



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

(21) BR 10 2014 005607-6 A2



(22) Data de Depósito: 11/03/2014

(43) Data da Publicação: 14/07/2015  
(RPI 2323)

(54) Título: ATUADOR MECÂNICO PARA UM FREIO

(51) Int.Cl.: B60T13/74; F16D65/14

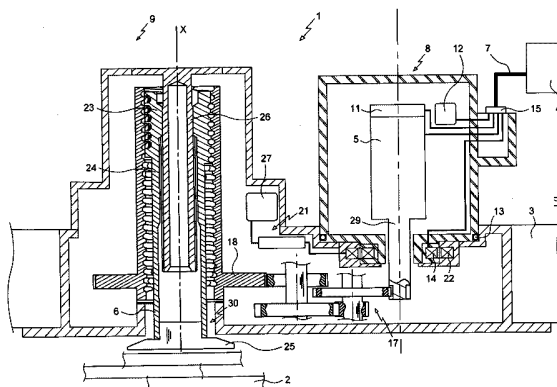
(30) Prioridade Unionista: 12/03/2013 FR 13 52209

(73) Titular(es): MESSIER - BUGATTI - DOWTY

(72) Inventor(es): ERIC EVENOR , FRANCK SELLES ,  
NATHANAËL RICHARD

(57) Resumo: ATUADOR MECÂNICO PARA UM FREIO.

A invenção refere-se a um atuador eletromecânico para um freio de veículo, o atuador compreendendo uma primeira e segunda parte (8 e 9) que são separáveis, a primeira parte (8) incluindo um motor elétrico (5) e meios de conexão (15) para conectar o atuador aos meios de controle externos (4) e uma segunda parte (9) incluindo um propulsor deslizável (6), a segunda parte (9) também incluindo meios de medição (21). Segundo a invenção a primeira parte (8) inclui uma primeira antena (14) conectada aos meios de conexão (15) e uma segunda parte (9) inclui uma segunda antena (22) conectada aos meios de medição (21), duas antenas (14, 22) sendo arranjadas a ser eletromagneticamente acopladas juntas quando a primeira parte (8) e a segunda parte (9) são acopladas juntas, de modo a permitir sinais elétricos a serem transferidos entre os meios de medição (21) e os meios de conexão (15).



### “ATUADOR MECÂNICO PARA UM FREIO”

**[0001]** A invenção refere-se a um atuador eletromecânico para um freio de veículo, dito atuador compreendendo duas partes que são separáveis.

Estado da Arte da Invenção

**[0002]** Num sistema elétrico de frenagem para uma aeronave, cada roda com freio dispõe de um freio tendo membros de fricção, geralmente pilhas de discos de carbono dispostos em volta de um tubo de torsão e atuadores eletromecânicos suportados por um suporte de atuador e controlados para aplicar uma força de frenagem nos membros de fricção de maneira a exercer um torque de frenagem na roda para diminuir a velocidade da aeronave.

**[0003]** Cada atuador eletromecânico é acionado e controlado eletricamente por meios de controle externo. Um atuador geralmente inclui um propulsor, um motor elétrico adaptado para deslocar o propulsor no registro com membros de fricção, um membro de bloqueio para bloquear o propulsor na posição e sensores associados com o motor (sensor de posição, etc) ou com o propulsor(sensor de força, termopar etc). De maneira a controlar o motor elétrico, de maneira a atuar os meios de bloqueio e de maneira a receber as medições feitas pelos sensores, os meios de controle são conectados aos atuadores por um arnês elétrico de conexão. Cada atuador dispõe de um conector para receber o arnês elétrico.

**[0004]** Os projetistas dos sistemas de frenagem ou de atuadores procuram fazer atuadores que se constituem de duas partes que são separáveis: uma primeira parte compreendendo o motor, o membro de bloqueio, e os sensores associados com o motor; e uma segunda parte compreendendo o propulsor e os sensores associados com o propulsor. No caso de uma falha de qualquer uma das duas partes, só a parte defeituosa é retirada, enquanto a parte que ainda está operacional é mantida no freio. Esta configuração apresenta uma vantagem econômica clara quando uma das partes é significativamente menos confiável do que a outra.

**[0005]** Entretanto, desde que cada parte coopera eletricamente com os meios de controle, é necessário prover cada parte com um conector elétrico. Um segundo conector é então acrescentado ao atuador, com isto aumentando seu custo e tornando

mais complexo a administração das interfaces e o arnês elétrico conexão.

#### Objeto da invenção

**[0006]** Um objeto da invenção é criar um atuador feito de duas partes separáveis, mas não apresentar os retrocessos mencionados acima.

#### Resumo da Invenção

**[0007]** De maneira a alcançar este objetivo, a invenção oferece um atuador eletromecânico para um freio de veículo, o atuador compreendendo uma primeira parte e uma segunda parte que são separáveis, a primeira parte tendo um motor elétrico e meios de conexão para conectar o atuador aos meios de controle externo e a segunda parte inclui um propulsor montado para deslizar de modo a projetar da segunda parte através de uma abertura formado naquela, a primeira parte e a segunda parte sendo acopladas juntas de maneira que o motor coopera com o propulsor para fazer o propulsor deslocar-se em resposta para acionar do motor, a segunda parte ainda mais além incluindo meios de medição. Segundo a invenção a primeira parte inclui uma primeira antena conectada aos meios de conexão e a segunda parte inclui uma segunda antena conectada aos meios de medição, as duas antenas sendo arranjadas de maneira a serem acopladas eletromagneticamente quando a primeira parte e a segunda parte são acopladas juntas de modo a permitir serem transmitidos sinais elétricos entre os meios de medição e os meios de conexão.

**[0008]** A primeira e segunda antena torna possível quando a primeira e segunda parte do atuador são acoplados juntos para conectar aquelas partes juntas eletricamente. Por isto os sinais elétricos podem ser transferidos entre os meios de medição na segunda parte e os meios de controle externo através dos meios de conexão sem qualquer conexão por fio entre as partes primeira e segunda. As duas partes são dessa maneira separáveis sem qualquer necessidade de encaixar a segunda parte com os meios de conexão para conexão com os meios de controle externo, com isto simplificando o atuador, o arnês elétrico de conexão conectando o atuador aos meios de controle externo e a administração das interfaces.

#### Breve Descrição do Desenho

**[0009]** A invenção pode ser melhor entendida a luz da descrição seguinte dada com referência a figura anexa, que é um diagrama mostrando um atuador eletromecânico da invenção.

Descrição detalhada da invenção

**[0010]** Um atuador eletromecânico 1 da invenção é para aplicar seletivamente uma força de frenagem nos membros da fricção 2 de um freio de uma roda de aeronave especialmente uma pilha de discos de carbono. Este atuador 1 é montado, em um suporte de atuador 3 do freio e é presa ao suporte do atuador por meio de fixação que não são mostrados na figura.

**[0011]** O atuador 1 é controlado por meios de controle externo 4 que recebe um ponto de ajuste de freio, determinando a força de frenagem a ser aplicada e geram energia elétrica de controle para controlar um motor elétrico 3 do atuador 1 como uma função da força de frenagem. O motor elétrico 5 então desloca um propulsor 6 de frente para a pilha de discos 2 de maneira a aplicar a força de frenagem à pilha de discos 2.

**[0012]** De maneira a transmitir esta energia elétrica de controle o atuador 1 é conectado aos meios de controle 4 por um arnês elétrico de conexão 7. O suporte do atuador 3 opcionalmente inclui uma unidade de conexão conectada a todos atuadores do freio e conectada por um único cabo aos meios de controle 4.

**[0013]** O atuador é feito de uma primeira parte 8 e uma segunda parte 9, onde ditas partes são separáveis.

**[0014]** A primeira parte 8 do atuador 1 tem meios de conexão para conectar o atuador 1 aos meios de controle 4, motor elétrico 5, um membro de bloqueio 11, um sensor de posição angular 12 para ler a posição angular de um rotor da máquina, uma gaxeta de vedação 13 e uma primeira antena 14.

**[0015]** Os meios de conexão compreendem um conector elétrico 15 tendo o arnês elétrico de conexão conectado àquele. O motor elétrico 5 está conectado ao conector elétrico 15 de maneira a receber a energia elétrica de controle e de maneira a ser controlada pelos meios de controle 4.

**[0016]** O membro de bloqueio 11 e o sensor de posição 12 são também

conectados ao conector elétrico 15 e eles são conectados aos meios de controle 4.

**[0017]** O membro de bloqueio 11 é um dispositivo eletromagnético servindo para bloquear a rotação do motor.

**[0018]** O sensor de posição angular 12 envia uma posição angular acurada para o rotor aos meios de controle 4 de modo a energia elétrica de controle transmitida ao motor elétrico 5 otimiza o torque enviado pelo motor 5.

**[0019]** O conector elétrico 15 e o arnês elétrico de conexão 7 são também usados para acionar o membro de bloqueio 11 e para transmitir as medições da posição angular do rotor para os meios de controle 4.

**[0020]** A segunda parte 9 do atuador 1 compreende uma engrenagem de redução 17, uma porca 18, um propulsor 6, um dispositivo anti-rotação, meios de medição 21 e uma segunda antena 22.

**[0021]** O propulsor 6 é rosqueado até um certo comprimento 23 de maneira a cooperar através de uma conexão porca-e-parafuso com a porca 18. O propulsor 6 também tem uma parte cilíndrica principal 24 do eixo X suportando uma sapata 25 na sua extremidade. O dispositivo anti-rotação neste exemplo compreende uma lingueta central estriada cooperando com a estriagem interna do propulsor 6 evitando qualquer rotação do propulsor 6 sobre o eixo X.

**[0022]** Neste exemplo, os meios de medição 21 compreendem um sensor de força 27 medindo a força na conexão porca-e-parafuso, força está representando a força de frenagem aplicada pelo atuador 1. Os meios de medição 21 também incluem uma unidade elétrica 28 conectada ao sensor de força e à segunda antena 22.

**[0023]** Quando estão acoplados para formar o atuador 1 da invenção, as partes primeira e segunda 8 e 9 cooperam em particular mecanicamente. A engrenagem 17 transmite o movimento de rotação de um eixo 29 do motor 5 à porca 18, que é montado rotatoriamente na segunda parte e coopera com o comprimento 23 rosqueado do propulsor 6. O propulsor 6 então desliza longitudinalmente sob acionamento do motor elétrico 5 de maneira a projetar da segunda parte 9 através de uma abertura 30 formada naquela. A primeira parte 8 e a segunda parte 9 são

presas mecanicamente uma a outra por meios que não são mostrados na figura. As suas interfaces são vedadas pela gaxeta de vedação 13 da primeira parte.

**[0024]** Quando são acopladas juntas, a primeira e segundas partes 8 e 9 do atuador 1 também cooperam eletricamente: as antenas 14 e 22 são eletromagneticamente acopladas uma a outra de maneira a permitir sinais elétricos a serem transferidos entre os meios de medição 21 e o conector elétrico 15. Neste exemplo cada uma das antenas 14, 22 compreende um elemento indutivo, especialmente uma bobina circular de fio condutor. As duas antenas são arranjadas substancialmente de forma concêntrica relativa uma a outra quando as partes primeira e segunda 8 e 9 do atuador 1 são acopladas juntas.

**[0025]** A primeira antena 14 é conectada através de conector elétrico 15 e o arnês elétrico de conexão 7 aos meios de controle 4. Os meios de controle 4 são adaptados para gerar corrente alternada (CA) que fluindo pela bobina da primeira antena, emite uma onda eletromagnética que é capturada pela bobina da segunda antena 22. Energia elétrica é então transferida por ondas eletromagnéticas aos meios de medição 21 da segunda parte 9, cujos meios são eletricamente energizados por esta energia elétrica: os meios de medição 21, portanto, não necessitam sua própria fonte de energia.

**[0026]** A unidade elétrica 28 dos meios de medição 21 é adaptado para capturar as medições de força feita pelo sensor de força 27 quando este for energizado, para digitalizar estas medições de força, e modificar uma voltagem através dos terminais da bobina da segunda antena 22. Esta modulação de voltagem tem o efeito de modulam o fluxo de corrente na primeira antena 14. Os meios de controle 4 são capazes de interpretar esta modulação e de capturar por sua vez as medições de força feita pelo sensor de força 27.

**[0027]** Devido ao acoplamento eletromagnético entre as duas antenas 14, 22 é, então, possível energizar os meios de medição 21 situado na segunda parte 9 do atuador 1 dos meios de controle 4 conectados à primeira parte 8 através do arnês elétrico 7 e o conector elétrico 15 e transmitir as medições tomadas pelo sensor de força aos meios de controle 4, sem qualquer necessidade de acrescentar meios à

segunda parte. Desde que este acoplamento eletromagnético é um acoplamento sem contato que não necessita uma conexão com fios, as duas partes são separáveis sem qualquer necessidade de desconexão dos fios. É então possível separar as duas partes facilmente no caso de uma das partes falharem de maneira a substituir a parte defeituosa.

**[0028]** A invenção não se limita a descrição acima, mas ao contrário cobre qualquer variante vindo do âmbito definido pelas reivindicações.

**[0029]** Apesar das antenas serem descritas como compreendendo bobinas circulares, é naturalmente possível usar antenas de formatos e tecnologias diferentes (antenas entalhadas, bobinas espirais, antenas gravadas em circuitos impressos, etc.).

**[0030]** Apesar de uma segunda parte do atuador dispor de um sensor de força, pode igualmente bem receber um sensor de temperatura, por exemplo, de medição de temperatura na proximidade da superfície de contato entre a sapata e a pilha de discos de carbono. Sob estas circunstâncias, este sensor deve também ser conectado à unidade elétrica de maneira a receber sua fonte de energia elétrica dos meios de controle e de maneira a enviar suas medições à primeira parte.

**[0031]** Apesar de o sensor e a unidade elétrica serem descritos como sendo separados nos meios de medição eles podem naturalmente ser incorporados em um componente único.

**[0032]** Apesar de se supor acima que os meios de controle são responsáveis pelo controle do motor do atuador, de controlar o membro de bloqueio, de acionar os meios de medição e de recuperar os dados medidos pelos meios de medição, deve ser naturalmente possível compartilhar algumas das tarefas entre as várias peças do equipamento conectadas aos meios de conexão da primeira parte.

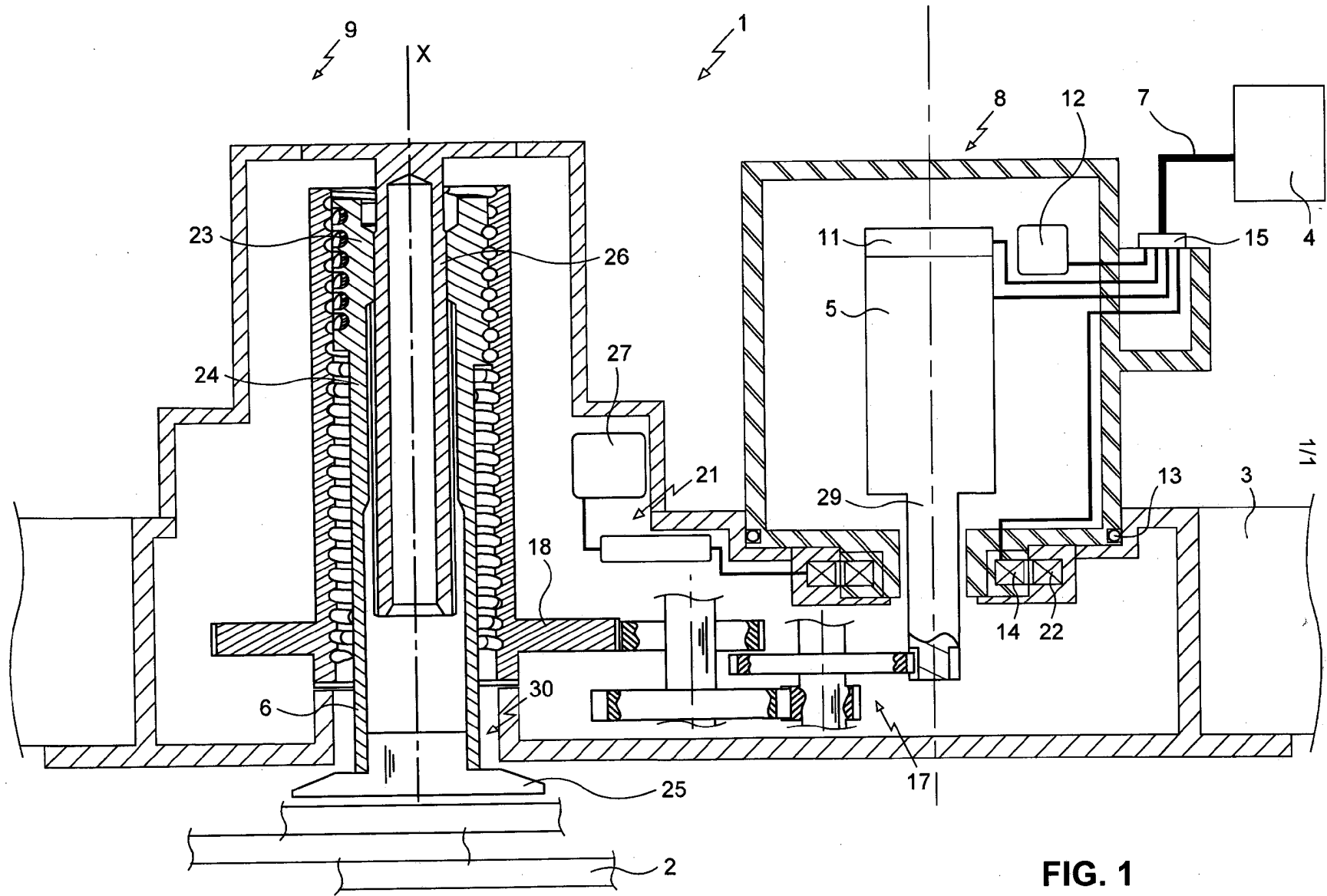
## REIVINDICAÇÕES

1. Atuador eletromecânico para um freio de veículo, o atuador compreendendo uma primeira parte (8) e uma segunda parte (9) que são separáveis, a primeira parte (8) tendo um motor elétrico (5) e meios de conexão (15) para conectar o atuador aos meios de controle externo (4), e a segunda parte (9) incluindo um propulsor (6) montado para deslizar de modo a se projetar da segunda parte (9) através de uma abertura (30) formada naquela, a primeira parte (8) e a segunda parte (9) sendo acopladas juntas de modo que o motor (5) coopere com o propulsor (6) para levar o propulsor (6) a deslocar-se em resposta ao acionamento do motor (5), a segunda parte (9) adicionalmente incluindo meios de medição (21) para medir uma característica de operação do atuador; o atuador sendo caracterizado pelo fato de que a primeira parte (8) inclui uma primeira antena (14) conectada aos meios de conexão (15), e a segunda parte (9) inclui uma segunda antena (22) conectada aos meios de medição (21), as duas antenas (14, 22) sendo arranjadas de modo a ser eletromagneticamente acopladas juntas quando a primeira parte (8) e a segunda parte (9) são acopladas juntas, de modo a permitir que sinais elétricos sejam transferidos entre os meios de medição (21) e os meios de conexão (15).

2. Atuador eletromecânico de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os sinais elétricos compreendem medições tomadas pelos meios de medição (21) e transmitidas pelos meios de medição (21).

3. Atuador eletromecânico de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que os sinais elétricos compreendem uma fonte de energia para os meios de medição (21).

4. Atuador eletromecânico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que as antenas (14,22) são arranjadas substancialmente concêntricas uma em relação à outra quando as partes são acopladas juntas.



**FIG. 1**

RESUMO**“ATUADOR MECÂNICO PARA UM FREIO”**

A invenção refere-se a um atuador eletromecânico para um freio de veículo, o atuador compreendendo uma primeira e segunda parte (8 e 9) que são separáveis, a primeira parte (8) incluindo um motor elétrico (5) e meios de conexão (15) para conectar o atuador aos meios de controle externos (4) e uma segunda parte (9) incluindo um propulsor deslizável (6), a segunda parte (9) também incluindo meios de medição (21). Segundo a invenção a primeira parte (8) inclui uma primeira antena (14) conectada aos meios de conexão (15) e uma segunda parte (9) inclui uma segunda antena (22) conectada aos meios de medição (21), duas antenas (14, 22) sendo arranjadas a ser eletromagneticamente acopladas juntas quando a primeira parte (8) e a segunda parte (9) são acopladas juntas, de modo a permitir sinais elétricos a serem transferidos entre os meios de medição (21) e os meios de conexão (15).