



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

**(11) PI 0702298-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 18/05/2007**

**(45) Data de Concessão: 02/04/2019**

---

**(54) Título:** CAIXA DE ACESSÓRIOS DE MOTOR DE AVIÃO E MOTOR DE AVIÃO

**(51) Int.Cl.:** B64D 47/00.

**(30) Prioridade Unionista:** 19/05/2006 FR 06/04488.

**(73) Titular(es):** HISPANO SUIZA.

**(72) Inventor(es):** VINCENT ABOUSLEIMAN; HUGUES LINET.

**(57) Resumo:** CAIXA DE ACESSÓRIOS DE MOTOR DE AVIÃO, PEÇA DE SUPORTE DE MANCAL E TAMPA DE ESTATOR PARA UMA CAIXA DE ACESSÓRIOS DE MOTOR DE AVIÃO, E, MOTOR DE AVIÃO Caixa de acessórios de motor de avião levando uma máquina elétrica (16) tal como um alternador cujo rotor (14) é guiado em rotação em um mancal (24) levado por uma peça de suporte (40) de material com baixo coeficiente de dilatação térmica, por sua vez levada por uma tampa de estator (42) que serve de ponte térmica entre o corpo (20) do estator da máquina elétrica e o reservatório (10) da caixa de acessórios.

“CAIXA DE ACESSÓRIOS DE MOTOR DE AVIÃO E MOTOR DE AVIÃO”

**[0001]** A invenção trata de uma caixa de acessórios em um motor de avião tal como um turboreator ou turbopropulsor, esta caixa compreendendo um reservatório metálico em cuja extremidade é montada uma máquina elétrica, notadamente um alternador com estator bobinado e com rotor de ímãs permanentes que fornece a corrente a certos equipamentos do motor.

**[0002]** O rotor da máquina elétrica é guiado em rotação em um mancal, em geral um rolamento de rolos ou de esferas, levado por uma tampa anular que fecha o estator da máquina elétrica e serve para a fixação sobre o reservatório da caixa de acessórios.

**[0003]** Esta máquina elétrica se caracteriza por velocidades de rotação elevadas e por pequenas cargas, que provocam fenômenos dinâmicos que podem levar a avarias de rolamento.

**[0004]** Para evitar ou pelo menos reduzir este inconveniente, utiliza-se uma tampa de titânio que tem um baixo coeficiente de dilatação térmica, o que permite limitar as dilatações térmicas diferenciais entre o anel exterior do rolamento e a parte da tampa na qual é montado este anel.

**[0005]** Evita-se assim criar uma folga considerável no rolamento, esta folga tendendo a aumentar a descalibração do rotor e acarretar um desgaste e uma deterioração rápidas do rolamento.

**[0006]** O funcionamento da máquina elétrica se traduz por uma dissipação térmica elevada na bobina do estator, que é preciso evacuar por condução no reservatório da caixa que é por exemplo feito de alumínio e é pois um bom condutor de calor.

**[0007]** Todavia, a tampa do estator da máquina elétrica contraria esta evacuação de calor porque o titânio é um mau condutor térmico (seu coeficiente de condução térmica é cerca de vinte vezes inferior àquele do alumínio). Isto se traduz por uma acumulação de calor e por uma elevação apreciável da temperatura na máquina elétrica, conduzindo a um risco de coqueificação do óleo contido na máquina e por um superaquecimento do estator que perde suas propriedades mecânicas.

**[0008]** A presente invenção tem notadamente por fim evitar estes inconvenientes. Ela propõe para este fim uma caixa de acessórios de motor de avião, compreendendo um reservatório em material bom condutor de calor sobre o qual é montado um estator de uma máquina elétrica cujo rotor é guiado em um mancal levado em uma peça de suporte de material com coeficiente de dilatação térmica relativamente baixo, que se caracteriza pelo fato de que a peça de suporte de mancal é levada por uma tampa de estator da máquina elétrica, esta tampa sendo aplicada sobre o reservatório da caixa e feita de um material bom condutor de calor tendo uma condutividade térmica relativamente muito superior àquela da peça de suporte, para formar uma ponte térmica entre o estator da máquina elétrica e o reservatório da caixa.

**[0009]** A invenção permite assim conservar as vantagens dos meios utilizados na técnica anterior, enquanto se evita seus inconvenientes. A construção de uma peça de suporte de mancal em um material com baixo coeficiente de dilatação térmica, permite evitar as dilatações diferenciais entre o mancal e a peça de suporte e assim de reduzir a descalibração e a deterioração do mancal. A montagem desta peça de suporte sobre uma tampa de estator de material bom condutor de calor que é aplicada sobre o reservatório da caixa, permite evacuar por condução o calor dissipado no estator da máquina elétrica.

**[0010]** De acordo com uma outra característica da invenção, a peça de suporte de mancal é fixada em um orifício da tampa de estator e centrada em um orifício correspondente do reservatório da caixa.

**[0011]** Vantajosamente, a peça de suporte de mancal é fixada por enrugamento no orifício da tampa de estator.

**[0012]** Em um modo de realização da invenção, a peça de suporte de mancal é uma peça anular comportando na sua periferia exterior uma saia cilíndrica engatada em orifícios da tampa de estator e do reservatório da caixa e cuja periferia interior compreende meios de montagem do anel exterior do mancal do rotor da máquina elétrica. Vantajosamente, um rebordo anular exterior é formado sobre esta peça de suporte e é apertado entre a tampa de estator e o reservatório da caixa, para

assegurar a fixação desta peça de suporte.

**[0013]** Em um modo de realização particular da invenção, esta peça de suporte é feita de titânio, enquanto que a tampa de estator da máquina elétrica e o reservatório da caixa de acessórios são de alumínio.

**[0014]** A invenção trata igualmente de uma peça de suporte de mancal para uma caixa de acessórios de motor de avião tal como descrito acima, esta peça de suporte sendo caracterizada pelo fato de que ela é feita de um material com coeficiente de dilatação térmica relativamente baixo e comporta uma saia cilíndrica de montagem em orifícios de uma tampa de estator da máquina elétrica e de um reservatório da caixa de acessórios.

**[0015]** A invenção trata igualmente de uma tampa de estator para uma caixa de acessórios de motor de avião tal como descrita acima, esta tampa sendo caracterizada pelo fato de que ela é feita de um material bom condutor de calor, por exemplo de alumínio, e é de forma anular, sua periferia interna formando uma superfície de centragem de uma peça de suporte de mancal e sua parte exterior formando um meio de aplicação e de fixação sobre o reservatório da caixa de acessórios.

**[0016]** A invenção trata ainda de um motor de avião, equipado de uma caixa de acessórios tal como descrita acima.

**[0017]** A invenção será melhor compreendida e outras características, detalhes e vantagens desta última vão aparecer mais claramente na leitura da descrição que se segue, dada a título de exemplo com referência aos desenhos anexos, nos quais

**[0018]** A figura 1 é uma vista esquemática parcial em corte axial de uma máquina elétrica montada sobre uma caixa de acessórios da técnica anterior.

**[0019]** A figura 2 é uma vista correspondente à figura 1 e representa a montagem de uma máquina elétrica sobre uma caixa de acessórios de acordo com a invenção.

**[0020]** Na figura 1, a referência 10 designa o reservatório de alumínio de uma caixa de acessórios de um motor de avião, tal como um turborreator por exemplo, esta caixa compreendendo uma árvore rotativa 12 que se estende no exterior do reservatório 10 e que leva o rotor 14 de uma máquina elétrica tal como um

alternador 16 destinado a fornecer uma energia elétrica de alimentação de certos componentes, e por exemplo de um computador.

**[0021]** O alternador 16 compreende um estator bobinado 18 levado por um corpo 20 de um material bom condutor de calor, por exemplo de alumínio, e no interior do qual gira o rotor 14 que é equipado de ímãs permanentes 22.

**[0022]** A árvore 12 é guiada em rotação em um mancal tal como um rolamento 24 de rolos ou de esferas montado no orifício central de uma tampa 26 de forma anular, que fecha o corpo 20 do estator do alternador e que comporta uma saia cilíndrica 28 engatada em um orifício correspondente do reservatório 10 da caixa de acessórios.

**[0023]** A tampa 26 é feita de titânio, escolhido pela sua leveza e seu baixo coeficiente de dilatação térmica. Graças a esta característica da tampa, as dilatações térmicas diferenciais entre a tampa 26 e o anel exterior 30 do rolamento que é montado no orifício central da tampa, são pequenas ou quase nulas de sorte que em funcionamento, o rolamento 24 fica bem centrado e guiado no orifício central da tampa 26.

**[0024]** Todavia, o coeficiente de condução térmica do titânio é relativamente muito baixo em relação àquele do alumínio de sorte que a tampa 26 se opõe à transferência para o reservatório 10 da caixa de acessórios, do calor que é gerado no estator 18 do alternador em funcionamento.

**[0025]** Isto pode se traduzir por uma coqueificação do óleo contido no estator e por um aquecimento muito grande deste último, como já indicado no que precede.

**[0026]** A presente invenção permite evitar este inconveniente, de modo simples e eficaz, substituindo a tampa 26 do estator do alternador por um conjunto de duas peças, compreendendo uma peça 40 de suporte do mancal 24 e uma peça anular 42 que leva a peça de suporte 40 e serve ao mesmo tempo de tampa de fechamento do corpo de estator e de órgão de ligação térmica com o reservatório 10 da caixa de acessórios.

**[0027]** Como se vê na figura 2, na qual os elementos já representados na figura 1 são designados pelos mesmos algarismos de referência, o anel exterior 30 do

mancal 24 é montado no orifício central da peça de suporte 40 e comporta um colar anular externo 44 aplicado sobre a peça de suporte 40 por intermédio de uma guarnição 46 e fixada a esta peça de suporte por cavilhas 48.

**[0028]** Na sua periferia exterior, a peça de suporte 40 comporta uma saia cilíndrica 50 por meio da qual ela é centrada em um orifício do reservatório 10 da caixa de acessórios e é fixada por enrugamento em um orifício central da peça anular 42.

**[0029]** Esta peça 42 comporta uma face inferior aplicada sobre uma parte anular do reservatório 10 da caixa de acessórios e uma face oposta apoiada sobre a extremidade do corpo 20 do estator do alternador 16, a peça 42 sendo fixada a este corpo por parafusos do mesmo modo que a tampa 26 é fixada ao corpo 20 na figura 1.

**[0030]** Juntas tóricas de estanqueidade são montadas entre a saia 50 da peça de suporte 40 e a borda do orifício do reservatório 10 em o qual esta saia e montada e entre esta saia e a borda do orifício da peça anular 42. Além disso, a saia 50 é formada com um colar anular exterior 52 que é apertado entre o reservatório 10 da caixa de acessórios e a peça anular 42.

**[0031]** A peça de suporte 40 é feita de um material com coeficiente de dilatação térmica relativamente baixo, por exemplo de titânio, de modo que as dilatações térmicas diferenciais entre esta peça e o anel exterior 30 do mancal sejam tão baixas quanto possível.

**[0032]** A peça anular 42 é feita de um material bom condutor de calor, por exemplo de alumínio, tendo uma condutividade térmica relativamente muito superior àquela da peça de suporte 40, e faz o papel de ponte térmica entre o corpo 20 do estator do alternador e o reservatório 10 da caixa de acessórios ambos feitos de alumínio.

**[0033]** Assim, a energia térmica que é desprendida no estator durante o funcionamento do alternador é evacuada por intermédio da peça anular 42 e do reservatório 10 da caixa de acessórios e não se acumula no interior do estator.

**[0034]** Naturalmente, a peça 40 de suporte do mancal poderia ser feita de em um

material com baixo coeficiente de dilatação térmica diferente do titânio e a peça anular 42 poderia ser feita de um material bom condutor de calor diferente do alumínio, os materiais utilizados sendo de preferência leves.

### REIVINDICAÇÕES

1. Caixa de acessórios de motor de avião, compreendendo um reservatório (10) de material bom condutor de calor sobre o qual é montado o estator de uma máquina elétrica (16) cujo rotor (14) é guiado em um mancal (24) levado por uma peça de suporte de material com coeficiente de dilatação térmica relativamente baixo, caracterizada pelo fato de que a peça de suporte (40) do mancal (24) é levada por uma tampa (42) de estator da máquina elétrica, esta tampa sendo aplicada sobre o reservatório (10) da caixa de acessórios e feita de um material bom condutor de calor tendo uma condutividade térmica relativamente muito superior àquela da peça de suporte (40), para formar uma ponte térmica entre o estator da máquina elétrica e o reservatório (10) da caixa.

2. Caixa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a peça (40) de suporte de mancal é fixada em um orifício da tampa (42) do estator e é centrada em um orifício correspondente do reservatório (10) da caixa.

3. Caixa de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que a peça (40) de suporte de mancal é uma peça anular comportando na sua periferia exterior uma saia cilíndrica (50) engatada em orifícios da tampa (42) do estator e do reservatório (10) da caixa e cuja periferia interna compreende meios de montagem do anel exterior (30) do mancal (24).

4. Caixa de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de suporte (40) comporta um rebordo anular exterior (52) apertado entre a tampa (42) do estator e o reservatório (10) da caixa.

5. Caixa de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o anel exterior (30) do mancal é fixado por cavilhas sobre a peça de suporte (40).

6. Caixa de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça (40) de suporte de mancal é de titânio.

7. Caixa de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a tampa de estator (42) e o reservatório (10) da caixa são de alumínio.

8. Motor de avião, caracterizado pelo fato de que é equipado de uma caixa de acessórios de acordo com uma das reivindicações 1 a 7.

15

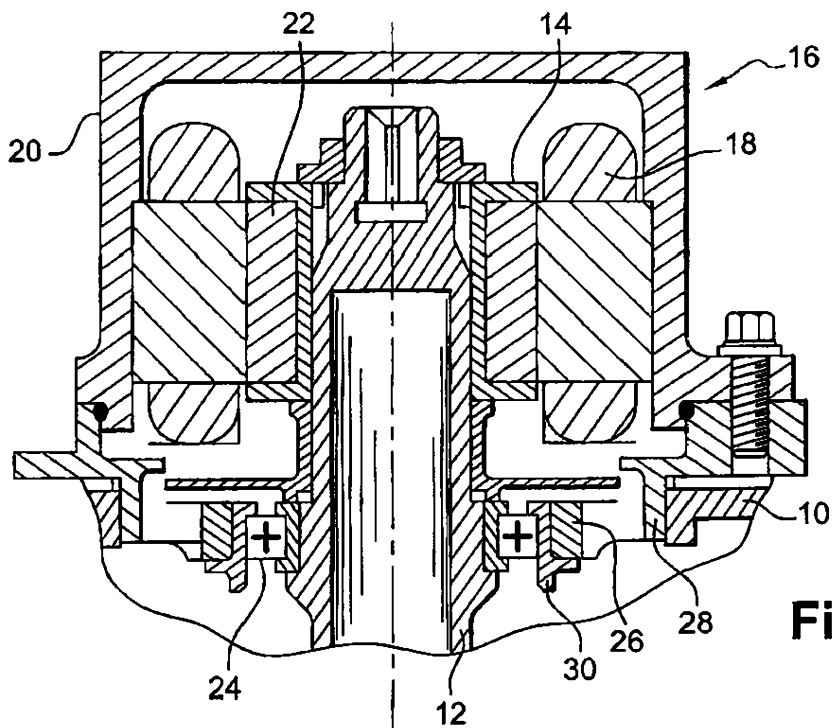


Fig. 1

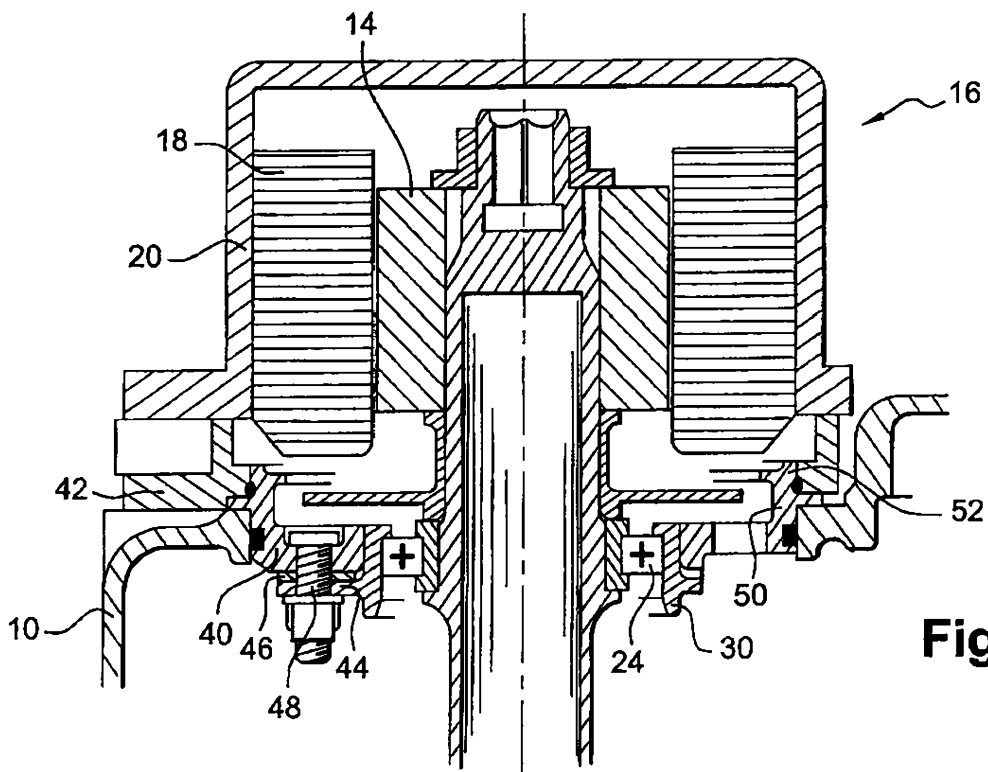


Fig. 2