscos de danificação das peças feitas de materiais compósitos,

- a fabricação do braço 7 e aquela do suporte de braço 8 podem ser lançadas em paralelo, o aparelhamento das mesmas sendo feito unicamente por ocasião da realização das contra perfurações nos estribos do suporte de braço 8,

- a forma do braço 7 é simplificada, o que facilita sua realização,

- a face interna da platina superior 9 é liberada e não está mais em contato com os flanges do braço 7. É, portanto, possível posicionar aí quatro perfurações 10, no lugar de duas para a fixação da platina superior e assim obter uma melhor resistência dessa última sobre o cárter externo 2,

- o braço 7 é desmontável do suporte de braço 8, o que permite a desmontagem dos mesmos e, por exemplo, a substituição do tubo de ventilação 19 sem ter que destruir brasagens em uma dessas duas peças.

[0036] Ainda que a invenção tenha sido descrita em relação com um modo de realização especial, é bem evidente que ela não está de nenhuma forma limitada a ele e que ela compreende todos os equivalentes técnicos dos meios descritos.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de um turborreator de fluxo duplo, o dito turborreator compreendendo um primeiro (3) e um segundo (5) cárteres anulares internos, que definem uma passagem (4) para um fluxo primário, e um cárter anular externo (2) que define com o dito primeiro cárter anular interno (3) uma passagem (1) para um fluxo secundário, o dispositivo de fixação de chamas compreendendo pelo menos um suporte de braço (8) feito de material metálico destinado a ser fixado ao dita cárter externo (2) por intermédio de uma platina superior (9) e pelo menos um braço fixador de chamas (7) constituído por uma estrutura monobloco feita de material compósito que compreende duas paredes solidárias (28a, 28b) dispostas de maneira a definir uma canelura que apresenta um perfil substancialmente em V, as ditas paredes levando em sua parte alta situada no fluxo secundário (31a, 31b), meios de fixação (34a, 34b) no dito suporte de braço (8), as ditas partes altas (31a, 31b) sendo planas e posicionadas em frente uma à outra, caracterizado pelo fato de que o suporte de braços (8) compreende dois estribos laterais (14a, 14b) dos quais o interior é constituído cada um deles por uma cavidade vazada (24a, 24b), que desemboca, na direção do cárter externo, em uma cavidade superior (25) cavada na platina superior (9).

2. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os ditos meios de fixação são cavilhas (32) que têm interfaces com perfurações (34a, 34b) feitas nas ditas partes altas, arruelas elásticas (33) sendo posicionadas entre a cabeça das ditas cavilhas e as faces de apoio dessas cabeças sobre as ditas partes altas (31a, 31b), de modo a manter o aperto apesar das diferenças de dilatação do material compósito e do material metálico.

3. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que relevos (35a, 35b) asseguram a travessia estanque das cavidades (24a, 24b) dos estribos (14a, 14b) pelas cavilhas (32) de fixação do braço (7) sobre o suporte de braço (8).

4. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com

uma das reivindicações 1 ou 3, caracterizado pelo fato de que um furo de tomada de pressão (26a, 26b) é perfurado na parte baixa de cada um dos estribos para assegurar a alimentação com ar das ditas cavidades, um orifício de saída do ar sendo feito na parte alta do dito dispositivo ao nível do cárter externo (2).

5. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que os furos de tomada de pressão (26a, 26b) são equipados com um aro (27) destinado a assegurar a estanqueidade da passagem de ar entre o exterior do braço fixador de chamas (7) e o suporte de braço (8).

6. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com uma das reivindicações 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que as partes altas (31a, 31b) das paredes (28a, 28b) compreendem um furo posicionado, depois de montagem, em frente aos furos de tomada de pressão (26a, 26b) perfurados na parte baixa dos estribos (14a, 14b).

7. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a platina superior (9) compreende uma perfuração (11) para a passagem de um injetor de carburante (13).

8. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o injetor (13) é fixado no cárter externo (2) e guiado na parte baixa por uma sapata de guia (29) fixada a um tubo de ventilação (19), ele próprio ligado na parte alta por uma ligação articulada ao nível do suporte de braço (8).

9. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o suporte de braço (8) compreende uma platina intermediária (20) e uma platina inferior (16) próprias para sustentar um anel-queimador (6) do sistema de pós-combustão.

10. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a platina inferior (16) sustenta a face interna do dito anel-queimador com o auxílio de faces de apoio (23a, 23b, 22) das quais a superfície global é inferior a 25 % daquela da platina inferior.

11. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com uma das reivindicações 9 ou 10, caracterizado pelo fato de que a platina inferior (16) compreende um furo de passagem para o injetor (13) e um furo de passagem cilíndrico que define uma ligação articulada entre o tubo de ventilação (19) e o suporte de braço (8).

12. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com uma das reivindicações 1 a 11, em combinação com a reivindicação 3 caracterizado pelo fato de que os estribos laterais (14a, 14b) por um lado, e as partes altas (31a, 31b) por outro lado, divergem um do outro em relação ao plano de simetria do suporte de braço (8).

13. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o ângulo de divergência é inferior a 7º.

14. Dispositivo de fixação de chamas para pós-combustão de acordo com uma das reivindicações 12 ou 13 caracterizado pelo fato de que os relevos (35a, 35b) são oblongos de maneira a apresentar matéria suficiente para permitir contra-perfurações nos estribos (14a, 14b) em frente às perfurações (34a, 34b) feitas nas partes altas (31a, 31b) do braço (7).

15. Corpo posterior de um turborreator de fluxo duplo de pós-combustão caracterizado pelo fato de que ele compreende um dispositivo fixador de chamas como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 14.

16. Turborreator de fluxo duplo de pós-combustão caracterizado pelo fato de que ele compreende um corpo posterior como definido na reivindicação 15.

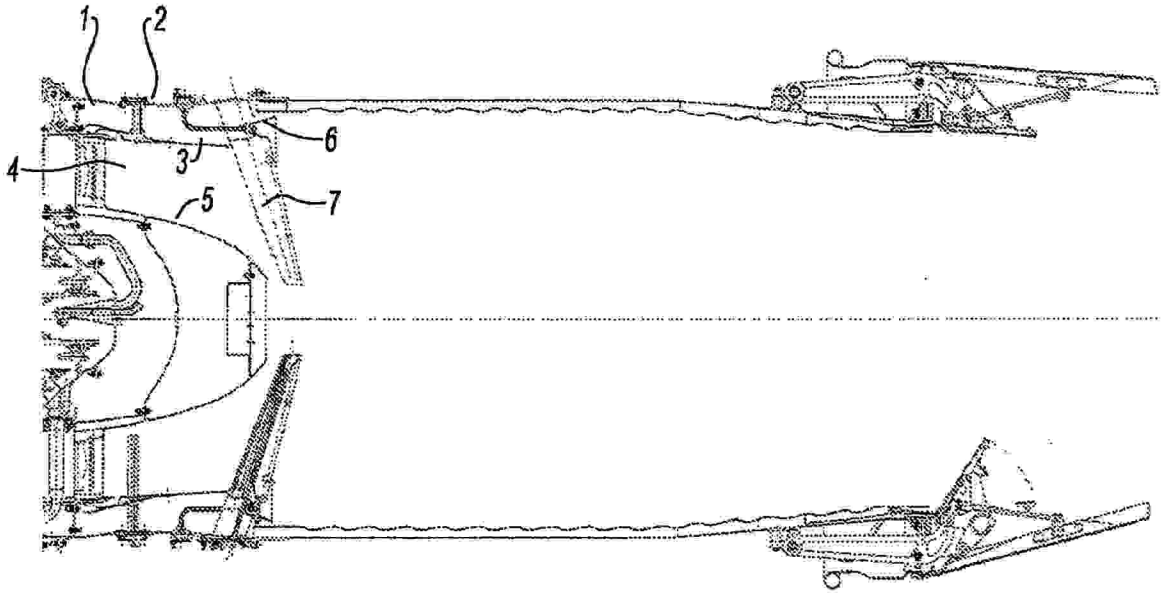


Fig. 1

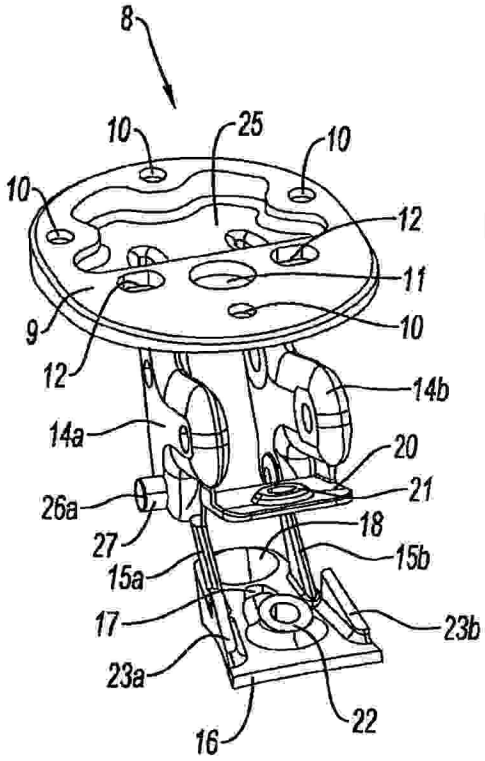


Fig. 2

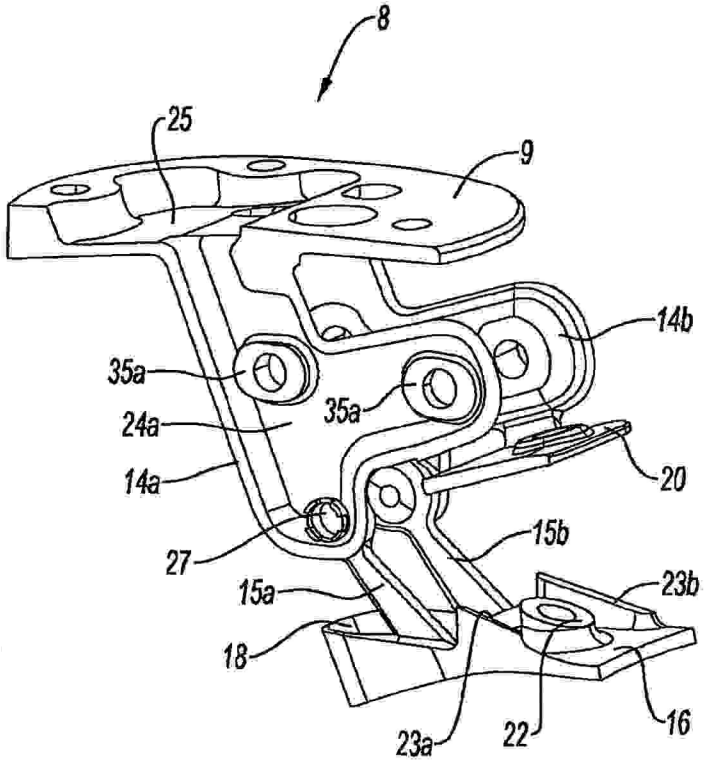


Fig. 3

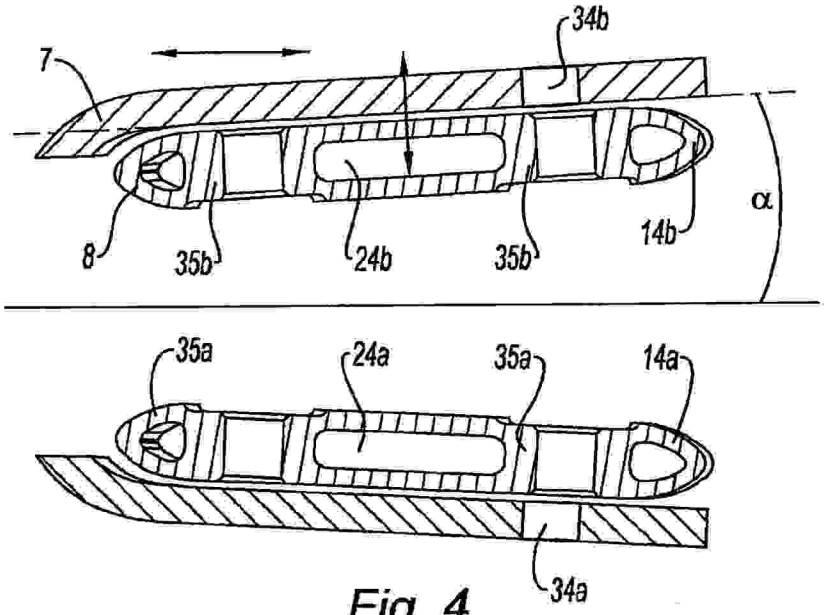

34b
7
α
8
35b
24b
35b
14b
35a
24a
35a
14a
34a

Fig. 4

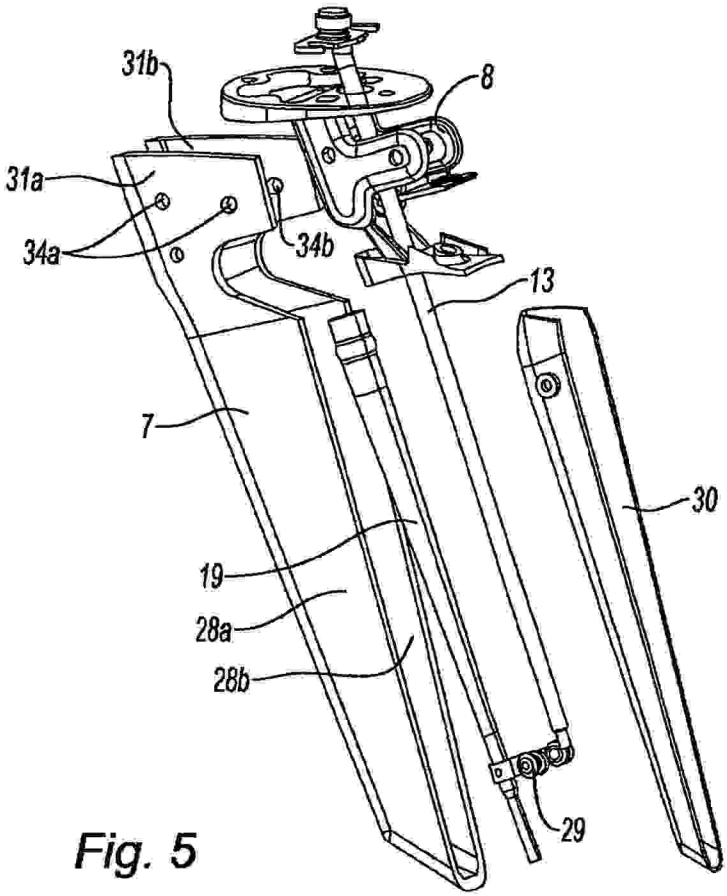

31b
8
31a
34a
34b
13
7
30
19
28a
28b
29

Fig. 5

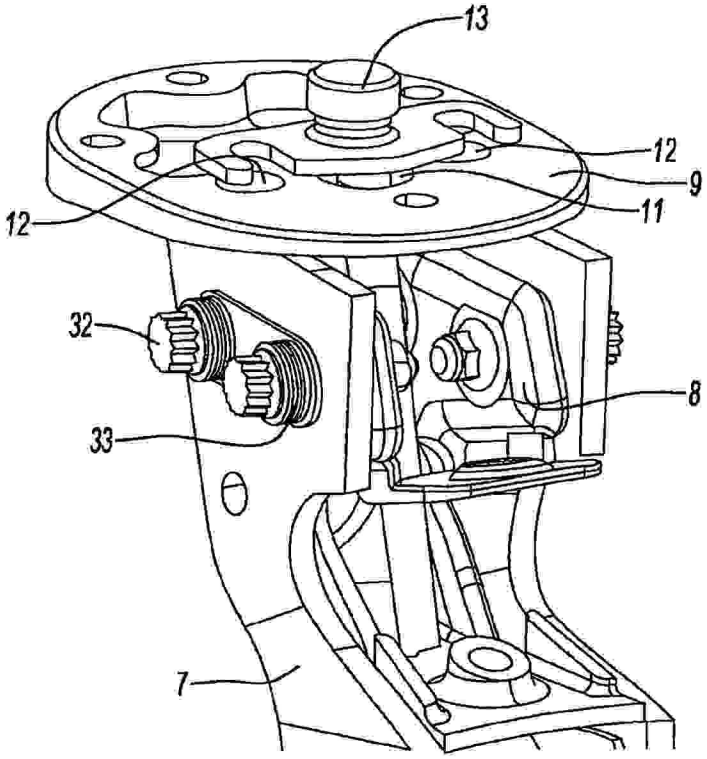


Fig. 6

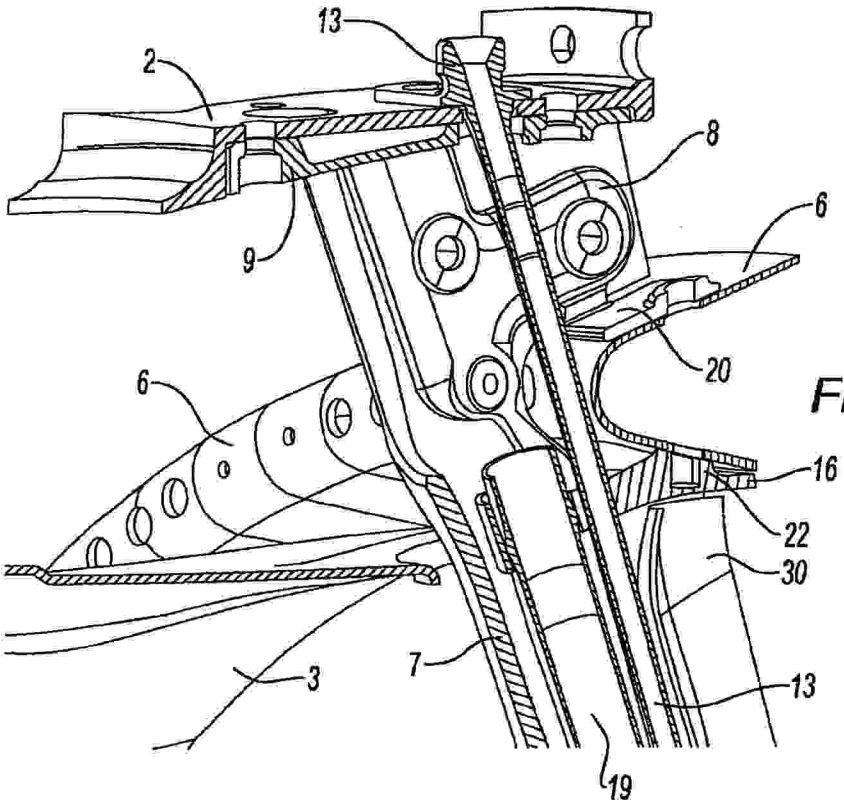


Fig. 7