

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

(21) **PI0615100-0 A2**

(22) Data de Depósito: 25/08/2006
(43) Data da Publicação: 03/05/2011
(RPI 2104)



(51) *Int.Cl.:*
F16H 25/20

(54) Título: **APARELHO DE ATUAÇÃO LINEAR, PARTICULARMENTE PARA O ACIONAMENTO REMOTO DE COMPONENTES DESLOCÁVEIS EM MODELOS DE TÚNEL AERODINÂMICO**

(30) Prioridade Unionista: 26/08/2005 DE 10 2005 040 441.3

(73) Titular(es): AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH

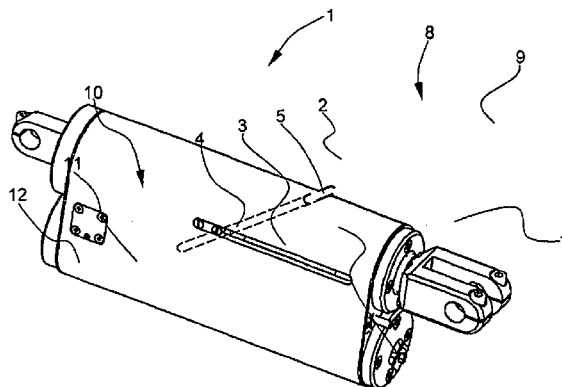
(72) Inventor(es): ELDERT AKKERMANN

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006008372 de 25/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/022998 de 01/03/2007

(57) **Resumo:** APARELHO DE ATUAÇÃO LINEAR, PARTICULARMENTE PARA O ACIONAMENTO REMOTO DE COMPONENTES DESLOCÁVEIS EM MODELOS DE TÚNEL AERODINÂMICO. A invenção diz respeito a um aparelho de atuação linear (1), particularmente para o acionamento remoto de componentes deslocáveis em modelos de túnel aerodinâmico. O dito aparelho compreende um alojamento (2) e um motor com engrenagem (13) para acionar um eixo rosqueado (27), o último (27) tendo uma porca rosqueada (28) que desloca uma haste de acionamento (11). De acordo com a invenção, o eixo rosqueado (27) é conectado ao motor com engrenagem (13) por meio de um acionamento por corrente (14), o eixo rosqueado (27) e um eixo de motor com engrenagem (49) sendo antiparalelos um em relação ao outro. Como resultado do arranjo antiparalelo do eixo de motor com engrenagem (49) e do eixo rosqueado (27), o aparelho de atuação linear (1) tem uma construção compacta. O aparelho de atuação linear (1) é assim adequado para o acionamento remoto de componentes deslocáveis em modelos de túnel aerodinâmico com pequenas dimensões. Além do mais, o aparelho de atuação linear (1) permite a geração de forças mecânicas de atuação consideráveis simultaneamente com um alto grau de precisão de posicionamento e de repetição.





"APARELHO DE ATUAÇÃO LINEAR, PARTICULARMENTE PARA
O ACIONAMENTO REMOTO DE COMPONENTES DESLOCÁVEIS EM MODELOS
DE TÚNEL AERODINÂMICO"

A invenção diz respeito a um elemento de atuação
5 linear, particularmente para o controle remoto de componen-
tes ajustáveis em modelos de túnel aerodinâmico, compreen-
dendo um alojamento e um motor com engrenagem para acionar
um eixo rosqueado, em que no eixo rosqueado é arranjada uma
porca rosqueada para mover uma haste impulsora.

10 Em modelos de túnel aerodinâmico, por exemplo, a-
tuadores lineares são usados para o controle remoto de com-
ponentes ajustáveis, particularmente de áreas efetivas de
forma aerodinâmica, válvulas ou coisa parecida. Por causa da
alta velocidade do fluxo de ar no túnel aerodinâmico muitas
15 forças de atuação consideráveis têm que ser produzidas pelos
atuadores, em que é exigido ao mesmo tempo precisão muito
alta de posicionamento e de repetição dos atuadores a fim de
obter resultados de medição que sejam tão precisos como pos-
sível. Além disso, por causa do tamanho espacialmente limi-
20 tado dos modelos de túnel aerodinâmico que são comumente u-
sados, atuadores lineares devem ter um pequeno tamanho de
projeto. Além disso, os atuadores lineares usados devem tor-
nar possível a execução de um grande número de tarefas de
atuação sem existir qualquer mudança na precisão de posicio-
25 namento e de repetição, por causa de as posições das áreas
efetivas de forma aerodinâmica dos modelos de túnel aerodi-
nâmico ter que ser continuamente reajustadas durante ativi-
dades de medição.

Modalidades conhecidas de atuadores lineares frequentemente não satisfazem às exigências mencionadas anteriormente, ou satisfazem a estas exigências somente em uma maneira insuficiente.

5 Assim, o objetivo da invenção é criar um elemento de atuação linear, particularmente para o controle remoto de componentes ajustáveis em modelos de túnel aerodinâmico, cujo elemento de atuação linear produza forças de atuação muito consideráveis e produza ao mesmo tempo alta precisão de
10 posicionamento e de repetição e, além disso, tenha um pequeno tamanho de projeto.

O objetivo de acordo com a invenção é satisfeito por um elemento de atuação linear com as características da reivindicação 1.

15 Por causa de o eixo rosqueado ser conectado ao motor com engrenagem por meio de um acionamento por corrente, em que o eixo rosqueado e um eixo de motor com engrenagem são arrançados a fim de ser essencialmente antiparalelos, resulta um tamanho de projeto muito pequeno do elemento de
20 atuação linear de acordo com a invenção, em que ao mesmo tempo forças de atuação muito consideráveis são alcançáveis com alta precisão de posicionamento e de repetição. Além disso, o elemento de atuação linear suporta um grande número de tarefas de atuação através do caminho de deslocamento total sem qualquer redução significativa na precisão. Além
25 disso, o acionamento por corrente torna possível desacoplar as forças de atuação muito consideráveis das forças produzidas pelo motor com engrenagem.

De acordo com uma modalidade vantajosa, o motor com engrenagem é acomodado excêntricamente para tensionar uma corrente do acionamento por corrente. Esta modalidade permite fácil tensionamento da corrente do acionamento por
5 corrente sem existir a necessidade de componentes adicionais como, por exemplo, um tensionador de corrente ou coisa parecida.

De acordo com uma modalidade vantajosa adicional, a corrente do acionamento por corrente pode ser tensionada
10 por meio de pelo menos um tensionador de corrente. Isto fornece a opção adicional de tensionar a corrente do acionamento por corrente independentemente do arranjo de suporte excêntrico do eixo de motor com engrenagem no alojamento do elemento de atuação linear.

Um aperfeiçoamento vantajoso permite a existência de dois comutadores de limite para limitar deslocamento da haste impulsora, em que os comutadores de limite podem ser
acionados por meio de um came de controle arranjado na região da haste impulsora. Deste modo é impedido dano ao elemen-
20 to de atuação linear quando o caminho de deslocamento pretendido da haste impulsora é excedido.

Uma modalidade vantajosa adicional permite que cada comutador de limite seja arranjado em cada haste rosqueada, a fim de ser deslizável infinitamente pela rotação da
25 haste rosqueada a fim de ajustar deslocamento. Deste modo é possível um ajuste de forma construtiva particularmente simples, mas apesar disso preciso, da posição final da haste impulsora.

De acordo com uma modalidade vantajosa adicional, o alojamento compreende pelo menos um guia longitudinal no qual pelo menos uma chaveta em cunha que é arranjada na haste impulsora é acomodada deslizavelmente. Isto impede rotação da haste impulsora em volta do seu eixo geométrico longitudinal. Além disso, o pelo menos um guia longitudinal em conjunto com a pelo menos uma chaveta em cunha executa, pelo menos em parte, a função de um guia da haste impulsora.

Um aperfeiçoamento vantajoso da invenção permite ao eixo rosqueado ser acomodado coaxialmente na haste impulsora. O projeto coaxial da haste impulsora e da haste rosqueada torna possível para a haste impulsora ser guiada exatamente na direção longitudinal, assim como torna possível transmissão de força central efetiva entre a porca rosqueada acomodada no eixo rosqueado e a haste impulsora. Além disso, o arranjo coaxial torna possível um projeto compacto.

Modalidades vantajosas adicionais do arranjo estão declaradas nas reivindicações a seguir.

Está mostrado o seguinte no desenho:

A figura 1 mostra uma vista completa em perspectiva do elemento de atuação linear de acordo com a invenção;

A figura 2 mostra uma vista em perspectiva do elemento de atuação linear sem um alojamento; e

A figura 3 mostra uma vista detalhada explodida do elemento de atuação linear.

Elementos de projeto iguais no desenho têm os mesmos números de referência.

A figura 1 mostra uma vista completa em perspecti-

va de um elemento de atuação linear 1 de acordo com a invenção.

Entre outras coisas, o elemento de atuação linear 1 compreende um alojamento 2 com dois guias longitudinais 3, 4, em que em cada caso uma chaveta em cunha 5, 6 é acomodada a fim de ser deslizável na direção longitudinal. Neste arranjo, o comprimento dos guias longitudinais 3, 4 corresponde aproximadamente a um caminho de deslocamento que pode ser alcançado por meio do elemento de atuação linear 1. Além disso, um tensionador de corrente 7 é arranjado no alojamento 2. Um tensionador de corrente adicional, que não tem um número de referência, é colocado na região traseira do alojamento 2. Na região de uma traseira 8 do alojamento 2 existe uma montagem 9 para a fixação capaz de girar do elemento de atuação linear 1 a um apoio (não mostrado). Na região da frente 10 do alojamento 2 existe uma haste impulsora 11 que compreende um interior oco, com a dita haste impulsora 11 compreendendo uma cabeça em forquilha 12.

A figura 2 mostra uma vista em perspectiva do elemento de atuação linear 1 sem o alojamento 2.

Por meio de um acionamento por corrente 14 um motor elétrico com engrenagem 13 aciona um eixo rosqueado (encoberto na vista mostrada na figura 2) para movimento linear da haste impulsora 11. Por meio do tensionador de corrente 7 uma corrente 15 do acionamento por corrente 14 pode ser tensionada. Para maior clareza a figura 2 não mostra a cabeça em forquilha 12 em uma região de início 16 da haste impulsora 11. Uma região de extremidade 17 da haste impulsora 11

compreende uma seção alargada 18 na forma de um cilindro oco. A seção alargada 18 é particularmente usada para acomodar a porca rosqueada (também encoberta na figura 2). Na seção alargada 18 as chavetas em cunha 5, 6 são fixadas, as
5 quais em interação com os guias longitudinais 3, 4 impedem particularmente rotação da haste impulsora 11 em volta do seu eixo geométrico longitudinal durante acionamento do elemento de atuação linear 1, enquanto tendo ao mesmo tempo uma função de guia.

10 No alojamento 2, além disso, dois comutadores de limite 19, 20 são arranjados. Os comutadores de limite 19, 20 são arranjados deslizavelmente nas hastes rosqueadas 21, 22 por meio das montagens de comutador de limite 23, 24. Quando as hastes rosqueadas 21, 22 são giradas, as montagens
15 de comutador de limite 23, 24 deslizam ao longo das hastes rosqueadas 21, 22 de maneira que em cada caso as posições dos comutadores de limite 19, 20 pode ser ajustadas independentemente uma da outra na direção longitudinal a fim de ajustar o caminho de deslocamento da unidade de controle 1.

20 Por meio do came de controle 25, o qual é arranjado na seção alargada 18 da haste impulsora 11, os comutadores de limite 19, 20 são acionados em ambas as posições de extremidade da haste impulsora 11, e o deslocamento do elemento de atuação linear 1 é assim delimitado. Em uma monta-
25 gem de motor 26 o motor com engrenagem 13 é acomodado excêntricamente de maneira que a corrente 15, pelo simples giro ou pequena rotação do motor com engrenagem 13 para completar o tensionador de corrente 7, pode ser tensionada.

É possível, por exemplo, fornecer um codificador de eixo de valor absoluto, por meio do qual a posição da haste impulsora 11 na direção longitudinal pode ser obtida com alta precisão por um dispositivo regulador e/ou de controle (não mostrado). Além disso, por meio do dispositivo regulador e/ou de controle ajustável preferivelmente de forma infinita acontece controle de velocidade de rotação e/ou torque do motor com engrenagem 13, por exemplo, de acordo com diagramas de características predeterminados ou coisa parecida. Em vez da corrente 15, em uma modalidade alternativa variante do elemento de atuação linear 1, por exemplo, uma correia dentada, uma correia de impulso ou coisa parecida também pode ser usada para transmissão de potência entre o eixo rosqueado e o motor com engrenagem 13.

A figura 3 mostra uma vista detalhada explodida do projeto interno do elemento de atuação linear 1.

A parte inferior do diagrama mostra o alojamento 2 do elemento de atuação linear 1 com os guias longitudinais 3, 4, o tensionador de corrente 7, assim como as hastes rosqueadas 21, 22 com as montagens de comutador de limite 23, 24, assim como os comutadores de limite 19, 20. Por meio do tensionador de corrente 7 a corrente 15 pode ser tensionada além da opção de seu tensionamento por meio de giro do motor com engrenagem 13 que é acomodado excentricamente na montagem de motor 26. Como resultado do came de controle 25, as respectivas posições de extremidade preestabelecidas dos comutadores de limite 19, 20 são disparadas pela haste impulsora 11, e deste modo o deslocamento da haste impulsora 11 é

limitado em uma maneira definida.

Um eixo rosqueado 27 é girado por meio do motor com engrenagem 13 assim como o acionamento por corrente 14. Conseqüentemente uma porca rosqueada 28 se desloca paralela
5 ao eixo geométrico x 29. A haste impulsora oca 11 é arranjada concentricamente no eixo rosqueado 27. A fim de alcançar pequena execução mecânica e assim alta precisão de posicionamento e de repetição do elemento de atuação linear 1, a porca rosqueada 28 em conjunto com o eixo rosqueado 27 é
10 projetada como um assim chamado acionamento de parafuso de rolo rosqueado. Neste arranjo, com o uso de duas porcas que são ligeiramente apertadas uma em relação à outra e com o uso de rolos rosqueados acomodados nas mesmas, é alcançado posicionamento muito preciso e quase livre de execução da
15 porca rosqueada 28 em relação ao eixo rosqueado 27, de maneira que o elemento de atuação linear 1 torna possível para a haste impulsora 11 se deslocar paralela ao eixo geométrico x 29 com precisão mecânica muito alta. Além disso, o arranjo coaxial do eixo rosqueado 27 na haste impulsora 11 permite
20 transmissão de potência efetiva e essencialmente central entre a porca rosqueada 28 acomodada no eixo rosqueado 27 e a haste impulsora 11. Além disso, o arranjo coaxial torna possível um projeto muito compacto do arranjo total do elemento de atuação linear 1.

25 A porca rosqueada 28 é acomodada na seção alargada 18 da haste impulsora 11 e é fixada na mesma por meio de uma tampa rosqueada 30. As duas chavetas em cunha 5, 6 impedem rotação da haste impulsora 11 em volta do eixo geométrico x

29 por causa da rotação do eixo rosqueado 27 e ao mesmo tempo contribuem para guiar a haste impulsora 11.

Na região da frente 10 do alojamento 2 do elemento de atuação linear 1 existe um arranjo de suporte dianteiro 31 para guiar ou suportar o motor com engrenagem 13 assim como a haste impulsora 11 com a cabeça em forquilha 12. O arranjo de suporte dianteiro 31 é formado essencialmente com os anéis de pressão 32, 33, os quais podem ser inseridos em uma maneira de travamento positivo nas ranhuras correspondentes 34, 35 na região de duas aberturas, arranjadas uma em cima da outra, na frente 10 do alojamento 2. Como resultado dos flanges 36 a 39 que podem ser aparafusados conjuntamente, acontece a conexão para os anéis de pressão 32, 33 inseridos no alojamento 2. A orientação axial da haste impulsora 11 acontece por meio de um mancal 40, por exemplo, de um mancal de esferas linear ou algum outro mancal linear.

Um arranjo de suporte traseiro 41 na região da traseira 8 do alojamento 2 do elemento de atuação linear 1 é projetado analogamente ao arranjo de suporte dianteiro 31. Os anéis de pressão 42, 43 são de novo inseridos em uma maneira de travamento positivo nas correspondentes ranhuras circunferenciais (não mostradas) na região de duas aberturas na traseira 8 do alojamento 2. Por meio dos flanges 44 a 47 que podem ser aparafusados conjuntamente, acontece a conexão mecânica para os anéis de pressão 42, 43 e assim para o alojamento 2.

Além disso, na região de arranjo de suporte da frente e da traseira 31, 41, vedações planas que não estão

designadas com mais detalhes são arranjadas a fim de vedar para fora o alojamento 2. As forças axiais na direção do eixo geométrico x 29 são essencialmente acomodadas por um mancal de roletes axial 48, posicionado na região do arranjo de
5 suporte traseiro 41, na forma de um mancal de encosto.

Um eixo de motor com engrenagem 49 se estende essencialmente antiparalelo ao eixo rosqueado 27, de maneira que o elemento de atuação linear 11 total tem um projeto muito compacto, particularmente um pequeno comprimento es-
10 trutural. Neste contexto o termo "antiparalelo" significa que o fluxo de força emanando do motor com engrenagem 13 é girado em torno de uma direção antiparalela oposta. Apesar disso o eixo de motor com engrenagem 49 e o eixo rosqueado 27 no sentido geométrico são arranjados paralelos um em re-
15 lação ao outro. Como resultado disto o fluxo de força emanando do motor com engrenagem 13 é transmitido para o eixo rosqueado 27 em um ângulo de 180° .

Neste projeto, um arranjo de engrenagens integrado no motor com engrenagem 13 produz, por exemplo, uma redução
20 de 1:10, com o acionamento por corrente 14 fornecendo uma redução adicional de, por exemplo, 1:2, enquanto que entre o eixo rosqueado 27 e a porca rosqueada 28 existe, por exemplo, uma redução de 1:5, de maneira que a razão de redução mecânica total é 1:100. Por causa da redução muito conside-
25 rável, é possível alcançar forças muito substanciais com o elemento de atuação linear 1 de acordo com a invenção. Por causa do uso de um acionamento de eixo rosqueado, compreendendo o eixo rosqueado 27 e a porca rosqueada 28, é alcança-

da ao mesmo tempo precisão de posicionamento extremamente boa, isto é, precisão particularmente alta de posicionamento e de repetição do movimento linear da haste impulsora 11 paralela ao eixo geométrico x 29. Além disso, se o motor com engrenagem falhar, o elemento de atuação linear 1 é de auto-travamento de maneira que neste caso a força agindo na haste impulsora 11 não pode causar qualquer reajuste não definido.

Por meio do elemento de atuação linear 1 de acordo com a invenção, pode ser alcançada precisão de posicionamento absoluta da haste impulsora 11 paralela ao eixo geométrico x 29 de menos de 0,01 mm em uma distância de deslocamento de 50 mm a 100 mm. Neste arranjo, forças de posicionamento mecânico de até 10.000 Newton podem ser exercidas. Com um projeto correspondente do eixo rosqueado 27 e da porca rosqueada 28, podem ser alcançadas velocidades de deslocamento de 1 cm a 10 cm por minuto. Os valores característicos mencionados anteriormente permanecem seguramente reproduzíveis ao longo do caminho de deslocamento total até um número total de aproximadamente um milhão de procedimentos de passagem, de maneira que o elemento de atuação linear 1 de acordo com a invenção é particularmente apropriado como um elemento de controle final para componentes controláveis remotamente de modelos de túnel aerodinâmico ou coisa parecida.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERÊNCIA

	1	Elemento de atuação linear
	2	Alojamento
	3	Guia longitudinal
5	4	Guia longitudinal
	5	Chaveta em cunha
	6	Chaveta em cunha
	7	Tensionador de corrente
	8	Traseira
10	9	Montagem (alojamento de elemento de atuação linear)
	10	Frente
	11	Haste impulsora
	12	Cabeça em forquilha
15	13	Motor com engrenagem
	14	Acionamento por corrente
	15	Corrente
	16	Região de início (haste impulsora)
	17	Região de extremidade (haste impulsora)
20	18	Seção alargada
	19	Comutador de limite
	20	Comutador de limite
	21	Haste rosqueada
	22	Haste rosqueada
25	23	Montagem de comutador de limite
	24	Montagem de comutador de limite
	25	Came de controle
	26	Montagem de motor (motor com engrenagem)

	27	Eixo rosqueado
	28	Porca rosqueada
	29	Eixo geométrico X
	30	Tampa rosqueada
5	31	Arranjo de suporte dianteiro
	32	Anel de pressão
	33	Anel de pressão
	34	Ranhura
	35	Ranhura
10	36	Flange
	37	Flange
	38	Flange
	39	Flange
	40	Mancal
15	41	Arranjo de suporte traseiro
	42	Anel de pressão
	43	Anel de pressão
	44	Flange
	45	Flange
20	46	Flange
	47	Flange
	48	Mancal de roletes axial
	49	Eixo de motor com engrenagem
	50	Caminho de deslocamento

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de atuação linear (1), particularmente para o controle remoto de componentes ajustáveis em modelos de túnel aerodinâmico, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um alojamento (2) e um motor com engrenagem (13) para acionar um eixo rosqueado (27), em que no eixo rosqueado (27) é arranjada uma porca rosqueada (28) para mover uma haste impulsora (11), em que o eixo rosqueado (27) é conectado ao motor com engrenagem (13) por meio de um acionamento por corrente (14), em que o eixo rosqueado (27) e um eixo de motor com engrenagem (49) são arranjos a fim de ser essencialmente antiparalelos.

2. Elemento de atuação linear, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o motor com engrenagem (13) é acomodado excentricamente para tensionar uma corrente (15) do acionamento por corrente (14).

3. Elemento de atuação linear, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a corrente (15) do acionamento por corrente (14) pode ser tensionada por meio de pelo menos um tensionador de corrente (7).

4. Elemento de atuação linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que existem dois comutadores de limite (19, 20) para limitar caminho de deslocamento (50) da haste impulsora (11), em que os comutadores de limite (19, 20) podem ser acionados por meio de um came de controle (25) arranjado na região da haste impulsora (11).

5. Elemento de atuação linear, de acordo com qual-

quer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada comutador de limite (19, 20) é arranjado em cada haste rosqueada (21, 22), a fim de ser deslizável infinitamente pela rotação da haste rosqueada (21, 22) a fim de ajustar caminho de deslocamento (50).

6. Elemento de atuação linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o alojamento (2) compreende pelo menos um guia longitudinal (3, 4) no qual pelo menos uma chaveta em cunha (5, 6) que é arranjada na haste impulsora (11) é acomodada deslizavelmente.

7. Elemento de atuação linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o eixo rosqueado (27) é acomodado coaxialmente na haste impulsora (11).

8. Elemento de atuação linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o alojamento (2) compreende um arranjo de suporte dianteiro (31) e um arranjo de suporte traseiro (41).

9. Elemento de atuação linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a haste impulsora (11) e o eixo rosqueado (27) na região do arranjo de suporte dianteiro (31) são acomodados em um mancal (40), particularmente em um mancal linear.

10. Elemento de atuação linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o motor com engrenagem (13) pode ser controlado por meio de um dispositivo regulador e/ou de controle.

1

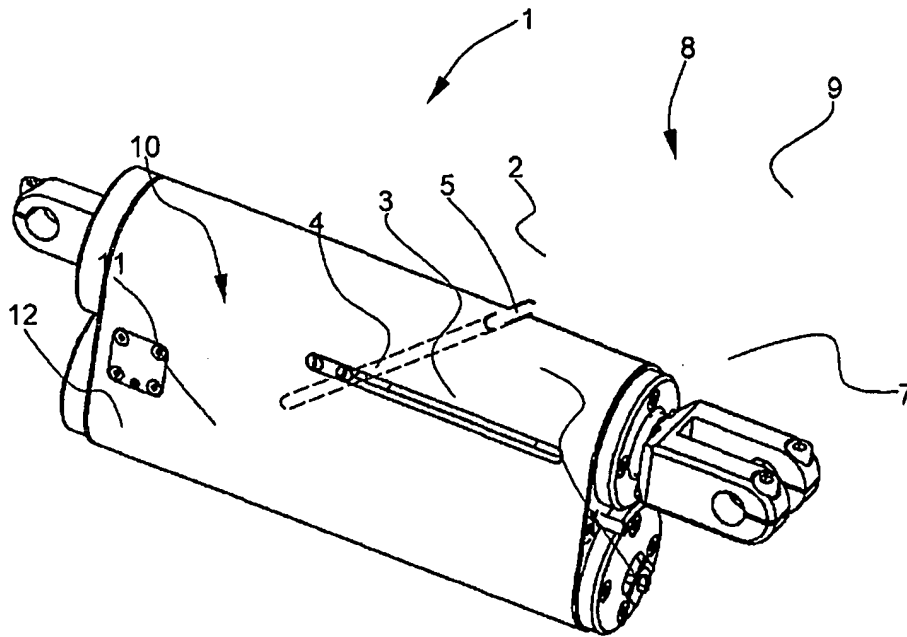


Fig. 1

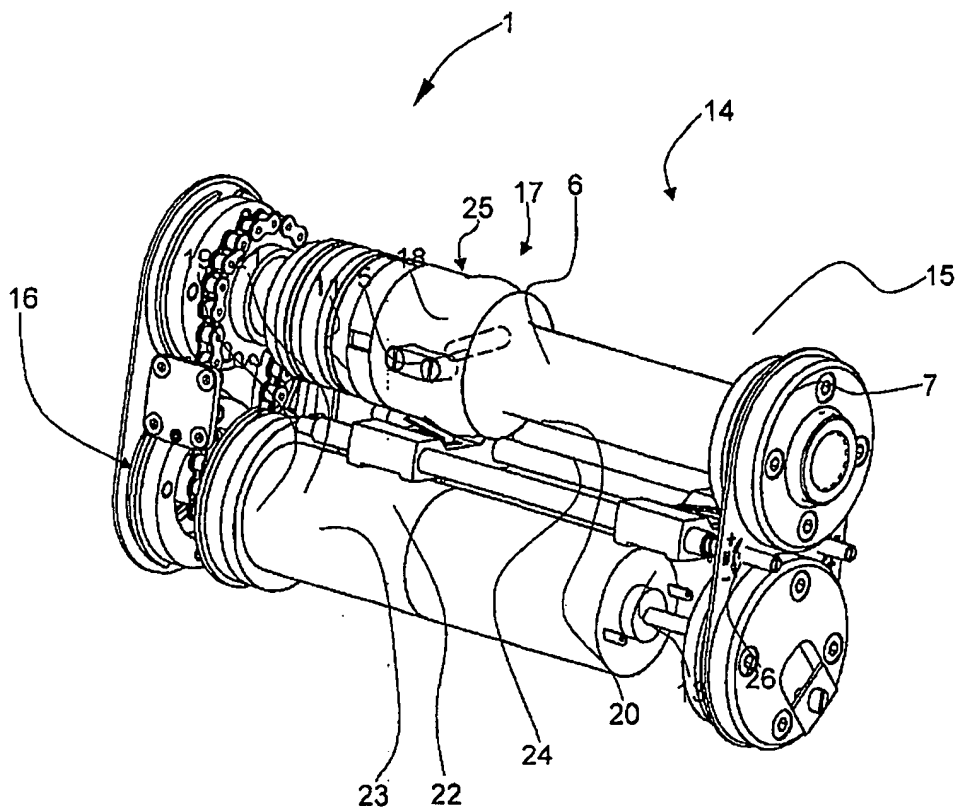


Fig. 2

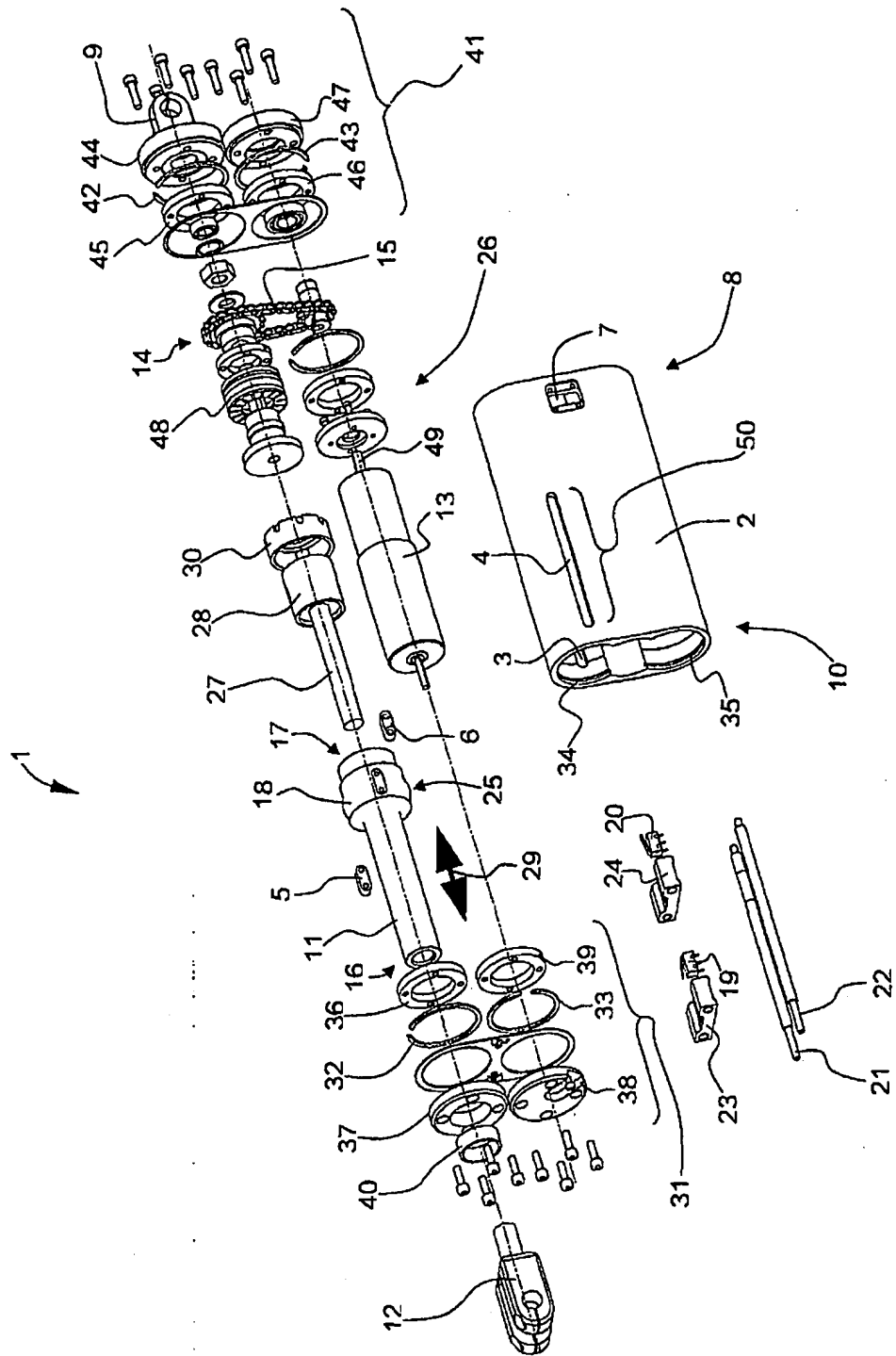


Fig. 3

RESUMO

"APARELHO DE ATUAÇÃO LINEAR, PARTICULARMENTE PARA O ACIONAMENTO REMOTO DE COMPONENTES DESLOCÁVEIS EM MODELOS DE TÚNEL AERODINÂMICO"

5 A invenção diz respeito a um aparelho de atuação linear (1), particularmente para o acionamento remoto de componentes deslocáveis em modelos de túnel aerodinâmico. O dito aparelho compreende um alojamento (2) e um motor com engrenagem (13) para acionar um eixo rosqueado (27), o último (27) tendo uma porca rosqueada (28) que desloca uma haste de acionamento (11). De acordo com a invenção, o eixo rosqueado (27) é conectado ao motor com engrenagem (13) por meio de um acionamento por corrente (14), o eixo rosqueado (27) e um eixo de motor com engrenagem (49) sendo antiparalelos um em relação ao outro. Como resultado do arranjo antiparalelo do eixo de motor com engrenagem (49) e do eixo rosqueado (27), o aparelho de atuação linear (1) tem uma construção compacta. O aparelho de atuação linear (1) é assim adequado para o acionamento remoto de componentes deslocáveis em modelos de túnel aerodinâmico com pequenas dimensões. Além do mais, o aparelho de atuação linear (1) permite a geração de forças mecânicas de atuação consideráveis simultaneamente com um alto grau de precisão de posicionamento e de repetição.