



**República Federativa do Brasil**

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,  
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



**(11) BR 112018073228-1 B1**

**(22) Data do Depósito:** 01/05/2017

**(45) Data de Concessão:** 12/12/2023

---

**(54) Título:** DESACOPLADOR DE ISOLAMENTO

**(51) Int.Cl.:** F16D 3/12; F16D 3/72; F16H 55/36.

**(30) Prioridade Unionista:** 13/05/2016 US 15/154.713.

**(73) Titular(es):** GATES CORPORATION.

**(72) Inventor(es):** ALEXANDER SERKH; YAHYA HODJAT; ILYA KLEYMAN; ESSIE RAHDAR.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2017030437 de 01/05/2017

**(87) Publicação PCT:** WO 2017/196575 de 16/11/2017

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 12/11/2018

**(57) Resumo:** Um desacoplador de isolamento compreendendo de um eixo mecânico, uma polia articulada junto ao eixo mecânico, a mola de torção compreendendo de uma superfície plana chata em um plano normal ao eixo geométrico de rotação A-A em cada extremidade da mola de torção, uma embreagem de marcha única engrenada entre a mola de torção e o eixo mecânico, um rebordo de solda unindo uma extremidade da mola de torção junto à embreagem de marcha única, e um rebordo de solda unindo a outra extremidade da mola de torção junto à polia.

## "DESACOPLADOR DE ISOLAMENTO"

### Campo da Invenção

[001] A invenção se refere a um desacoplador de isolamento, e mais particularmente, a um desacoplador de isolamento compreendendo de uma solda unindo uma extremidade de mola de torção com a embreagem de direção única, e uma solda unindo a outra extremidade de mola de torção com a polia.

### Fundamentos da Invenção

[002] O uso do motor a diesel para aplicações de carros para passageiros vem aumentando em função do benefício de uma melhor economia de combustível. Além disso, os motores a gasolina apresentam taxas de compressão mais elevadas melhorando a eficiência do combustível. Tem-se que, os sistemas de transmissão acessórios ao motor de gasolina e diesel tem superado as vibrações de maiores magnitudes advindas dos eixos de manivelas em função das alterações mencionadas acima quanto aos motores.

[003] Devido ao aumento da vibração do eixo de manivela mais as elevadas taxas de aceleração/desaceleração e a elevada inércia do alternador, o sistema de transmissão de acessórios do motor, frequentemente, vem a experimentar ruídos de chilros da correia em função do deslizamento da correia. Isto vem a reduzir também o tempo de vida operacional da correia.

[004] Os desacopladores/isoladores de eixos de manivela e desacopladores/isoladores de alternadores tem encontrado um amplo emprego para motores apresentando vibração elevada angular para haver a filtragem da vibração na faixa de velocidade operacional do motor e para ainda se controlar os chilros da correia.

[005] Um documento representativo da área técnica consiste da patente Norte-Americana No. 8 931 610, que vem a descrever um desacoplador isolador compreendendo de uma polia, eixo, a polia apoiada (*journalled*) no eixo em uma

bucha de baixo atrito, um suporte de mola, a polia apoiada no suporte de mola em uma bucha de baixo atrito, o suporte de mola apoiado no eixo em uma mola de baixo atrito, uma mola de torção acoplada entre a polia e o suporte de mola, uma mola de embreagem de direção única engatada sob atrito ao eixo, a mola de embreagem de direção única acoplada ao suporte de mola, a mola de embreagem de direção única sendo disposta em sentido radial interno da mola de torção, e a polia temporariamente podendo ser engatada com uma extremidade de mola de embreagem de direção única, sendo que ocorre a diminuição temporária do engate sob atrito da mola de embreagem de direção única com o eixo

[006] O que se faz preciso é de um desacoplador de isolamento compreendendo de uma solda unindo uma extremidade de mola de torção com a embreagem de direção única, e uma solda unindo a outra extremidade de mola de torção com a polia. A presente invenção atende a esta necessidade.

#### Sumário da Invenção

[007] O aspecto primário da invenção consiste em um desacoplador de isolamento compreendendo de uma solda unindo uma extremidade de mola de torção junto à embreagem de direção única, e uma solda unindo a outra extremidade de mola de torção com a polia.

[008] Outros aspectos da invenção serão salientados ou tornados óbvios através da parte descritiva da invenção e dos desenhos de acompanhamento.

[009] A invenção compreende de um desacoplador de isolamento incorporando um eixo, uma polia apoiada no eixo, uma mola de torção, com a mola de torção compreendendo de uma superfície plana chata em um plano normal ao eixo de rotação A-A em cada extremidade de mola de torção, uma embreagem de direção única engatada entre a mola de torção e o eixo, um cordão de solda unindo uma extremidade de mola de torção com a embreagem de direção única, e um cordão de solda unindo a outra extremidade de mola de torção com a polia.

### Breve Descrição dos Desenhos

[010] Os desenhos de acompanhamento, os quais são incorporados e formam uma parte do relatório descritivo, ilustram as modalidades preferidas da presente invenção, e em conjunto com a parte descritiva, servem para explicar os princípios da invenção.

[011] A Figura 1 consiste em uma vista da seção transversal do dispositivo da invenção.

[012] A Figura 2 consiste em uma seção da Figura 1.

[013] A Figura 3 consiste em uma seção da Figura 1.

[014] A Figura 4 consiste em uma vista detalhada do dispositivo inventivo.

[015] A Figura 5 consiste em uma vista da seção transversal de uma modalidade alternativa.

[016] A Figura 6 consiste em uma vista detalhada da modalidade alternativa na Figura 5.

### Descrição Detalhada da Modalidade Preferida

[017] A Figura 1 consiste em uma vista da seção transversal do dispositivo inventivo. O desacoplador de isolamento alternador consiste da polia 1, da mola de torção 2, do eixo 3, do mancal 4, da embreagem de direção única de roletes 5, o suporte de embreagem 6, o mancal radial 7, o revestimento 8, e o retentor de mola 9.

[018] A polia 1 é instalada junto ao eixo 3 via o mancal 4 e 7. A embreagem de direção única 5 é pressionada contra o suporte de embreagem 6. A mola de torção 2 conecta o suporte de embreagem 6 com a polia 1. A mola de torção 2 é conectada ao suporte de embreagem 6 e ao retentor de mola 9 por meio de soldagem. O retentor de mola 9 é conectado com a polia 1 por solda. Antes da instalação, a mola de torção 2 pode girar livremente na direção de carregamento em relação tanto ao suporte de embreagem 6 quanto da polia 1.

[019] O emprego da soldagem a laser para ligar os componentes torna desnecessário o emprego de um tirante preenchedor. Na soldagem a laser, o metal precursor de cada porção sendo soldada se liquefaz, combinando-se para dar formação a um cordão de solda simples. Em uma modalidade alternativa, pode ser empregado um material de tirante preenchedor adequado no processo de soldagem para formar o cordão de solda e haver a união dos componentes. Os processos de exemplo incluem a soldagem TIG ou MIG.

[020] Quando a carga é aplicada por uma correia (não mostrada) junto à polia 1, a mola 2 é carregada na direção de enrolamento por sua extremidade fixada junto ao retentor de mola 9. A outra extremidade de mola de torção 2, que é fixada junto ao suporte de embreagem 6, resiste a carga devido a embreagem de direção única 5 se apresentar travada ao eixo 3.

[021] Diante de um torque pré-determinado, a mola 2 irá se contrair em sentido radial assumindo um formato uniforme, sendo que cada uma das espirais helicoidais apresentam aproximadamente o mesmo raio. As espirais de transição 300 se contraem para formarem uma estrutura helicoidal contínua envolta em torno do suporte de embreagem 6. Todas as espirais são engatadas, tipicamente, com o suporte 6 e o retentor de mola 9. A magnitude do torque pré-determinado depende da aplicação e pode ser, por exemplo, em torno de 20 Nm.

[022] As espirais de transição 300 apresentam um raio R2. Cada uma das extremidades das molas de torção 21, 22 apresentam um raio R1. O raio R2 vem a ser maior do que o raio R1. Os valores numéricos providos neste relatório consistem de exemplos somente e não visam a restringir o âmbito da invenção.

[023] A mola 2 apresenta uma espiral junto a cada extremidade 21, 22. Cada uma das extremidades de espirais 21, 22 apresenta um raio menor do que as das espirais de transição 300 de modo a entrarem em contato sob atrito com o suporte de embreagem 6 e o retentor de mola 9. Ambas espirais de extremidade 21, 22 são

planas ao solo , conforme mostrado na Figura 1, veja a superfície 100.

[024] A Figura 2 consiste em uma seção da Figura 1. A superfície 100a da extremidade 22 se estende entre a posição 400 e a posição 401. Existe uma superfície plana 100b semelhante na extremidade 21. A superfície plana 100a proporciona com uma borda circular através da qual a extremidade de mola 22 vem a ser soldada junto ao suporte 6. A superfície plana 100b proporciona com uma borda circular através de onde a extremidade 21 vem a ser soldada ao retentor 9. Cada superfície plana 100a e 100b é plana em um plano normal ao eixo de rotação A-A.

[025] O cordão de solda 200 tem início na posição 400 junto à extremidade da espiral e para na posição 401, que é o começo das espirais ativas da mola 2. O cordão 200 solda a mola 2 junto ao suporte. O comprimento circunferencial do cordão 200 vem a ser menor do que 360 graus.

[026] A origem da espiral ativa é definida pelo ponto em que a espiral helicoidal não se apresenta em contato com qualquer outro componente do dispositivo, a saber, a posição 401. A posição 400 pode se localizar em qualquer posição dentro do ângulo de arco  $\beta$  a partir da posição 401. A posição 401 pode ser localizada em qualquer posição dentro do ângulo de arco  $\alpha$ . Uma porção de espiral 23 se iniciando em 401 e terminando antes da espiral de transição 300 pode ser usada para impedir o carregamento dinâmico em múltiplas direções conforme a mola de torção 2 vá se enrolando e desenrolando junto a sua posição de repouso durante o funcionamento do dispositivo. O diâmetro interno da porção de espiral 23 entra em contato tanto com o retentor de mola 9 quanto com o suporte de embreagem 6. A extremidade de porção soldada 22 da mola de torção 2 não irá, portanto, vir a se flexionar. O comprimento da porção de espiral de proteção 23 determina a carga dinâmica que a espiral soldada irá experimentar durante a operação. Quando maior for a porção de espiral de proteção 23, menor a carga para

a porção soldada da mola 2, ou seja, a porção da mola em contato com a solda 200. Portanto, o comprimento da porção de espiral 23 pode ser ajustado com base nas necessidades dinâmicas da aplicação em particular. A porção de solda 200 pode se tornar de comprimento menor, o que por sua vez faz com que a espiral de proteção se torne mais longa, reduzindo a carga dinâmica experimentada pela solda 200.

[027] Através do ajuste dos ângulos  $\alpha$  e  $\beta$ , e daí o comprimento da espiral de proteção de mola 23, o dispositivo pode ser ajustado de modo a apresentar uma carga específica junto à solda 200. A capacidade de ajuste possibilita a um usuário compensar quanto a variabilidade de fabricação resultando da parte de tolerância. Isto, por sua vez, adiciona uma funcionalidade mais variada ao dispositivo quando sendo se fabricando e projetando o dispositivo para um dado sistema. Em certas aplicações tanto  $\alpha$  quanto  $\beta$  são iguais a zero.

[028] Exemplos são apresentados na Tabela a seguir quanto a como o comprimento da porção de bovinha de proteção 23 pode ser variado. O valor mínimo para  $\beta$  seria de  $0^\circ$ , ou seja, a solda 200 tem início junto à extremidade da mola. O valor máximo para  $\alpha$  sendo de  $360^\circ$ , caso seja uma mola helicoidal fechada e a solda 200 se estenda pelo comprimento circunferencial de toda a espiral. Os valores de comprimento da espiral de proteção 23 na tabela compreendem de exemplos para uma espiral com uma seção transversal de espiral de 4,6 mm x 4,6 mm. Caso a seção transversal se altere, então, o comprimento de espiral de proteção 23 irá se alterar para dados valores de  $\alpha$  e  $\beta$ .

$\beta$ (°)	$\alpha$ (°)	Comprimento de espiral de proteção (23)	Comentários
45	135	0,25	
0	90	0,5	Solda 200 a partir da extremidade da mola
0	45	0,75	Comprimento mais curto da solda 200

[029] O carregamento por torção junto à extremidade de mola 21 tem início na posição 401 na extremidade de solda 201. O ângulo  $\alpha$  é igual ou maior do que zero. O ângulo  $\beta$  é igual ou maior do que zero. O ângulo  $\Delta$  é disposto entre o ângulo  $\alpha$  e o ângulo  $\beta$ . O ângulo  $\Delta$  se apresenta na faixa de 90 graus a 140 graus. O comprimento total da circunferência do cordão de solda 200 vem a ser, portanto:  $\alpha + \beta + \Delta < 360^\circ$ .

[030] A Figura 3 consiste em uma seção da Figura 1. O cordão de solda 201 solda o retentor de mola 9 junto à extremidade de mola 21. A solda 201 se apresenta dentro de uma porção delimitada por um ângulo  $\gamma$  entre as extremidades 403 e 404. O cordão de solda 202 se apresenta entre o retentor de mola 9 e a polia 1 entre as extremidades 405 e 406.

[031] A solda 201 cria uma zona afetada por calor (HAZ). A solda 202 se apresenta circunferencialmente externa a porção delimitada pelo ângulo  $\gamma$  para evitar o comprometimento e a possível degradação da HAZ a partir da soldagem 201 com a operação de soldagem para a solda 202. O ângulo  $\gamma$  da solda 201 se apresenta na faixa de 60 graus a 120 graus. O comprimento circunferencial combinado total dos cordões 201 e 202 vem a ser menor do que 360 graus.

[032] A extremidade 406 é interrompida próxima da extremidade 404 deixando uma folga circunferencial "a" de aproximadamente 5 graus, muito embora a extremidade 406 possa ligeiramente se sobrepor em sentido radial a extremidade



404 dependendo da distância radial “d” entre 404 e 406, de modo que HAZ não seja afetada. A extremidade 405 é interrompida próxima da extremidade 403 deixando uma folga “b” de aproximadamente 5 graus, muito embora possa haver uma ligeira sobreposição radial entre a extremidade 405 e a extremidade 403 dependendo da distância radial “d” entre 403 e 405, de modo que HAZ não seja afetada.

[033] A Figura 4 consiste em uma vista detalhada do dispositivo inventivo. A cobertura 8 é encaixada por mordedura na polia 1. O retentor 6 é encaixado por pressão na embreagem de direção única 5.

[034] A Figura 5 consiste em uma vista da seção transversal de uma modalidade alternativa. Nesta modalidade alternativa, a mola 2 é soldada tanto no anel de retentor de mola 21 com o cordão 502 como na polia 1 com o cordão 501. O modelo possibilita por um modelo mais robusto fazendo uso de dois mancais 22, 24. Em particular, o cordão de solda 500 solda a extremidade de mola 210 junto ao suporte 6. O cordão de solda 501 solda a extremidade 220 junto à polia 1. O cordão de solda 502 solda o anel de retentor de mola 21 na extremidade 220. O anel 21 se apresenta em sentido radial interno da mola de torção 2.

[035] Exceto se mencionado de outro modo nesta Figura, as extremidades planas da mola 20 são preparadas do modo conforme descrito nas outras figuras neste relatório descritivo.

[036] A Figura 6 consiste em uma vista detalhada da modalidade alternativa na Figura 5.

[037] Muito embora formatos da invenção tenham sido descritos neste documento, deve estar óbvio aos especialistas técnicos da área que variações podem ser efetuadas na construção e relação das partes sem haver o afastamento do espírito e âmbito da invenção presentemente descrita.

### REIVINDICAÇÕES

1. Desacoplador de isolamento compreendendo:

um eixo (3);

uma polia (1) apoiada ao eixo (3);

uma mola de torção (2), a mola de torção (2) compreendendo uma superfície chata plana (100a, 100b) em um plano normal ao eixo de rotação A-A em cada extremidade da mola de torção (2);

uma embreagem de direção única (5) engatada entre a mola de torção (2) e o eixo (3);

**CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende

um cordão de solda (201, 202) unindo diretamente uma extremidade de mola de torção (2) à embreagem de direção única (5); e

um cordão de solda (201, 202) unindo diretamente uma outra extremidade de mola de torção (2) à polia (1).

2. Desacoplador de isolamento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a polia (1) é apoiada no eixo (3) com um mancal (4, 7).

3. Desacoplador de isolamento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender ainda:

um suporte de embreagem (6) engatado à embreagem de direção única (5);  
e

a extremidade de mola de torção (2) é soldada ao suporte de embreagem (6).

4. Desacoplador de isolamento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender ainda:

um retentor de mola (9) soldado à polia (1); e

a outra extremidade de mola de torção (2) é soldada ao retentor de mola (9).

5. Desacoplador de isolamento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender ainda:

um anel (21) disposto radialmente no interior da mola de torção (2);  
a outra extremidade de mola de torção (2) soldada ao anel (21); e  
a mola de torção (2) é soldada à polia (1).

6. Desacoplador de isolamento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada superfície chata (100a, 100b) se estende circunferencialmente através de um ângulo menor do que 360 graus.

7. Desacoplador de isolamento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o comprimento do cordão de solda (201, 202) unindo a extremidade de mola de torção (2) à embreagem de direção única (5) compreende porções tendo comprimentos angulares  $\alpha$  e  $\beta$  e  $\Delta$  e tendo um comprimento angular total  $\alpha + \beta + \Delta$ , em que  $\alpha$  é adjacente a uma espiral de mola de torção (2) ativa,  $\beta$  é adjacente a uma extremidade de mola de torção (2) e  $\Delta$  está entre  $\alpha$  e  $\beta$ .

8. Desacoplador de isolamento, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o comprimento do cordão de solda (201, 202) unindo a extremidade de mola de torção (2) à embreagem de direção única (5) é menor que 360° em comprimento.

9. Desacoplador de isolamento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o comprimento do cordão de solda (200, 201, 202) unindo a outra extremidade de mola de torção (2) à polia (1) é menor que 360° em comprimento.

10. Desacoplador de isolamento, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o retentor de mola (9) é soldado à polia (1); e

uma zona afetada por calor da solda (200) do retentor de mola (9) à polia (1) não se sobrepõe radialmente com uma zona afetada por calor da solda (200) entre a outra extremidade de mola de torção (2) e o retentor de mola (9).

11. Desacoplador de isolamento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a mola de torção (2) compreende uma porção de espiral (23) de proteção disposta entre uma espiral de transição (300) e uma extremidade do cordão de solda (200, 201, 202) unindo a extremidade de mola de torção (2) à embreagem de direção única (5).

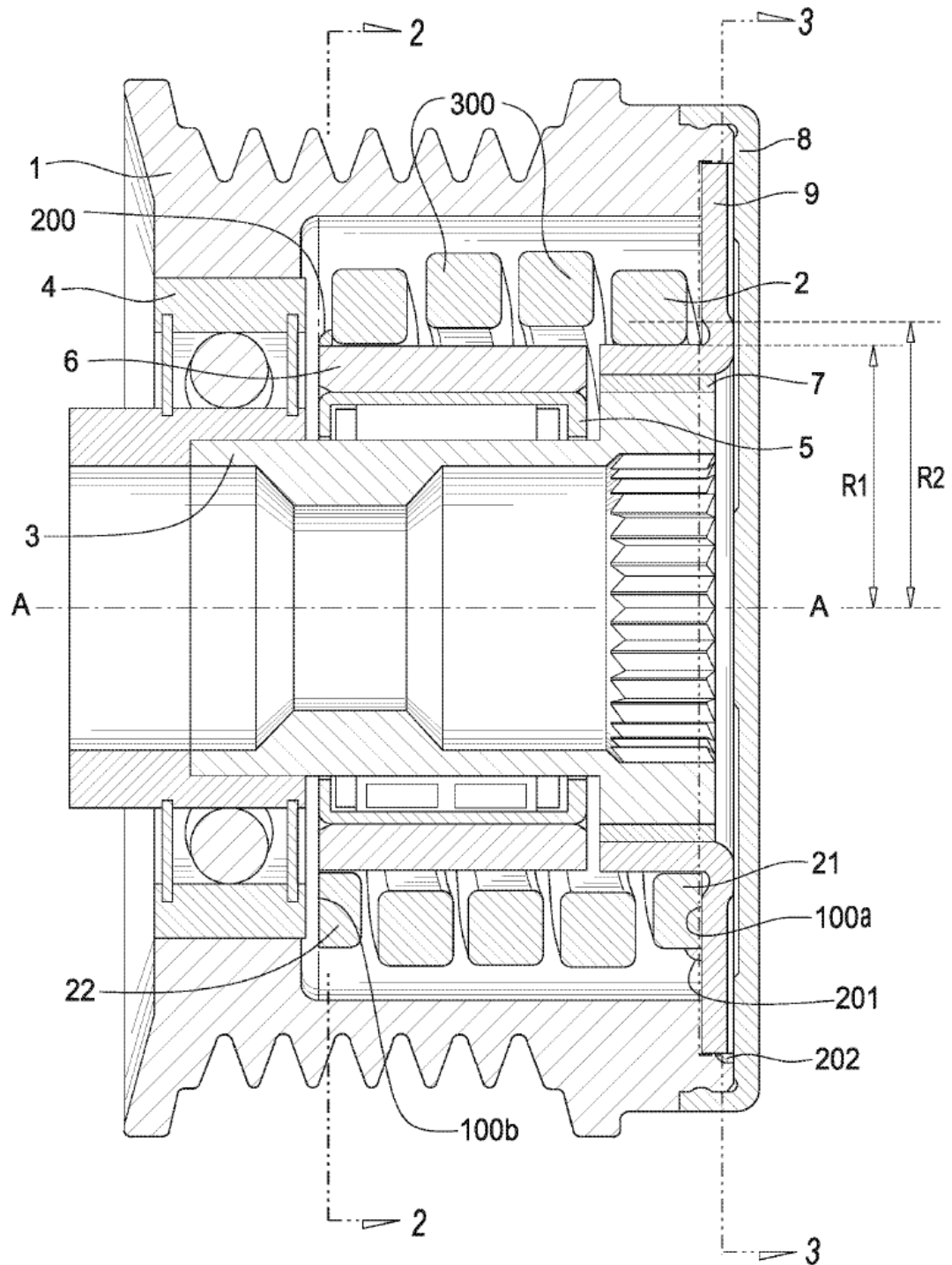


FIG.1

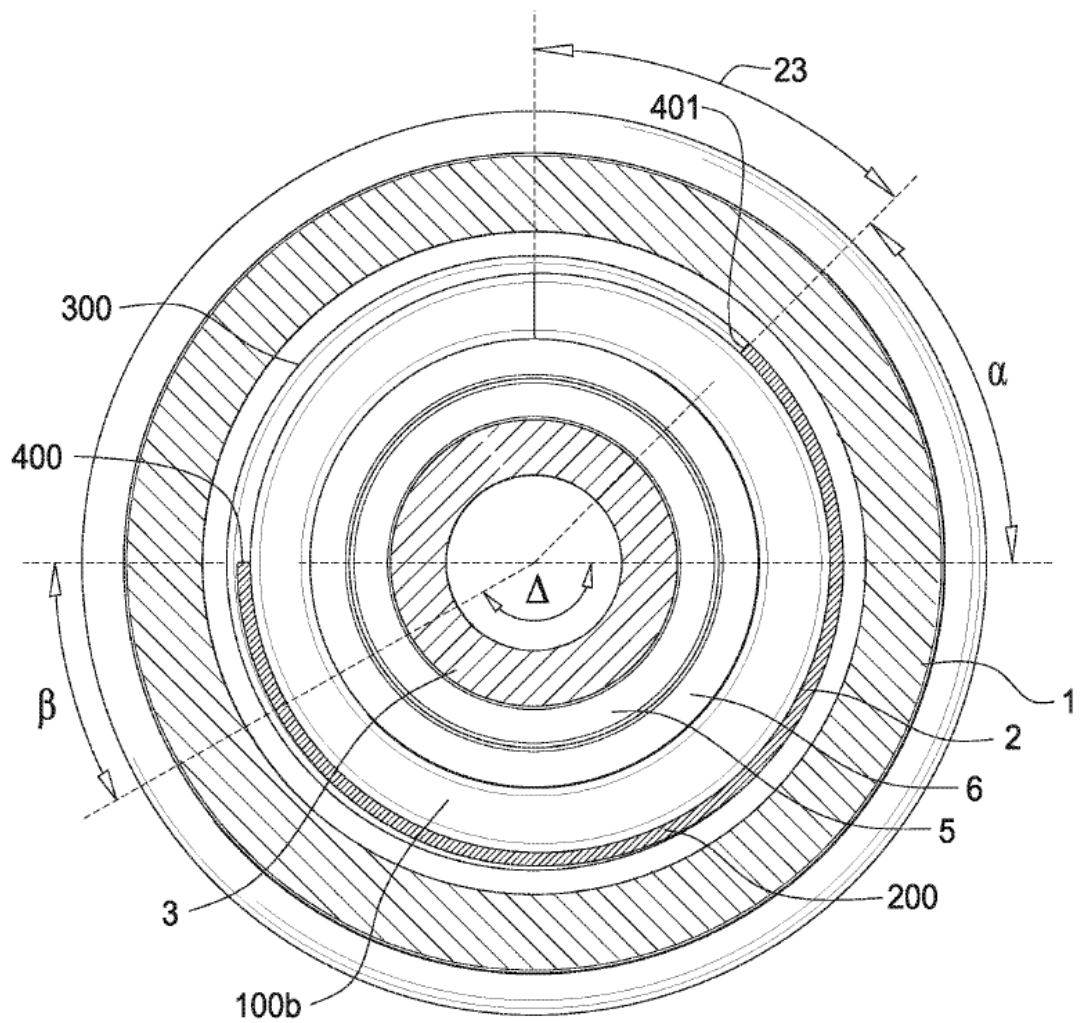


FIG.2

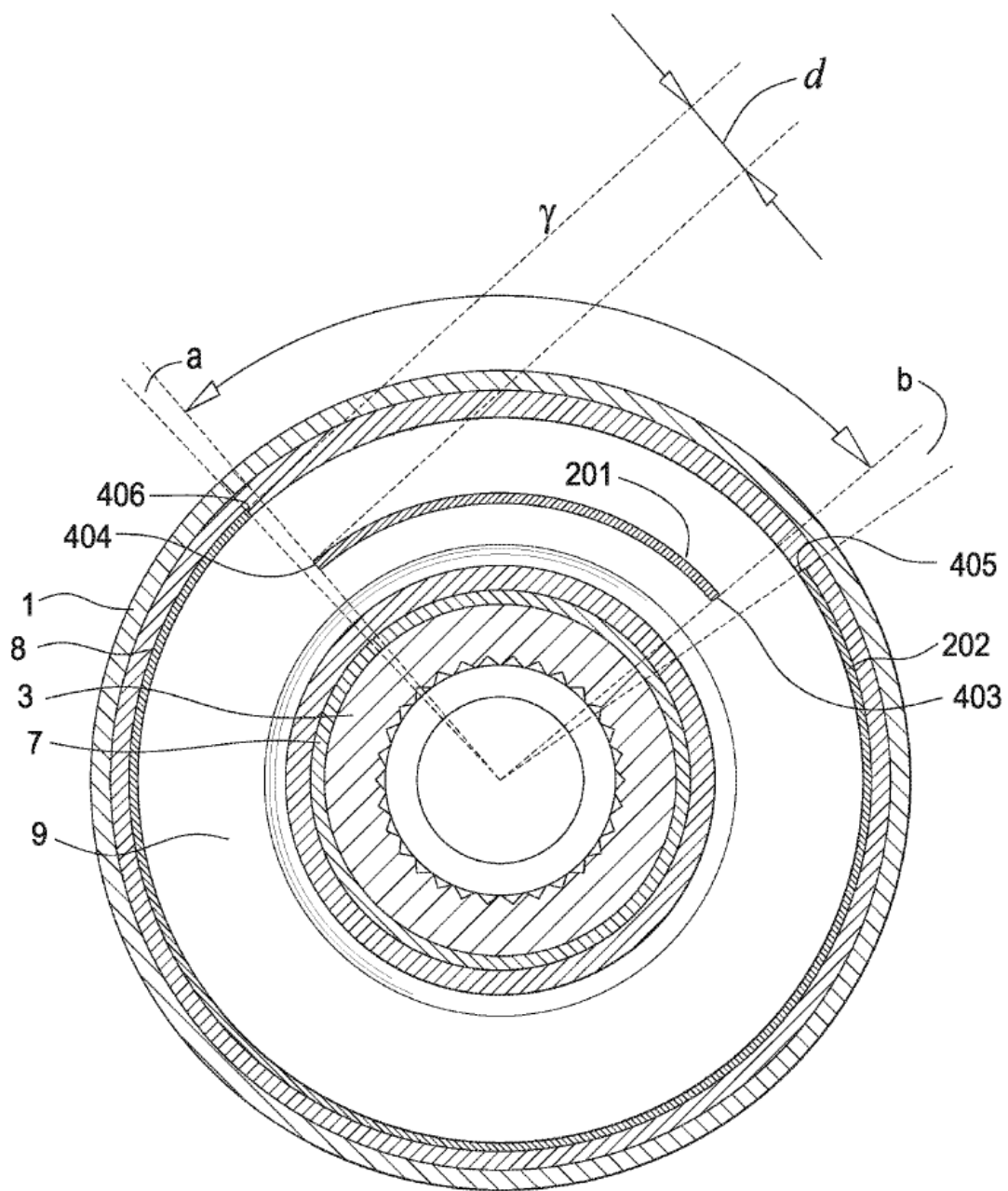
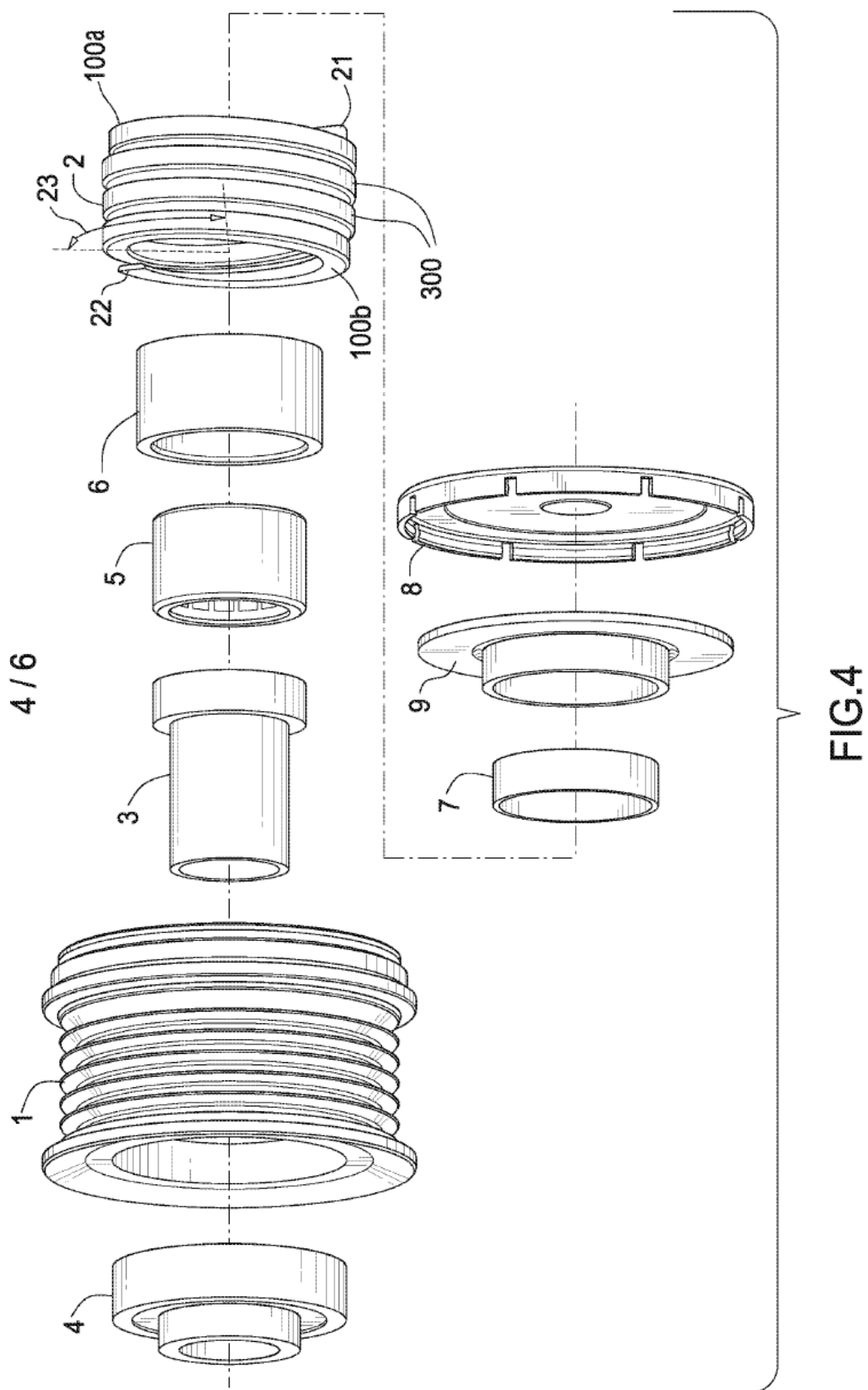


FIG.3





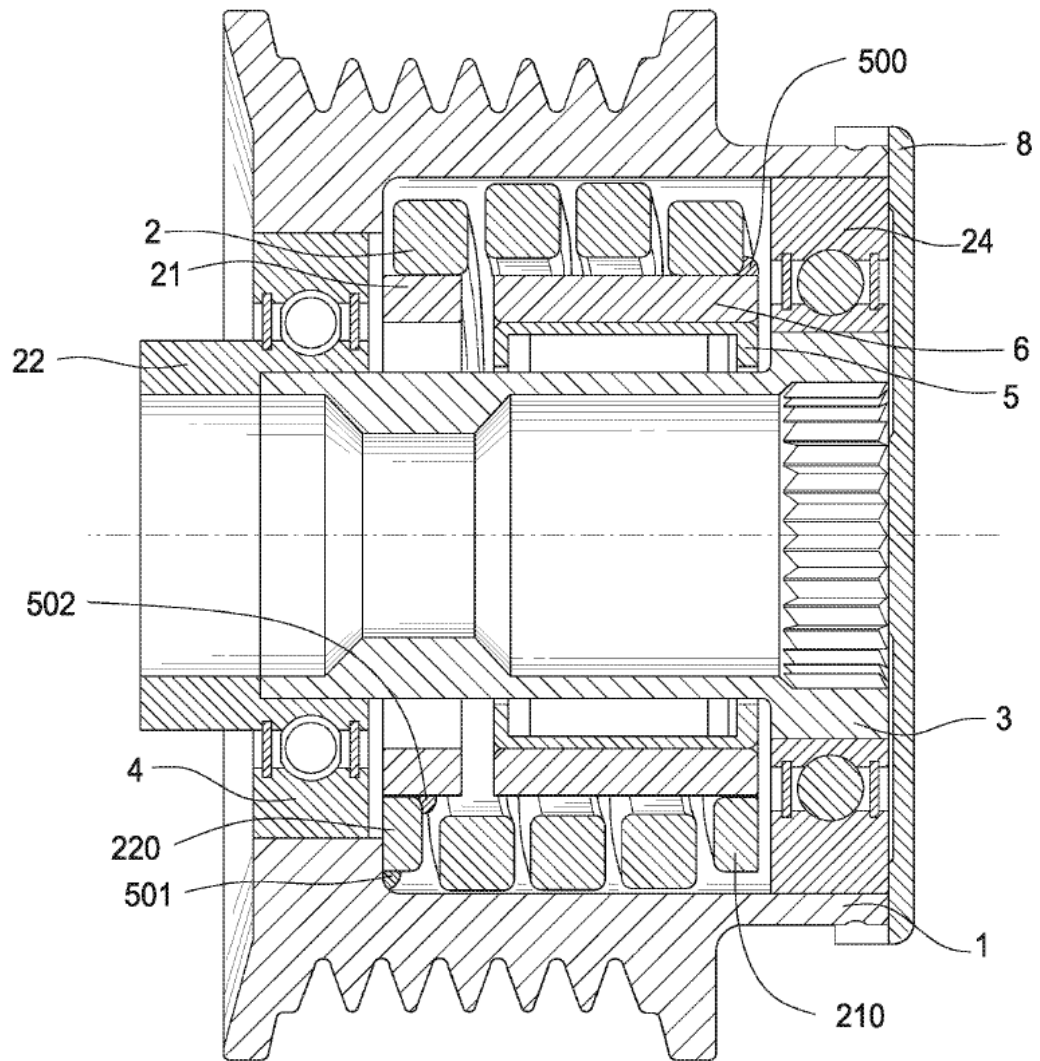


FIG.5

