



**República Federativa do Brasil**  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0602151-4 B1**

**(22) Data do Depósito: 06/06/2006**

**(45) Data de Concessão: 22/05/2018**



---

**(54) Título:** DISPOSITIVO DE BATENTE DE DEBREAGEM

**(51) Int.Cl.:** F16D 23/14

**(30) Prioridade Unionista:** 17/06/2005 FR 05 06174

**(73) Titular(es):** AKTIEBOLAGET SKF

**(72) Inventor(es):** BENOÎT ARNAULT; SYLVAIN BUSSIT; HERVÉ GIRARDIN

“DISPOSITIVO DE BATENTE DE DEBREAGEM”

A presente invenção se refere ao domínio dos batentes de debreagem destinados a agir sobre o diafragma de uma embreagem, em especial para veículo automóvel.

5 A invenção se aplica aos batentes de debreagem que compreendem um rolamento do qual um dos anéis é giratório e o outro anel é fixo. 7

Entre o anel giratório e o anel fixo, são dispostos elementos rolantes regularmente distribuídos no sentido circunferencial com o auxílio de uma carcaça, o anel giratório sendo munido de um elemento de ataque adaptado em contato com a extremidade dos dedos que compõem o diafragma da embreagem.

15 Um elemento de manobra não giratório sustenta o rolamento e, sob a ação de um órgão de comando (mecânico, elétrico ou hidráulico), vem deslocar axialmente o rolamento de batente contra o diafragma da embreagem para acionar o mecanismo de embreagem.

20 O rolamento é próprio para acionar o mecanismo de embreagem por intermédio de seu anel giratório de acordo com um diâmetro de ação definido pela zona de contato entre o elemento de ataque e o diafragma.

25 Um elemento de auto-centragem é geralmente interposto entre o anel não giratório do rolamento e o elemento de manobra, o dito elemento de auto-centragem assegurando a ligação entre essas duas peças ao mesmo tempo em que permite, por sua elasticidade, um deslocamento radial relativo entre as ditas duas peças. O rolamento de batente pode assim se deslocar radialmente a fim de obter um alinhamento dos eixos de rotação do rolamento e do diafragma, de maneira a se auto-centrar no diafragma graças ao elemento de auto-centragem e a uma folga radial que existe entre o elemento de manobra e o anel não giratório do rolamento de batente.

O documento FR-A-2 800 139 descreve um batente de debreagem que compreende um mancal com rolamento montado em um elemento de manobra que se apresenta sob a forma de uma bucha que pode deslizar axialmente em um tubo-guia para colocar em contato o dito mancal contra um diafragma da embreagem. O elemento de manobra é realizado pelo menos em parte de matéria sintética moldada, por exemplo feito de poliamida carregada de fibras de vidro.

8

Em funcionamento, por ocasião dos deslocamentos axiais do elemento de manobra no tubo guia, a perfuração do elemento de manobra se gasta por atrito sobre o tubo-guia, o que aumenta sensivelmente os esforços de fricção entre o elemento de manobra e o dito tubo-guia. Por outro lado, as fibras de vidro que são relativamente abrasivas degradam também rapidamente o estado de superfície do tubo-guia.

Um tal desgaste apresenta não somente o inconveniente de aumentar sensivelmente os esforços necessários para acionar o dispositivo de batente sobre o tubo-guia, e em conseqüência disso os esforços transmitidos ao pedal de embreagem e à perna do motorista, mas gera também uma emissão de partículas poluentes que podem ser relativamente agressivas para os órgãos giratórios circunvizinhos tais como os rolamentos.

A presente invenção visa portanto corrigir esses inconvenientes propondo para isso um batente de debreagem que apresenta uma segurança de funcionamento especialmente satisfatória com atritos de deslizamento reduzidos sobre o tubo-guia.

A presente invenção tem também como objetivo propor um batente de debreagem especialmente econômico.

Com essa finalidade, de acordo com um aspecto da invenção, o dispositivo de batente de debreagem é do tipo provido de um mancal com rolamento que compreende um anel não giratório, um anel giratório, e pelo menos uma fileira de elementos rolantes dispostos entre os anéis, e de um

elemento de manobra, sobre o qual é montado o mancal com rolamento, e próprio para deslizar de acordo com seu eixo em um tubo-guia. O elemento de manobra compreende um corpo feito de matéria sintética realizado com um polímero carregado de micro-esferas de vidro.

5 De fato, a requerente observou que a utilização de tais micro-esferas de vidro permite uma redução drástica do desgaste por atrito do elemento de manobra em relação a um elemento de manobra convencional realizado a partir de polímero carregado com fibras de vidro. 9

Torna-se desde então possível reduzir sensivelmente os esforços de fricção entre o elemento de manobra e o tubo-guia, o que permite aumentar sensivelmente o prazer de condução do motorista do veículo automóvel.

De fato, para um mesmo número de ciclos de funcionamento, cada ciclo correspondendo a uma manobra de debreagem e de embreagem, o dispositivo de batente de acordo com a invenção apresenta uma degradação por desgaste especialmente reduzida em relação a um dispositivo de batente convencional, o que permite uma diminuição do esforço transmitido ao pedal de embreagem.

20 Por outro lado, a previsão de um elemento de manobra que compreende um corpo feito de matéria sintética realizado com um polímero carregado de micro-esferas de vidro permite diminuir sensivelmente a emissão de partículas poluentes que podem provocar uma disfunção do dispositivo e/ou dos elementos circunvizinhos.

25 Em um modo de realização, o polímero é uma resina termoplástica. A resina termoplástica pode ser uma poliamida (PA), por exemplo uma poliamida 4.6 e/ou uma poliamida 6.6.

Em um outro modo de realização, o polímero é uma resina termoendurecível, que pode ser por exemplo da família dos fenoplastos (PF).

Preferencialmente, a carga em micro-esferas de vidro está

compreendida entre 25 % e 45 % em peso em relação ao peso total do polímero.

Vantajosamente, o corpo do elemento de manobra compreende, por outro lado, pelo menos um aditivo próprio para reduzir o coeficiente de fricção do dito elemento de manobra com o tubo-guia.

A previsão de um tal aditivo suplementar permite aumentar ainda mais o conforto de condução do motorista do veículo automóvel.

O aditivo pode compreender MoS<sub>2</sub> (bissulfeto de molibdênio). A carga de MoS<sub>2</sub> pode estar compreendida entre 1 % e 10 % em peso em relação ao peso total do polímero.

O aditivo pode também compreender grafite. A carga de grafite esta vantajosamente compreendida entre 1 % e 10 % em peso em relação ao peso total do polímero.

A presente invenção será melhor compreendida com o estudo da descrição detalhada de um modo de realização tomado a título de exemplo de nenhuma forma limitativo e ilustrado pelos desenhos anexos, nos quais:

- a figura 1 é uma vista em corte axial de um batente de debreagem de acordo com a invenção;

- a figura 2 é uma vista em corte axial deslocada angularmente de 90° em relação à vista do batente da figura 1; e

- a figura 3 é uma tabela comparativa entre esforços transmitidos a um pedal de embreagem de veículo automóvel com um dispositivo de batente de debreagem de acordo com a invenção e com um dispositivo de batente de debreagem convencional.

Como pode ser visto nas figuras 1 e 2, o batente de debreagem compreende um mancal com rolamento 1 montado em uma bucha de guia ou elemento de manobra 2, elemento esse que compreende um corpo 2a provido de uma porção tubular 3 axial que pode deslizar de acordo com seu eixo em um tubo-guia 4, e um colar radial realizado aqui sob a forma de um disco

circular, por exemplo metálico disposto em torno da porção tubular 3.

A porção 3 se estende de cada lado do colar 5 e é provida de uma perfuração 3a para o deslizamento no tubo-guia 4. De um lado do colar 5, a porção axial 3 se apresenta sob a forma de uma porção tubular 3b em torno da qual será montado o mancal com rolamento 1. A porção axial 3 é prolongada do outro lado do colar 5 e apresenta uma superfície exterior 3c própria para receber grampos de guia e de atrelagem com o órgão de comando do batente.

O mancal com rolamento compreende um anel não giratório interior de parede fina realizado por embutimento de uma chapa ou de um tubo, que apresenta um caminho de rolamento toroidal 7 para uma fileira de elementos rolantes 8, aqui realizados sob a forma de esferas, e mantidos por uma carcaça 9. O anel não giratório 6 compreende também uma prolongação voltada para o exterior sob a forma de um colar radial 6a que entra em contato sobre a superfície frontal interior do colar radial 5.

O mancal com rolamento 1 é completado por um anel giratório exterior 10, também de parede fina, realizado por embutimento de uma chapa ou de um tubo, que apresenta um caminho de rolamento toroidal 11 para os elementos rolantes 8 assim como uma porção radial 12 ligeiramente recurvada que entra em contato com a superfície de dedo de um diafragma 13 de um dispositivo de embreagem não representado. Por ocasião do deslocamento axial do conjunto do dispositivo no tubo-guia 4, o mancal de rolamento 1 pode assim acionar o dispositivo de embreagem.

O mancal com rolamento 1 é protegido por um flange de proteção 14 fixado no anel giratório 10 exterior e que se estende radialmente para o interior na direção do anel não giratório 6, sendo para isso disposto axialmente entre os elementos rolantes 8 e o colar radial 6a do dito anel não giratório.

Uma luva feita de matéria plástica 15, por exemplo feita de

elastômero ou de borracha natural, é disposta no interior de uma perfuração do anel não giratório 6 e apresenta uma pluralidade de nervuras 16 paralelas ao eixo do batente, voltadas para o interior e cuja borda livre interna entra em contato com a superfície exterior da porção tubular 3 da bucha de guia 2.

5 Devido à possibilidade de deformação radial das nervuras, o mancal com rolamento 1 pode se deslocar radialmente em relação ao elemento de manobra 2, o que permite o auto-alinhamento do dito mancal em relação ao diafragma 13 quando os eixos de rotação desses dois elementos não estão alinhados.

A luva elástica 15 apresenta um lábio anular 17 que assegura a estanqueidade frontal do mancal com rolamento 1 entrando para isso em contato com a porção radial 12 do anel exterior 10. Uma nervura ou friso anular 18, disposto na extremidade da porção tubular 3 no lado oposto ao colar 5, assegura a retenção axial do mancal 1 sobre o elemento de manobra antes da montagem no tubo-guia 4 que opera junto com as nervuras 16.

15 No lado oposto ao mancal com rolamento 1, o colar radial 5 oferece uma superfície de apoio 5a radial para dedos paralelos 19 de um garfo, aqui em número de dois, que forma o órgão de comando.

20 A fim de proteger a superfície exterior 3c da porção axial 3 do elemento de manobra 2 contra o contato de atrito com os dedos 19, e de assegurar a atrelagem do batente de debreagem com o órgão de comando ao mesmo tempo em que se impede uma eventual rotação do dito elemento de manobra no tubo-guia 4, dois grampos 20 são montados ao nível da superfície exterior 3c da porção axial 3 situada axialmente no lado da superfície de apoio 5a.

25 Cada grampo 20 compreende uma pare plana 21 disposta perpendicularmente à superfície de apoio 5a do colar radial 5 e que circunda parcialmente a superfície exterior 3c da porção axial 3. Em suas duas extremidades livres situadas de um lado e de outro de um plano que passa pelo eixo de rotação do batente e que são perpendiculares à dita parte plana, a

12

parte plana 21 é prolongada por uma aba (não representada) que serve para o enganchamento na superfície exterior 3c. A partir da borda da parte plana 21 oposta axialmente ao colar radial 5, se estende uma lingüeta de retenção 23 voltada radialmente para o exterior de modo que ela forme um meio de retenção axial de um dedo 19 do garfo em relação ao batente de debreagem no lado oposto do colar radial 5.

A superfície 3c compreende duas superfícies planas 25 diametralmente opostas e paralelas entre si, previstas para estarem em contato com a parte plana 21 dos grampos. Essas partes planas 21 permitem, operando junto para isso com bordas internas 19a dos dedos de contato paralelos 19 do garfo 29, realizar uma guia com solidarização angular do elemento de manobra 2 em relação ao garfo de comando 29 em torno do eixo do batente, evitando assim qualquer risco de rotação do dito elemento de manobra 2 no tubo-guia 4.

Uma descrição mais completa dos grampos 20 poderia ser obtida referindo-se ao documento FR-A-2 800 139.

O garfo 29 é montado em uma rótula 30 em torno da qual ele pode pivotar acionando assim axialmente o elemento de manobra 2. Os dedos 19 do garfo 29 são arredondados na proximidade do elemento de manobra 2 de acordo com um eixo perpendicular ao eixo do elemento de manobra 2 e paralelo ao eixo de pivotamento do garfo 29. Os dedos 19 apresentam uma superfície convexa 31 própria para entrar em contato com a superfície 5a do colar radial 5 e uma superfície côncava 32 no lado oposto.

O garfo 29 de comando pode se deslocar entre duas posições axiais extremas, uma posição que corresponde a um estado embreado e uma posição que corresponde a um estado debreado, o garfo 29 deslocando o elemento de manobra 2 axialmente para a esquerda da figura ao longo do eixo 33 do dito elemento de manobra.

A fim de diminuir o coeficiente de fricção entre o elemento de

13

manobra 2 e o tubo-guia 4 de maneira a reduzir os esforços transmitidos ao pedal de embreagem por ocasião dos deslocamentos axiais do elemento de manobra 2 no tubo-guia 4, o corpo 2a do elemento de manobra é vantajosamente realizado por moldagem por injeção de um polímero carregado por micro-esferas de vidro. Vantajosamente, o corpo 2a é realizado a partir de um polímero carregado com micro-esferas de vidro que apresentam sensivelmente o mesmo diâmetro. A título indicativo, as micro-esferas podem por exemplo apresentar um diâmetro compreendido entre 10 e 50 microns. A injeção é realizada em um molde no interior do qual o colar 5 foi inserido previamente. Naturalmente, pode também ser considerado projetar um elemento de manobra 2 realizado em uma só peça.

14

A requerente determinou que a utilização de tais micro-esferas de vidro no elemento de manobra permite conservar, depois de um certo número de ciclos, esforços de atrito sobre o tubo-guia de valor inferior àqueles que se obteria com um elemento de manobra realizado a partir de um polímero carregado com fibras de vidro. A carga em micro-esferas de vidro está preferencialmente compreendida entre 25 % e 45 % em peso em relação ao peso total do polímero, e é vantajosamente igual a 35 %.

O corpo 2a pode ser realizado em uma matéria termoplástica tal como uma poliamida (PA), por exemplo uma poliamida 4.6 ou 6.6. Naturalmente, poderia também ser considerado prever um corpo 2a realizado com um outro polímero. Seria possível por exemplo utilizar matérias plásticas termoendurecíveis que pertencem à família dos fenoplastos (PH).

A tabela ilustrada na figura 3 representa os resultados dos testes comparativos em um número de ciclos aproximadamente igual a 1 000 000, cada ciclo correspondendo a uma manobra de debreagem e de embreagem, entre um elemento de manobra 2 ou bucha de guia que compreende um corpo realizado em poliamida 6.6 carregada de fibras de vidro a 35 % em peso em relação ao peso total da poliamida, e um elemento

de manobra 2 que compreende um corpo feito de poliamida 6.6 carregada, nas mesmas proporções, de micro-esferas de vidro.

A requerente determinou de maneira surpreendente que a substituição das fibras de vidro por micro-esferas de vidro permite conservar valores moderados de esforço no pedal de embreagem.

Por exemplo, para um elemento de manobra 2 que compreende um corpo realizado em poliamida 6.6 carregada de fibras de vidro a 35 % em relação ao peso total do polímero, o esforço transmitido ao pedal de embreagem é sensivelmente igual a 160 N, 180 N, e superior a 200 N respectivamente para um número de ciclos de 120 000, 240 000 e 360 000.

Ao contrario, para um elemento de manobra 2 que compreende um corpo realizado em poliamida 6.6 carregada de micro-esferas de vidro a 35 % em peso em relação ao peso total do polímero, o esforço transmitido ao pedal de embreagem é de 110 N, 130 N, 140 N respectivamente para 120 000, 240 000 e 360 000 ciclos. Em outros termos, a requerente colocou em evidência que a utilização de micro-esferas de vidro no elemento de manobra no lugar de fibra de vidro permitia reduzir de modo significativo, para um número idêntico de ciclos, os esforços transmitidos ao pedal do veículo.

Para um número de ciclos igual a 1 008 000, o esforço transmitido ao pedal é sensivelmente igual a 180 N, e é ainda inferior ao critério de aceitação limite escolhido igual a 190 N. Em outros termos, para um número de ciclos 2,8 vezes superior àquele para o qual o valor limite do critério de aceitação de carga é atingido para um elemento de manobra carregado com fibras de vidro, um elemento de manobra realizado a partir de uma mesma resina e carregado com micro-esferas de vidro ainda não atingiu o valor limite.

Desde então, se torna possível aumentar sensivelmente o conforto de condução do motorista do veículo automóvel, e limitar sensivelmente os riscos de desgaste prematuros do elemento de manobra 2,

que gera uma poluição dos elementos circunvizinhos.

Por outro lado, a fim de diminuir o coeficiente de fricção entre o tubo-guia 4 e o elemento de manobra 2, o polímero do corpo 2a do elemento de manobra 2 pode também compreender, além disso, um aditivo tal como MoS<sub>2</sub>, ou grafite. Nessas condições, a carga de MoS<sub>2</sub>, ou de grafite, está compreendida entre 1 % e 10 % em peso em relação ao peso total do polímero, realizado em poliamida ou com uma resina da família dos fenoplastos.

Em variante, pode também ser considerado prever combinar essas diferentes cargas entre si para a realização do corpo 2a do elemento de manobra 2.

Em uma variante de realização, pode também ser considerado prever um elemento de manobra realizado em uma matéria sintética rígida que não seja a poliamida, ou ainda conceber o dito elemento a partir de uma luva feita de chapa ou de metal que compreende um corpo de espessura fina realizado com poliamida carregada tal como descrito precedentemente e sobre-moldado na perfuração da dita luva.

O dispositivo de batente de debreagem que compreende um elemento de manobra provido de um corpo carregado com micro-esferas de vidro, permite assim obter características de resistência mecânica e de resistência à fricção especialmente satisfatórias, a degradação dessas características por atrito sendo por outro lado especialmente lenta, o que permite obter um dispositivo de batente especialmente confiável, econômico, e que favorece o prazer de condução de um motorista automobilístico no decorrer do tempo.

REIVINDICAÇÕES

- 5 1. Dispositivo de batente de debreagem provido de um mancal com rolamento (1) próprio para entrar em contato com um diafragma (13) de mecanismo de embreagem e que compreende um anel não giratório (6), um anel giratório (10), e pelo menos uma fileira de elementos rolantes (8) dispostos entre os anéis, e de um elemento de manobra (2) sobre o qual é montado o mancal com rolamento e próprio para deslizar de acordo com seu eixo (33) em um tubo-guia (4), caracterizado pelo fato de que o elemento de manobra compreende um corpo (2a) feito de matéria sintética realizado com um polímero carregado de micro-esferas de vidro. AX
2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o polímero é uma resina termoplástica.
3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a resina termoplástica é uma poliamida (PA).
- 15 4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que o polímero é uma poliamida 4.6.
5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que o polímero é uma poliamida 6.6.
- 20 6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o polímero é uma resina termoendurecível.
7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a resina termoendurecível é uma resina da família dos fenoplastos (PF).
- 25 8. Dispositivo de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a carga em micro-esferas de vidro está compreendida entre 25 % e 45 % em peso em relação ao peso total do polímero.
9. Dispositivo de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o corpo (2a) do elemento de

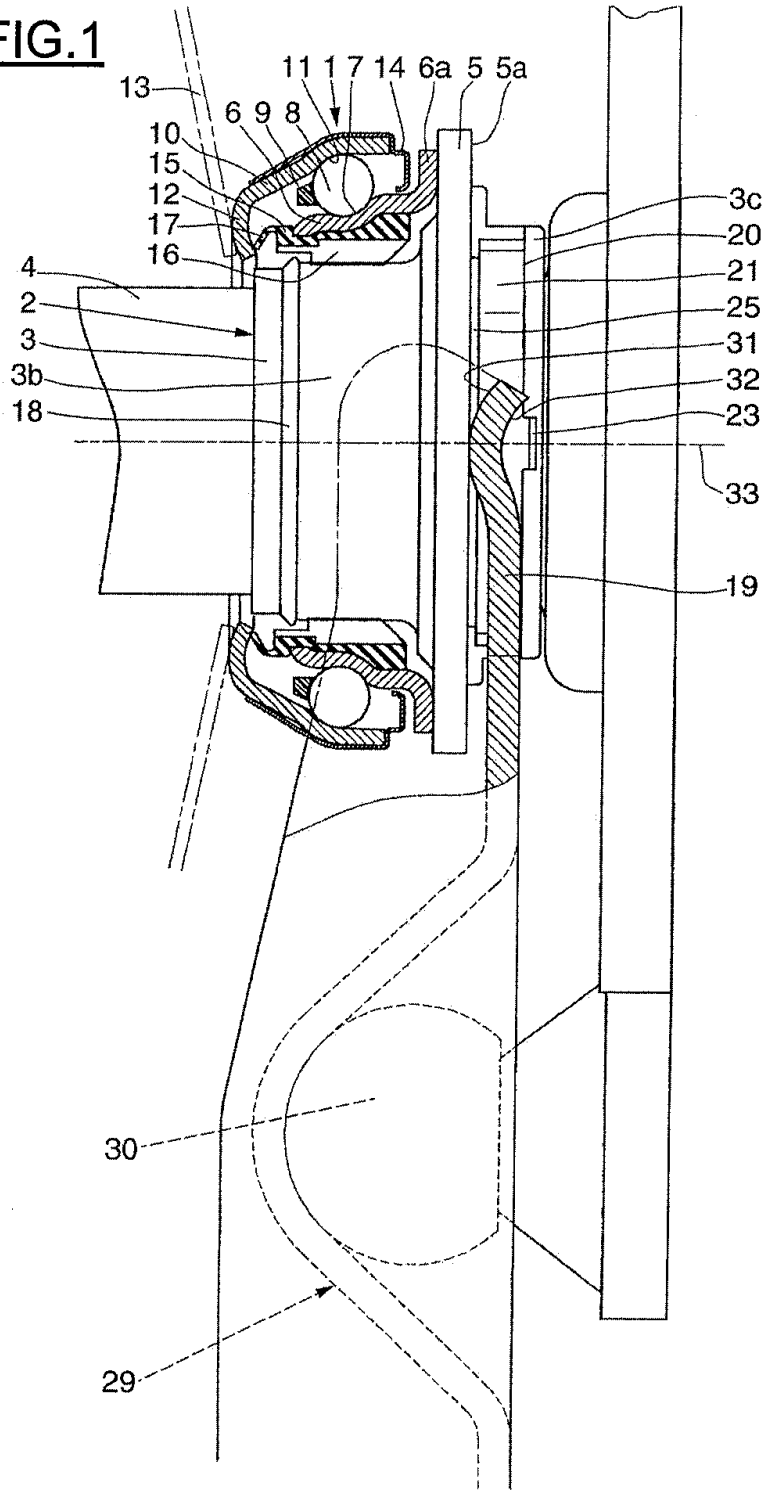
manobra (2) compreende, por outro lado, pelo menos um aditivo próprio para reduzir o coeficiente de fricção do dito elemento de manobra com o tubo-guia.

5 10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o aditivo compreende  $\text{MoS}_2$ .

11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o aditivo compreende grafite. 18

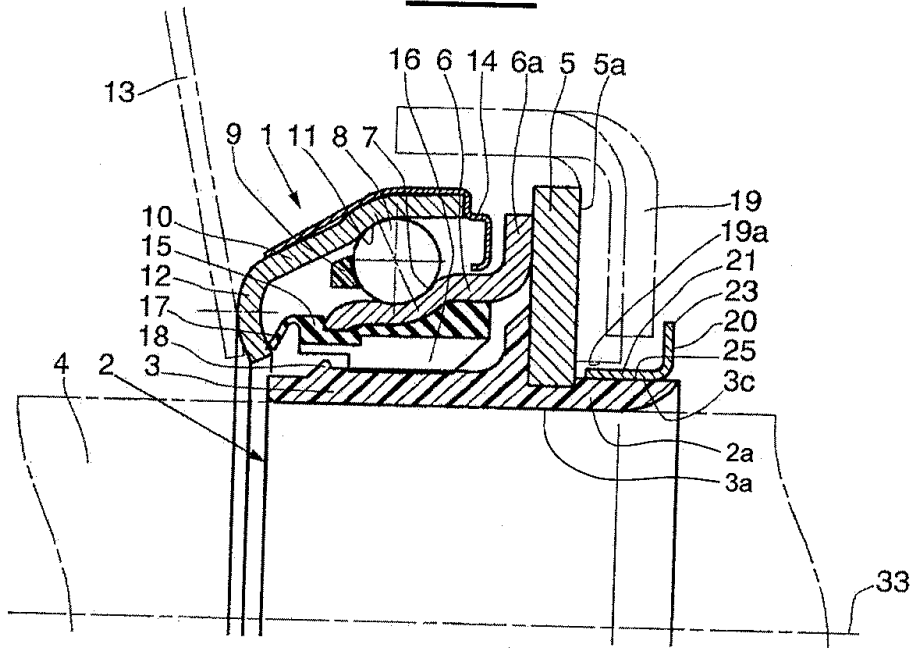
12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que a carga do aditivo está compreendida entre 1 % e 10 % em peso em relação ao peso total do polímero.

**FIG.1**



20

**FIG.2**



**FIG.3**

Número de ciclos	Carga no Pedal	
	Composição da bucha de guia: PA66 + 35 % Fibras de vidro	Composição da bucha de guia: PA66 + 35 % de Micro-esferas
0	95N	100N
120000	160N	110N
240000	180N	130N
360000	200N - Parada do ensaio	140N
600000		160N
840000		170N
1008000		180N
Critérios: Duração do ensaio 1000000 de ciclos no mínimo com um esforço no pedal de 190 N no máximo.		