



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

(11) BR 112013004876-0 B1



(22) Data do Depósito: 30/08/2011

(45) Data de Concessão: 29/09/2020

(54) Título: ESTRUTURA DE POLIA

(51) Int.Cl.: F16H 55/36; F16D 43/21.

(30) Prioridade Unionista: 31/08/2010 JP 2010-193935.

(73) Titular(es): MITSUBOSHI BELTING LTD.

(72) Inventor(es): TOMOKAZU ISHIDA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2011069669 de 30/08/2011

(87) Publicação PCT: WO 2012/029815 de 08/03/2012

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/02/2013

(57) Resumo: ESTRUTURA DE POLIA É proposta uma estrutura de polia que pode eliminar a aplicação de uma força excessiva a uma mola helicoidal para assim impedir a quebra da mola helicoidal propriamente dita e que pode permitir um projeto com um grau de liberdade maior por alterar livremente o binário de fricção, restringindo ao mesmo tempo a capacidade de variação do binário de fricção. Uma estrutura de polia de acionamento 1 tem um elemento cilíndrico de polia 2 ao redor do qual se estende uma correia de transmissão 106, uma estrutura de cubo 3 que é prevista no interior do elemento de polia 2, de modo a girar em relação ao elemento de polia 2, uma mola helicoidal 4 que é fixada à estrutura de cubo 3 em uma extremidade 4a sua, uma parte afusada 5 à qual a outra extremidade 4b da mola helicoidal 4 está fixada e que tem uma superfície arredondada cônica como se fosse parte de um cone cujo eixo é constituído pelo eixo de rotação J da estrutura de cubo 3, e um elemento friccional 6 que é inserido de modo a ficar interposto entre a superfície arredondada cônica da parte afusada 5 e o elemento de polia 2, e a mola helicoidal 4 está inserida para ficar interposta em seu (...).

ESTRUTURA DE POLIA

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção se refere a uma estrutura de polia tendo um elemento de polia e uma estrutura de cubo que pode
5 girar em relação ao elemento de polia.

FUNDAMENTOS

Em geral, como um mecanismo de transmissão para a transmissão da potência de um motor de um veículo motorizado, há um mecanismo de transmissão por correia em
10 que uma correia forma uma alça entre polias. Além disso, como uma estrutura de polia que é usada em tal mecanismo de transmissão por correia, é conhecida uma estrutura de polia que tem uma configuração para atenuar uma alteração em rotação quando a alteração em rotação é gerada em um dos
15 dois elementos rotativos (veja, por exemplo, Documento de Patente 1).

Como uma técnica deste tipo, o Documento de Patente 1 descreve uma polia que inclui um elemento anular de polia, uma estrutura de cubo (ao qual o eixo de um gerador de
20 corrente alternada é fixado para não girar a ela), e uma mola helicoidal que está montada entre o elemento anular de polia e a estrutura de cubo. De acordo com esta configuração, quando uma alteração na rotação é gerada na estrutura de cubo, a mola helicoidal entre a estrutura de
25 cubo e o elemento anular da polia é elasticamente deformada, atenuando assim a alteração em rotação.

No entanto, quando o frequência natural da polia descrita no documento de Patente 1 acima é ajustado para ser igual ou inferior a uma frequência que é considerada da
30 experiência como sendo gerada por uma velocidade de

revolução do motor quando um motor está ocioso, pode ocorrer uma situação em que a polia ressoa quando o motor inicia a rotação ou interrompe a rotação. Resulta disso, que o deslocamento relativo de distorção entre o elemento anular da polia e a estrutura de cubo é aumentado bruscamente, e é aplicada uma força excessiva na mola helicoidal levando a outro problema, pois é produzida a falha da mola helicoidal propriamente dita.

Para enfrentar este problema, foi proposta uma estrutura de polia que adota uma construção de embreagem de mola. Conforme tratado no Documento de Patente 2, por exemplo, nesta estrutura de polia uma porção extrema de uma mola helicoidal não é fixada diretamente a um elemento de polia ou a uma estrutura de cubo. A porção extrema da mola helicoidal é elasticamente deformada em uma direção radial, sendo então fixado ao elemento de polia ou à estrutura de cubo por meio de uma força de restauração da mola helicoidal. Em seguida, quando é aplicado ao elemento de polia ou à estrutura de cubo um torque de entrada que excede o binário de fricção que é gerado entre a porção extremidade da mola helicoidal e o elemento de polia ou a estrutura de cubo, produz-se um escorregamento entre a porção extrema da mola helicoidal e o elemento de polia ou a estrutura de cubo, para eliminar a aplicação de uma força excessiva à mola helicoidal, podendo assim ser evitada a quebra da mola helicoidal propriamente dita.

DOCUMENTO DA TÉCNICA CORRELATA

DOCUMENTOS DE PATENTE

Documento de Patente 1: Patente japonesa No. 3268007

Documento de Patente 2: JP-A-2003-322174

SUMÁRIO DA INVENÇÃOPROBLEMAS QUE A INVENÇÃO DEVE RESOLVER

Quando é adotada uma construção de embreagem de mola como a descrita acima, como a mola helicoidal é produzida usando-se uma técnica de deformação plástica, é difícil se obter com uma precisão uniforme as dimensões e o perfil, acarretando um problema, uma vez que o binário de fricção gerado entre a porção extrema da mola helicoidal e o elemento de polia ou a estrutura de cubo tende a variar facilmente. Além disso, o binário de fricção gerado entre a porção extrema da mola helicoidal e o elemento de polia ou a estrutura do cubo é determinado pelo material e pelo desempenho da mola helicoidal e do elemento de polia ou da estrutura do cubo. No entanto, a seleção de um material e de um desempenho para uma mola helicoidal a ser usada é limitada (o grau de liberdade no projeto é reduzido) do ponto de vista de se garantir a força elástica da mola helicoidal e de se garantir a força do elemento de polia/estrutura de cubo, resultando em um caso em que não pode ser implementado o binário de fricção exigido pelo usuário.

Consequentemente a invenção foi feita visando a solução dos problemas descritos acima, e um dos seus objetivos consiste na proposição de uma estrutura de polia que possa impedir a aplicação de uma força excessiva sobre uma mola helicoidal, impedindo assim a quebra da mola helicoidal propriamente e dita, podendo ainda aumentar o grau de liberdade no projeto através de uma livre alteração do binário de fricção e restringindo ao mesmo tempo a capacidade de variação do binário de fricção.

MEIOS PARA A SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS

De acordo com um primeiro aspecto da invenção, é proposta uma estrutura de polia incluindo um elemento cilíndrico de polia ao redor do qual uma correia é estendida, uma estrutura de cubo que é prevista no interior do elemento de polia, de modo a girar em relação ao elemento de polia, uma mola helicoidal que é fixada à estrutura de cubo ou ao elemento de polia em uma das suas extremidades, uma parte afusada à qual a outra extremidade da mola helicoidal é fixada e que tem uma superfície arredondada cônica como se fosse parte de um cone cujo eixo fosse constituído por um eixo de rotação da estrutura de cubo, e um elemento friccional que é inserido para ficar interposto entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento de polia, ou então entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e a estrutura de cubo, sendo a mola helicoidal inserida de modo a ficar interposta em sua posição, enquanto estivesse sendo comprimida na direção do eixo de rotação da estrutura de cubo, e a parte afusada, o elemento friccional e o elemento de polia são colocados em contato com compressão entre si, ou então a parte afusada, o elemento friccional e a estrutura de cubo são colocados em contato com compressão entre si por efeito de uma força de restauração da mola helicoidal.

De acordo com a configuração descrita acima, a parte afusada é comprimida para contato por efeito da força de restauração da mola helicoidal, e a superfície arredondada cônica da parte afusada que é assim comprimida para contato é então colocada em contato com compressão com o elemento de polia ou com a estrutura de cubo por meio do elemento

friccional. Adotando-se esta configuração, é gerado um binário de fricção entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento friccional. Consequentemente, quando um binário de entrada que é maior do que o binário de fricção é introduzido do elemento de polia ou da estrutura de cubo, um escorregamento relativo pode ser gerado entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento friccional em uma superfície de contato por compressão entre eles, de modo a impedir que a mola helicoidal sofra distorção até um certo nível ou acima dele. Impedindo-se a distorção da mola helicoidal até um determinado nível ou acima dele do modo descrito acima, pode ser aumentada a durabilidade da mola helicoidal. Além disso, o elemento friccional e a parte afusada que tem uma superfície arredondada cônica podem ser produzidos com uma boa precisão cortado-se ou moldando-se usando um molde, e, portanto, o binário de fricção pode ter a sua variação restrita. Além disso, alterando-se livremente o material/desempenho do elemento friccional pode ser ajustado o binário de fricção desejado, tornando possível se aumentar o grau de liberdade no projeto.

Além disso, de acordo com um segundo aspecto da invenção, é prevista uma estrutura de polia conforme apresentada no primeiro aspecto da invenção sendo o elemento friccional fixado ao elemento de polia ou à estrutura de cubo, de modo que se permite que o elemento friccional deslize em relação à parte afusada somente.

De acordo com a configuração descrita acima, fixando-se o elemento friccional ao elemento de polia ou à estrutura de cubo, permite-se que o elemento friccional

deslize em relação à parte afusada somente. Adotando-se esta configuração, pode ser determinado um valor para o binário de fricção que é gerado entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento friccional somente levando-se em consideração o valor do coeficiente de fricção estática entre o elemento friccional e a parte afusada.

Além disso, de acordo com um terceiro aspecto da invenção, é proposta uma estrutura de polia conforme apresentada no primeiro ou no segundo aspecto da invenção, em que como uma forma de fixação da mola helicoidal, é adotada uma forma em que pelo menos uma de uma extremidade e da outra extremidade da mola helicoidal está travada sobre pelo menos um da estrutura de cubo, do elemento de polia e da parte afusada devido à força de restauração da mola helicoidal enquanto estiver sendo elasticamente deformada em uma direção radial, e um escorregamento é gerado quando é aplicado um binário de rotação que é superior ao binário de fricção que é gerado entre pelo menos uma de uma extremidade e da outra extremidade da mola helicoidal e pelo menos um da estrutura de cubo, do elemento de polia e da parte afusada.

De acordo com a configuração descrita acima, é possível se gerar o binário de fricção que é gerado entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento friccional e o binário de fricção que é gerado entre pelo menos uma de uma extremidade e da outra extremidade da mola helicoidal e pelo menos um da estrutura de cubo, do elemento de polia, e da parte afusada. Adotando-se esta configuração, o valor do binário de fricção que é gerado

entre a mola helicoidal e pelo menos um da estrutura de cubo, do elemento de polia e da parte afusada e o valor do binário de fricção que é gerado entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento friccional pode ser livremente alterada de modo a aumentar o grau de liberdade no projeto.

Além disso, de acordo com um quarto aspecto da invenção, é proposta uma estrutura de polia conforme apresentada no terceiro aspecto da invenção, em que o binário de fricção que é gerado entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento friccional e o binário de fricção que é gerado entre a mola helicoidal e pelo menos um da estrutura de cubo, do elemento de polia e da parte afusada tem valores diferentes.

De acordo com a configuração descrita acima, fazendo-se com que o binário de fricção que é gerado entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento friccional e o binário de fricção que é gerado entre a mola helicoidal e pelo menos um da estrutura de cubo, do elemento de polia, e da parte afusada tenham valores diferentes, é possível se determinar com base na magnitude do binário de rotação que é aplicado do elemento de polia ou da estrutura de cubo o local onde fazer ocorrer o escorregamento, isto é, ou entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento friccional ou entre a mola helicoidal e pelo menos um da estrutura de cubo, do elemento de polia e da parte afusada.

EFEITOS VANTAJOSOS DA INVENÇÃO

É possível se propor a estrutura de polia que pode inibir a aplicação de uma força excessiva sobre a mola

• helicoidal para assim impedir a quebra da mola helicoidal
propriamente e que pode aumentar o grau de liberdade no
projeto pela alteração livre do binário de fricção,
restringindo ao mesmo tempo a possibilidade da variação do
5 binário de fricção.

DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

A Figura 1 é um diagrama esquemático de blocos de um
sistema de correia de acionamento auxiliar de uma primeira
modalidade.

10 A Figura 2 é uma vista em planta de uma estrutura de
polia de acionamento de acordo com a primeira modalidade.

A Figura 3 é uma vista em seção tirada ao longo da
linha A-A que contém um eixo de rotação da estrutura de
polia de acionamento mostrada na Figura 2.

15 A Figura 4 é um diagrama mostrando em detalhes a
estrutura de polia de acionamento mostrada na Figura 3.

A Figura 5 é uma vista em planta de uma estrutura de
polia de acionamento de acordo com uma segunda modalidade.

20 A Figura 6 é uma vista em seção tirada ao longo da
linha B-B que contém um eixo e rotação da estrutura de
polia de acionamento mostrada na Figura 5.

A Figura 7 é um diagrama mostrando com detalhes a
estrutura de polia de acionamento mostrada na Figura 6.

25 A Figura 8 é uma vista em seção que contém um eixo de
rotação de uma estrutura de polia de acionamento de acordo
com uma terceira modalidade.

MODOS COMO IMPLEMENTAR A INVENÇÃO

Primeira Modalidade

Uma primeira modalidade da invenção será agora
30 descrita. Conforme mostrado na Figura 1, esta modalidade

descreve um exemplo em que a invenção é aplicada a uma estrutura de polia de acionamento 1 que é usada em um sistema de correia de acionamento auxiliar 100 que aciona uma auxiliar (uma bomba de água ou um alternador) por binário de um eixo de saída 101 de um motor de veículo motorizado. Observe-se que a estrutura de polia de acionamento 1 é usada para eliminar uma variação em tensão de uma correia de transmissão 106 que é atribuída a uma alteração na rotação do motor.

10 Sistema de Correia de Acionamento Auxiliar 100

A Figura 1 é um diagrama de blocos esquemático do sistema de correia de acionamento auxiliar 100 desta modalidade. Conforme mostrado na Figura 1, o sistema de correia de acionamento auxiliar 100 tem a estrutura de polia de acionamento 1 (uma estrutura de polia) que é conectada ao eixo de saída 101 do motor (um virabrequim de um motor alternativo ou um eixo excêntrico de um motor rotativo), eixos acionados (eixos auxiliares) 102, 103 que estão conectados a auxiliares tais como uma bomba de água e um alternador, uma estrutura de polia acionada 104 que é montada no eixo acionado 102, uma estrutura de polia acionada 107 que é montada o eixo acionado 103 e a correia de transmissão 106 forma uma alça sobre a estrutura de polia de acionamento 1, a estrutura de polia acionada 104 e a estrutura de polia acionada 107. Nesta modalidade, uma correia com nervuras em V tendo uma multiplicidade de nervuras com formato em V que se estendem paralelamente umas às outras ao longo de uma direção longitudinal da correia é usada como a correia de transmissão 106.

No sistema de correia de acionamento auxiliar 100, quando a estrutura de polia de acionamento 1 é acionada para girar pelo binário de torção do eixo de saída 101, a correia de transmissão 106 é acionada devido à rotação da estrutura de polia de acionamento 1. Consequentemente, a estrutura de polia acionada 104 e a estrutura de polia acionada 107 são acionadas para rodar enquanto a correia de transmissão 106 corre em alça, resultando daí, embora não seja mostrado, que são acionados os auxiliares tais como a bomba de água e o alternador que estão conectados aos eixos acionados 102, 103.

Configuração da Estrutura de Polia de Acionamento 1

Em seguida, será descrita com detalhes a estrutura de polia de acionamento 1 que é acionada para girar em função do binário de torção do eixo de saída 101. A Figura 2 é uma vista em planta da estrutura de polia de acionamento 1. Além disso, a Figura 3 é uma vista em seção tirada ao longo da linha A-A que contém um eixo de rotação j da estrutura de polia de acionamento 1 mostrada na Figura 2. Além disso, a Figura 4 é um diagrama mostrando com detalhes a estrutura de polia de acionamento 1 mostrada na Figura 3.

Conforme mostrado nas Figuras 2 e 3, a estrutura de polia de acionamento 1 tem um elemento cilíndrico de polia 2 ao redor do qual a correia de transmissão 106 é colocada para se estender, uma estrutura de cubo 3 que é conectada ao eixo de saída 101 e que é prevista no interior do elemento de polia 2, uma mola helicoidal 4 que é fixada à estrutura de cubo 3 em uma extremidade 4a dele, uma parte afusada 5 à qual a outra extremidade 4b da mola helicoidal 4 é fixada e que tem uma superfície circunferencial externa

5a que tem uma superfície arredondada cônica como se fosse parte de um cone cujo eixo é formado pelo eixo de rotação J da estrutura de cubo 3, e um elemento friccional 6 que é inserido para ficar interposto entre a superfície 5 circunferencial externa 5a da parte afusada 5 que tem a superfície arredondada cônica como se fosse parte de um cone e elemento de polia 2. Adicionalmente, o elemento de polia 2 e a estrutura de cubo 3 são conectados de modo a rodar um em relação ao outro por meio de um mancal de rolamento 9. Além disso, é previsto um mancal deslizante 8 de modo a ficar interposto entre a estrutura de cubo 3 e a parte afusada 5.

O elemento de polia 2 tem um formato cilíndrico, e uma multiplicidade de sulcos de polia 2a são formados em uma circunferência externa do elemento de polia 2 de modo a se estender em uma direção circunferencial sua. Em seguida a correia de transmissão 106 é colocada para se estender ao redor da circunferência externa do elemento de polia 2 em um estado tal, que a multiplicidade de nervuras em formato de v que são previstas na circunferência interna da correia de transmissão 106 estão engatadas com os sulcos de polia 2a correspondentes.

A estrutura de cubo 3 tem também um formato cilíndrico. O eixo de saída 101 é ajustado dentro de uma porção interior cilíndrica 3a da estrutura de cubo 3 de modo a atravessar a mesma. O eixo de saída 101 e a estrutura de cubo 3 estão conectados entre si por meio de dispositivos de conexão adequados tais como cavilhas para não girar um em relação ao outro. Adicionalmente, como materiais dos quais são fabricados o elemento de polia 2 e

a estrutura de cubo 3, para cada um deles podemos citar um material não magnético (um material paramagnético, um material diamagnético ou um material anti-ferromagnético). Mais especificamente como um material não magnético, podemos citar, por exemplo, uma liga de alumínio, uma liga de titânio ou uma resina sintética. Observe-se que o elemento de polia 2 e a estrutura de cubo 3 são conectados entre si de modo a girar um em relação ao outro por mancais de rolamento 9.

Conforme mostrado na Figura 3, a parte afusada 5 tem uma seção substancialmente em formato de U. Uma superfície circunferenciais interna da parte afusada 5 tem um formato cilíndrico e uma superfície circunferencial externa sua 5a tem uma superfície arredondada cônica como parte de um cone cujo eixo é constituído pelo eixo de rotação J da estrutura de cubo 3. Neste caso, conforme se pode ver na Figura 4, observando-se em seção, um ângulo θ que é formado por uma extensão 5L da superfície circunferencial externa 5a que é formado na superfície arredondada cônica e o eixo de rotação J é ajustado para se encontrar entre os limites de 1° ou mais e menos de 90° . O mancal deslizante 8 é interposto entre a estrutura de cubo 3 e a parte afusada 5, e isso permite que a estrutura de cubo 3 e a parte afusada 5 girem uma em relação à outra.

O elemento friccional 6 está inserido de modo a ficar interposto entre a superfície circunferencial externa 5a tendo a superfície arredondada cônica e o elemento de polia 2, e o elemento friccional 6 propriamente dito é fixado ao elemento de polia 2 de modo a não girar. É preferível que o elemento friccional 6 seja fabricado de um material que tem

uma resistência a desgaste e uma resistência a deformação por compressão superiores. Podemos citar metais tais como latão, revestido com latão, bronze e revestido com bronze folheado e resinas tais como poliamida, poliacetal e poliarilato, por exemplo. Adicionalmente, um coeficiente de fricção estática entre a parte afusada 5 e o elemento friccional 6 é ajustado a um valor que permite que seja gerado um escorregamento relativo entre a parte afusada 5 e o elemento friccional 6 quando é recebido um binário de torção de entrada desejado. Mais especificamente, o coeficiente de fricção estático é ajustado com base nos materiais selecionados para o elemento friccional 6 e a parte afusada 5, um modo de um acabamento/configuração da superfície (uma configuração em que são dispostos os recessos e projeções, por exemplo) do elemento friccional 6 que é colocado encostando-se à parte afusada 5 ou o ângulo θ formado pela extensão 5L da superfície circunferencial externa 5a e o eixo de rotação J.

É usada para a mola helicoidal 4 uma mola helicoidal angular em que um elemento linear alongado tem uma seção transversal substancialmente retangular, conforme mostrado na Figura 3, recebe um formato em espiral. Adicionalmente, a mola helicoidal 4 é fixada à estrutura de cubo 3 em uma extremidade 4a sua e é fixada à parte afusada 5 na outra extremidade 4b de tal modo, que a mola helicoidal 4 é comprimida na direção do eixo de rotação J. Em seguida, a parte afusada 5 e o elemento friccional 6 são colocados em contato com compressão entre si por uma força de restauração P da mola helicoidal 4 deste modo comprimida.

Mais especificamente, conforme mostrado na Figura 4, a parte afusada 5 é comprimida para contato pela força de restauração P da mola helicoidal. Em seguida a superfície circunferencial externa 5a que tem a superfície arredondada cônica da parte afusada que é assim comprimida para contato é levada a entrar em contato com compressão com o elemento friccional 6 de modo a comprimir o mesmo pelo arrasto vertical N que é expresso pela seguinte expressão (1) em relação ao ângulo θ que é formado pela extensão 5L da superfície circunferencial externa 5a e pelo eixo de rotação J, observando-se em seção.

$$N = P/\text{seno}\theta \dots (1)$$

Além disso, um binário de fricção T_f que é gerado entre a superfície circunferencial externa 5a da parte afusada 5 e o elemento friccional 6 quando a superfície circunferencial externa 5a da parte afusada 5 é colocada em contato com compressão com o elemento friccional 6 de modo a comprimir o mesmo pelo arrasto vertical N expresso pela expressão (1) acima é expresso pela expressão (2) abaixo:

$$T_f = \mu \times N \times r = \mu \times P/\text{seno } \theta \times r \dots (2)$$

em que:

μ : coeficiente de fricção estática entre a parte afusada 5 e o elemento friccional 6.

r : Raio médio da superfície circunferencial externa 5a tendo a superfície arredondada cônica.

Função da Estrutura de Polia de Acionamento 1

Em seguida, será descrita a função da estrutura de polia de acionamento 1 desta modalidade. Neste caso, a função da estrutura de polia de acionamento 1 será descrita com base na pressuposição de que o eixo de saída 101 gira

quando se dá partida ao motor para girar, sendo o binário de torção introduzido na estrutura de polia de acionamento 1 de um lado seu da estrutura de cubo 3 por meio do eixo de saída 101. Pressupondo-se que o binário de torção que é aplicado do lado da estrutura de cubo 3 por meio do eixo de saída 101 seja um binário de torção T de entrada (uma variável), quando a relação entre T e T_f é aproximadamente uma relação expressão pela expressão (3) abaixo, não ocorre nenhum escorregamento sobre uma superfície de contato entre a superfície circunferencial externa 5a da parte afusada 5 e o elemento friccional 6, e a mola helicoidal 4 sobre uma distorção em uma direção circunferencial para assim absorver o binário de torção T introduzido.

$$T < T_f \dots (3)$$

Por outro lado, a relação entre R e T_f é aproximadamente uma relação expressão pela expressão (4) abaixo, a mola helicoidal 4 não sofre distorção na direção circunferencial, e ocorre um escorregamento na superfície de contato entre a superfície circunferencial externa 5a da parte afusada 5 e o elemento friccional 6, sendo o binário de torção T absorvido assim pelo escorregamento.

$$T > T_f \dots (4).$$

De acordo com a configuração descrita acima, a parte afusada 5 é comprimida para entrar em contato com a força de restauração P da mola helicoidal 4 e a superfície circunferencial externa 5a tendo a superfície arredondada cônica da parte afusada 5 que é assim comprimida para contato é levada a contato com compressão com o elemento de polia 2 por meio do elemento friccional 6 para comprimi-lo. Procedendo assim o binário de fricção T_f é gerado entre a

• superfície circunferencial externa 5a tendo a superfície arredondada cônica da parte afusada 5 e o elemento friccional 6. Em seguida, quando o binário de torção de entrada T que é maior do que o binário de fricção Tf é introduzido da estrutura de cubo 3, um escorregamento relativo ocorre na superfície onde a superfície circunferencial externa 5a com a superfície arredondada cônica da parte afusada 5 e o elemento friccional 6 são comprimidos para entrar em contato entre si, de modo que se possa impedir que a mola helicoidal 4 sofra uma distorção até um certo nível ou acima dele. Impedindo-se deste modo que a mola helicoidal 4 sofra distorção até um certo nível ou acima dele, pode ser aumentada a durabilidade da mola helicoidal 4. Além disso, o elemento friccional 6 e a parte afusada 5 que tem a superfície arredondada cônica que gera o binário de fricção Tf podem ser produzidos com uma boa precisão cortando-se ou moldando-se com um molde, e pode se restringir, portanto, a capacidade de variação do binário de fricção Tf. Além disso, alterando-se livremente o material/desempenho do elemento friccional 6, pode ser ajustado o binário de fricção Tf desejado, tornando assim possível se ter um projeto com um maior grau de liberdade.

Adicionalmente, de acordo com a configuração descrita acima, fixando-se o elemento friccional 6 ao elemento de polia 2 para que ele não gire, permite-se que o elemento friccional 6 escorregue em relação à parte afusada 5 somente. Procedendo-se assim, o valor para o binário de fricção Tf que é gerado entre a superfície circunferencial externa 5a com a superfície arredondada cônica da parede externa 5 e o elemento friccional 6 pode ser determinado

levando-se em consideração somente o valor de coeficiente de fricção estática entre o elemento friccional 6 e a parte afusada 5.

Nesta modalidade, embora a estrutura de polia de acordo com a invenção seja aplicada à estrutura de polia de acionamento 1 que está conectada ao eixo de saída 101 do motor, a estrutura de polia de acordo com a invenção pode ser aplicada a estruturas de polia acionadas 104, 107 que estão montadas nos eixos acionados (eixos auxiliares) 102, 103 que estão conectados aos auxiliares tais como a bomba de água e o alternado, respectivamente.

Quando isso ocorre, no sistema de correia de acionamento auxiliar 100, quando a estrutura de polia de acionamento 1 é acionada para girar pelo binário de torção do eixo de saída 101, a correia de transmissão 106 é acionada ela rotação da estrutura de polia de acionamento 1. Em seguida, como a correia de transmissão 106 corre em uma alça, o binário de torção é introduzido de um lado do elemento de polia 2 da estrutura de polia de acionamento 104 ou da estrutura de polia de acionamento 107 ao qual é aplicada a estrutura de polia de acordo com a invenção. Pressupondo-se que o binário de torção introduzido é um binário de torção de entrada T (uma variável), quando a relação entre t e t_f é aproximadamente a relação expressa pela expressão (3), não ocorre nenhum escorregamento na superfície de contato entre a superfície circunferencial externa 5a da parte afusada 5 e o elemento friccional 6, mas a mola helicoidal 4 sofre distorção na direção circunferencial para assim absorver o binário de torção de entrada T . Por outro lado, quando a relação entre T e T_f é

- aproximadamente igual à relação expressa pela expressão
- (4), a mola helicoidal 4 não sofre distorção na direção
- circunferencial, mas um escorregamento ocorre na superfície
- de contato entre a superfície circunferencial externa 5a da
- 5 parte afusada 5 e o elemento friccional 6 para assim
- absorver o binário de torção de entrada T.

Segunda Modalidade

Em seguida será descrita a estrutura de polia de acionamento 201 de acordo com uma segunda modalidade

10 principalmente com referência a diferentes configurações da primeira modalidade, omitindo-se a descrição de configurações análogas às da primeira modalidade. A Figura 5 é uma vista em planta da estrutura de polia 201. Adicionalmente, a Figura 6 é uma vista em seção tirada ao

15 longo da linha B-B que contém um eixo de rotação J da estrutura de polia de acionamento 201 mostrada na Figura 5. Além disso, a Figura 7 é um diagrama mostrando com detalhes a estrutura de polia de acionamento 201 mostrada na Figura 6.

20 Configuração da Estrutura de Polia de Acionamento 201

Conforme mostrado nas Figuras 5 e 6, a estrutura de polia de acionamento 201 tem um elemento cilíndrico de polia 202 ao redor do qual se estende uma correia de transmissão 106, uma estrutura de cubo 203 que está

25 conectada a um eixo de saída 101 e que é prevista no interior do elemento de polia 202, uma mola helicoidal 204 que está fixada ao elemento de polia 202 em uma extremidade 204b sua, uma parte afusada 205 à qual é fixada a outra extremidade 204a da mola helicoidal 204 e que tem uma

30 superfície circunferencial interna 205a que tem uma

superfície arredondada cônica como se fosse uma parte de um cone cujo eixo é constituído pelo eixo de rotação J da estrutura de cubo 203, e um elemento friccional 206 que é inserido para ficar interposto entre a superfície
5 circunferencial interna 205a da parte afusada 205 que tem a superfície arredondada cônica como se fosse de um cone e a estrutura de cubo 203. Adicionalmente, o elemento de polia 202 e a estrutura de cubo 203 estão conectados de modo a girar um em relação ao outro por meio de um mancal de
10 rolamento 209 e por um mancal deslizante 208.

Conforme mostrado na Figura 6, a parte afusada 205 tem um formato substancialmente cilíndrico. A superfície circunferencial interna 205a da parte afusada 205 tem a superfície arredondada cônica como se fosse parte de um
15 cone cujo eixo constituísse o eixo de rotação J da estrutura de cubo 203. Aqui, conforme mostrado na Figura 7, quando se observa em seção, um ângulo θ que é formado por uma extensão 205L da superfície circunferencial interna 205a que tem uma superfície arredondada cônica e o eixo de
20 rotação J é ajustado para ter entre 1° ou mais até menos de 90° .

O elemento friccional 206 é inserido para ficar interposto entre a superfície circunferencial interna 205a que tem a superfície arredondada cônica e a estrutura de
25 cubo 203, e o elemento friccional 206 propriamente dito está fixado à estrutura de cubo 203 de modo a não girar.

A mola helicoidal 204 é fixada ao elemento de polia 202 em uma extremidade 204b sua e é fixado à parte afusada 205 na outra extremidade 204a em um estado tal, que a mola
30 helicoidal 204 seja comprimida na direção do eixo de

rotação J. Em seguida, a parte afusada 205 e o elemento friccional 206 são levados a se comprimir em contato entre si por uma força de restauração P da mola helicoidal 204 assim comprimida.

5 Mais especificamente, conforme mostrado na Figura 7, a parte afusada 205 é comprimida para contato pela força de restauração P da mola helicoidal. Em seguida a superfície circunferencial interna 205a que tem a superfície arredondada cônica da parte afusada 205 que é assim
10 comprimida para contato e levada a contato com compressão com o elemento friccional 206 de modo a comprimi-lo por um arrasto vertical N que é expresso pela expressão (1) descrita na primeira modalidade em relação ao ângulo θ que é formado pela extensão 205L da superfície circunferencial
15 interna 205a e pelo eixo de rotação J quando é observada em seção.

Além disso, um binário de fricção T_f que é gerado entre a superfície circunferencial interna 205a da parte afusada 205 e o elemento friccional 206, quando a
20 superfície circunferencial interna 205a da parte afusada 205 é colocada em contato por compressão com o elemento friccional 206 de modo a comprimi-lo pelo arrasto vertical N expresso pela expressão (1), é expresso pela expressão (2) que é descrita na primeira modalidade. Na segunda
25 modalidade, μ é um coeficiente de fricção estática entre a parte afusada 205 e o elemento friccional 206 e r é um raio médio da superfície circunferencial interna 205a tendo a superfície arredondada cônica.

Função da Estrutura de Polia de Acionamento 201

Em seguida, será descrita a função da estrutura de polia de acionamento 201 desta modalidade. Aqui, a função da estrutura de polia de acionamento 1 será descrita com base em uma pressuposição de que o eixo de saída 101 gira quando se dá partida ao motor para funcionar, sendo o binário de torção introduzido na estrutura de polia de acionamento 201 de um lado da estrutura de cubo 203 do por meio do eixo de saída 101. Pressupondo-se que o binário de torção que é introduzido do lado da estrutura de cubo por meio do eixo de saída 101 é o binário de torção de entrada T (uma variável), quando a relação entre T e T_f for aproximadamente uma relação ($T < T_f$) expressa pela expressão (3) descrita acima, não ocorre nenhum escorregamento em uma superfície de contato entre a superfície circunferencial interna 205a da parte afusada 205 e o elemento friccional 206, mas a mola helicoidal 204 sofre distorção em uma direção circunferencial para assim absorver o binário de torção de entrada T. Por outro lado, a relação entre T e T_f é aproximadamente uma relação ($T > T_f$) expressa pela expressão (4) descrita acima, a mola helicoidal 204 não sofre distorção na direção circunferencial, mas um escorregamento ocorre na superfície de contato entre a superfície circunferencial interna 205a da parte afusada 205 e o elemento friccional 206, sendo o binário de torção de entrada T absorvido pelo escorregamento.

De acordo com a configuração descrita acima, a parte afusada 205 é comprimida para contato pela força de restauração P da mola helicoidal 204, e a superfície circunferencial interna 205a que tem a superfície arredondada cônica da parte afusada 205 que é assim

comprimida para contato é colocada em contato com compressão com a estrutura de cubo 203 por meio do elemento friccional 206 para comprimi-lo. Procedendo assim, o binário de fricção T_f é gerado entre a superfície 5 circunferencial interna 205a tendo a superfície arredondada cônica da parte afusada 205 e o elemento friccional 206. Em seguida, quando o binário de torção T de entrada que é maior do que o binário de fricção T_f é introduzido da estrutura de cubo 203, um escorregamento relativo é 10 produzido na superfície onde a superfície circunferencial interna 205a que tem a superfície arredondada cônica da parte afusada 205 e o elemento friccional 206 são comprimidos entre si para entrarem em contato, de modo que pode ser impedida até certo nível ou acima dele a distorção 15 da mola helicoidal 204. Impedindo-se deste modo a distorção até certo nível ou acima dele da mola helicoidal 204, pode ser aumentada a durabilidade da mola helicoidal 204. Adicionalmente, o elemento friccional 206 e a parte afusada 205 que tem a superfície arredondada cônica que gera o 20 binário de fricção T_f podem ser produzidos com uma boa precisão por corte ou moldagem por molde, e pode se restringir, portanto, a capacidade de variação do binário de fricção T_f . Além disso, alterando-se livremente o material/desempenho do elemento friccional 206, pode ser 25 ajustado um binário de fricção T_f desejado, tornando possível se ter projetos com um maior grau de liberdade.

Adicionalmente, de acordo com a configuração descrita acima, fixando-se o elemento friccional 206 à estrutura de cubo 203 de modo que ele não gire, permite-se que o

· elemento friccional 206 escorregue somente em relação à
· parte afusada 205.

Terceira modalidade

Em seguida, será descrita uma estrutura de polia
5 acionada 301 (uma estrutura de polia) de acordo com uma
terceira modalidade, principalmente em relação a
configurações diferentes da primeira modalidade, omitindo a
descrição de configurações similares àquelas da primeira
modalidade. Conforme mostrado na Figura 8, a estrutura de
10 polia acionada 301 de acordo com a terceira modalidade
adota uma configuração em que é incorporada uma construção
de embreagem de mola em uma porção em que a mola helicoidal
4 da estrutura de polia de acionamento 1 é a mesma provida
na primeira modalidade. Adicionalmente a terceira
15 modalidade será descrita como a estrutura de polia de
acionamento 301 de acordo com a presente invenção sendo
montada no eixo acionado 102 do sistema de correia de
acionamento auxiliar 100 mostrado na Figura 1 para uso como
uma estrutura de polia acionada. A Figura 8 é uma vista em
20 seção que contém um eixo de rotação J da estrutura de polia
acionada 301.

Configuração da Estrutura de Polia Acionada 301

Na estrutura de polia acionada 301 de acordo com a
terceira modalidade, não é adotada a configuração adotada
25 na primeira modalidade em que a mola helicoidal 4 da
estrutura de polia de acionamento 1 está fixada diretamente
à parte afusada 5 na sua outra extremidade 4b, mas conforme
mostrado na Figura 8, sendo adotada uma construção em que a
outra extremidade 304b de uma mola helicoidal 304 é
30 elasticamente deformada em uma direção radialmente para

fora O, de modo que a mola helicoidal 304 é travada para ser montada em uma parte afusada 305 por uma força de restauração F (em uma direção radialmente para dentro) sua. Por outro lado, uma extremidade 304a da mola helicoidal 304 é fixada a uma estrutura de cubo 303.

Função da Estrutura de Polia Acionada 301

Em seguida será descrita a função da estrutura de polia acionada 301 desta modalidade. Em primeiro lugar, será descrita a função da estrutura de polia acionada 301 com base em um caso em que um eixo de saída 101 gira quando se dá partida ao motor e o binário de torção é introduzido na estrutura de polia acionada 301 por meio da estrutura de polia de acionamento 1 e da correia de transmissão 106. Este caso se baseia na pressuposição de que um binário de rotação do elemento de polia 304 excede um binário de rotação da estrutura de cubo 303 da estrutura de polia acionada 301 quando se dá partida ao motor para girar.

Como no caso da primeira modalidade, pressupondo-se que o binário que é introduzido na estrutura de polia de acionamento 301 do lado do elemento de polia 302 é um binário de entrada T (uma variável) e que um binário de fricção gerado entre uma superfície circunferencial externa 305a da parte afusada 305 e um elemento friccional 306 é T_f , quando a relação entre T e T_f é aproximadamente a relação $(T < T_f)$ expressa pela expressão (3), nenhum escorregamento é produzido na superfície de contato entre a superfície circunferencial externa 305a da parte afusada 305 e o elemento friccional 306. Adicionalmente, a mola helicoidal 304 tem o diâmetro contraído devido ao contato com a superfície da embreagem 305c da parte afusada 305.

Então a mola helicoidal 304 sofre distorção em uma direção
circunferencial e é mantida contra a superfície de
embreagem 305c com uma aumento da força de engate de
contato com pressão relativa à superfície da embreagem
5 305c, não ocorrendo nenhum escorregamento, sendo a rotação
do elemento de polia 302 transmitida à estrutura de cubo
303. Em seguida, é acionado um auxiliar tal como uma bomba
de água ou um alternador que é conectado ao eixo acionado
102 que é montado na estrutura de cubo 303.

10 Por outro lado, quando a relação entre T e Tf for
aproximadamente a relação ($T > T_f$) expressa pela expressão
(4), a mola helicoidal 304 tem o seu diâmetro contraído
como resultado do contato com a superfície de embreagem
305c da parte afusada 305 e é mantida contra a superfície
15 da embreagem 305c com a força de engate de contato por
pressão aumentada em relação à superfície de embreagem
305c, não ocorrendo nenhum escorregamento. No entanto, um
escorregamento ocorre na superfície de contato entre a
superfície circunferencial externa 305a da parte afusada
20 305 e o elemento friccional 306 para assim absorver o
binário de entrada T. Absorvendo deste modo o binário de
entrada T, a rotação do elemento de polia 302 não é
transmitida à estrutura de cubo 303, e o elemento de polia
302 pode girar livremente.

25 Em seguida, será descrita a função da estrutura de
polia acionada 301 com base em um caso em que, embora o
binário de rotação do elemento de polia 302 esteja reduzido
por meio de uma transmissão correia de 106 quando o eixo de
saída 101 para de girar como resultado da parada do motor,
30 o binário de rotação da estrutura de cubo 303 excede o

binário de rotação do elemento de polia 302 devido à inércia produzida quando o motor gira, isto é, um caso em que o binário é introduzido na estrutura de polia acionada de um lado da estrutura de cubo 303.

5 Pressupondo-se que o binário que é introduzido na estrutura de polia acionada 301 do lado da estrutura de cubo 303 seja um binário de entrada T (uma variável), que um binário de fricção gerado entre a superfície circunferencial externa 305a da parte afusada 305 e o
10 elemento friccional 306 seja T_f e que um binário de fricção gerado entre a mola helicoidal 304 e a superfície de embreagem 305c seja T_s , quando a relação entre os binários de fricção for tal que $T < T_s < T_f$, não ocorrerá nenhum
15 escorregamento na superfície de contato entre a superfície circunferencial externa 305a da parte afusada 305 e o elemento friccional 306. Adicionalmente, a mola helicoidal 304 é mantida contra a superfície de embreagem 305c e não ocorre nenhum escorregamento, sendo a rotação da estrutura de cubo 303 transmitida ao elemento de polia 302.

20 Além disso, quando a relação entre os binários de fricção for tal que $T_s < T < T_f$, nenhum escorregamento ocorrerá na superfície de contato entre a superfície circunferencial externa 305a da parte afusada 305 e o elemento friccional 306. Por outro lado, a mola helicoidal 304 tem o diâmetro
25 expandido e a força de engate de contato por pressão relativa à superfície de embreagem 305c é enfraquecida, o que faz com que ocorra um escorregamento em uma porção de contato entre a mola helicoidal 304 e a superfície de embreagem 305c. Assim, a rotação da estrutura de cubo 303

não é transmitida ao elemento de polia 302, girando assim livremente a estrutura de cubo 303.

Além disso, quando a relação entre os binários de fricção for tal que $T_s < T_f < T$, a mola helicoidal 304 terá o diâmetro expandido, e a força de engate de contato por pressão relativa à superfície de embreagem 305c será enfraquecida, o que faz com que ocorra um escorregamento na porção de contato entre a mola helicoidal 304 e a superfície de embreagem 305c. Assim, a rotação da estrutura de cubo 303 não é transmitida para o elemento de polia 302, girando assim a estrutura de cubo 303 livremente.

Aqui, na terceira modalidade, a relação entre o binário de fricção T_f que é gerado entre a superfície circunferencial externa 305a da parte afusada 305 e o elemento friccional 306, e o binário de fricção T_s que é gerado entre a mola helicoidal 304 e a superfície da embreagem 305c é tal, que $T_s < T_f$. No entanto, ajustando-se livremente os valores dos binários de fricção T_s , T_f (ajustando-se os valores de T_s e T_f a valores diferentes), é possível se determinar, com base na magnitude do binário de entrada T , onde produzir um escorregamento, isto é, ou entre a superfície circunferencial externa 305a da parte afusada 305 e o elemento friccional 306 ou entre a mola helicoidal 304 e a superfície da embreagem 305c.

Descrevendo-se, por exemplo, um caso em que o binário de rotação da estrutura de cubo 303 excede o binário de rotação do elemento de polia 32, devido à inércia produzida quando o motor gira, isto é, um caso em que o binário é introduzido na estrutura de polia de acionamento 301 do lado da estrutura de cubo 303, sendo a relação entre os

binários de fricção T_f , T_s tal, que $T_f < T_s$, quando os binários de fricção são relacionados com o binário de entrada T de um modo tal, que $T_f < T < T_s$, a mola helicoidal 304 é mantida contra a superfície da embreagem 305c, não ocorrendo nenhum escorregamento, ao passo que é produzido um escorregamento na superfície de contato entre a superfície circunferencial externa 305a da parte afusada 305 e o elemento friccional 306, não sendo deste modo a rotação da estrutura de cubo 303 transmitida ao elemento de polia 302 e a estrutura de cubo 303 gira livremente.

Além disso, quando os binários de fricção são relacionados com o binário de entrada T , de modo tal, que $T_f < T_s < T$, é produzido um escorregamento na superfície de contato entre a superfície circunferencial externa 305a da parte afusada 305 e o elemento friccional 306, não sendo a rotação da estrutura de cubo 303 transmitida ao elemento de polia 302, e a estrutura de cubo 303 gira livremente.

Observe-se que a estrutura de polia acionada 301 funciona do mesmo modo também quando a estrutura de polia acionada 301 é montada no eixo de saída 101 para uso como uma estrutura de polia de acionamento. Neste caso, o eixo de saída 101 gira quando se dá partida ao motor para girar, o binário é introduzido na estrutura de polia acionada 301 do lado da estrutura de cubo 303 por meio do eixo de saída 101, excedendo então o binário de rotação da estrutura de cubo 303 o binário de rotação do elemento de polia 302. Por outro lado, quando o eixo de saída 101 interrompe a rotação devido à interrupção do motor, o binário de rotação do elemento de polia 302 excede o binário de rotação das estruturas de cubo 303 devido ao fato de que a correia de

transmissão 106 é acionada pela inércia, sendo assim o binário introduzido na estrutura de polia acionada 301 do lado do elemento de polia 302.

Adicionalmente, a terceira modalidade adota a construção em que a outra extremidade 304b da mola helicoidal 304 é deformada elasticamente na direção radialmente para fora O, de modo que a mola helicoidal 304 é travada para ser montada na parte afusada 305 pela sua força de restauração F (na direção radialmente para dentro). No entanto, a invenção não é limitada a tal construção. Pode ser adotada uma construção em que a outra extremidade 304b da mola helicoidal 304 é elasticamente deformada na direção radialmente para dentro, de modo que a mola helicoidal 304 é travada para ser montada na parte afusada 305 por uma força de restauração da mesma (na direção radialmente para fora).

Além disso, na terceira modalidade, uma das extremidades 304a da mola helicoidal 304 está fixada à estrutura de cubo 303. No entanto, tal como a outra extremidade 304b da mola helicoidal 304, uma das extremidades 304a da mola helicoidal 304 pode ser elasticamente deformada na direção radialmente para fora em vez de ser fixada à estrutura de cubo 303, de modo que uma das extremidades 304a da mola helicoidal 304 é travada sobre a estrutura de cubo 303 por uma força de restauração da mesma (na direção radialmente para dentro).

Adicionalmente na estrutura de polia acionada 301 de acordo com a terceira modalidade, é adotada a configuração em que a construção de embreagem de mola é incorporada na porção em que a mola helicoidal 4 da estrutura de polia de

- acionamento 1 é conforme proposto na primeira modalidade.
- No entanto pode ser adotada uma configuração em que a
construção de embreagem de mola é incorporada na porção em
que é provida a mola helicoidal 204 da estrutura de polia
5 de acionamento 201 como na segunda modalidade. Quando isso
ocorre, a outra extremidade 204a da mola helicoidal 204 é
elasticamente deformada na direção radialmente para fora,
de modo que a mola helicoidal 204 é travada na parte
afusada 205 por uma força de restauração da mesma (na
10 direção radialmente para dentro). Adicionalmente uma das
extremidades 204b da mola helicoidal 204 pode ser fixada ao
elemento de polia 202 ou pode ser elasticamente deformada
na direção radialmente para fora (para dentro), tal como a
outra extremidade 204a da mola helicoidal 204, de modo que
15 uma extremidade 204b das mola helicoidal 204 é travada no
elemento de polia 202 por uma força de restauração da mesma
(na direção radialmente para dentro [para fora]).

De acordo com a configuração descrita acima, é
possível se gerar os dois binários de fricção que são o
20 binário de fricção T_f que é gerado entre a superfície
circunferencial externa 305a que tem uma superfície
arredondada cônica da parte afusada 305 e o elemento
friccional 306 e o binário de fricção T_s que é gerado entre
a outra extremidade 304b da mola helicoidal 304 e a
25 superfície de embreagem 305c da parte afusada 305. Gerando-
se as duas forças friccionais do modo descrito acima, por
exemplo, quando a estrutura de polia acionada 301 de acordo
com a invenção é montada no eixo acionado 102 para ser
usada como a estrutura de polia acionada, com o binário de
30 entrada T introduzido do lado do elemento de polia 302,

caso o binário de entrada T for maior do que o binário de
fricção T_f que é gerado entre a superfície circunferencial
externa 305a da parte afusada 205 e o elemento friccional
306, o binário de entrada T pode ser absorvido por produzir
5 um escorregamento na superfície de contato entre a
superfície circunferencial externa 305a da parte afusada
305 e o elemento friccional 306. Por outro lado, com o
binário de entrada T introduzido da estrutura de cubo 303
do lado, no caso em que os binários de fricção respectivos
10 estão relacionados ao binário de entrada T , de modo que
 $T_s < T < T_f$, não se produz nenhum escorregamento na superfície
de contato entre a superfície circunferencial externa 305a
da parte afusada 305 e o elemento friccional 306, mas é
produzido um escorregamento na mola helicoidal 304 na
15 porção de contato entre a mola helicoidal 304 e a
superfície de embreagem 305c. Assim, a rotação da estrutura
de cubo 303 não é transmitida ao elemento de polia 302,
permitindo-se assim que a estrutura de cubo 303 gire
livremente. Além disso, caso os binários de fricção
20 respectivos estão relacionados ao binário de entrada T de
modo tal que $T_s < T_f < T$, é produzido um escorregamento na mola
helicoidal 304 na porção de contato entre a mola helicoidal
304 e a superfície de embreagem 305c, e a rotação da
estrutura de cubo 303 não é transmitida ao elemento de
25 polia 302, sendo permitido assim que a estrutura de cubo
303 gire livremente. Adotando-se esta configuração, é
possível se ter um projeto com um maior grau de liberdade,
alterando-se livremente os valores do binário de fricção T_s
que é gerado entre a outra extremidade 304b da mola
30 helicoidal 304 e a superfície de embreagem 305c da parte

afusada 305, e o elemento friccional Tf que é gerado entre a superfície circunferencial externa 305a que tem uma superfície arredondada cônica da parte afusada 305 e o elemento friccional 306.

Além disso, ajustando-se livremente os valores dos binários de fricção Ts, Tf (ajustando-se os valores de Ts e Tf a valores diferentes), é possível se determinas com base na magnitude do binário de entrada T onde produzir um escorregamento, isto, ou entre a superfície circunferencial externa 305a da parte afusada 305 e o elemento friccional 306 ou entre a mola helicoidal 304 e a superfície da embreagem 305c.

Assim, embora tenham sido descritas acima modalidades da invenção, a invenção não é limitada às modalidades descritas acima, mas pode ser implementada introduzindo-se diversas alterações sem se desviar do âmbito das reivindicações a serem descritas abaixo.

Embora o pedido de patente tenha sido descrito com detalhes e com referência a modalidades específicas, é óbvio aos versados na técnica à qual a invenção pertence que diversas alterações e modificações podem ser introduzidas nela sem que haja desvio do espírito e âmbito da invenção.

Este pedido de patente é baseado no Pedido de Patente Japonesa (No. 2010-193935) depositado em 31 de agosto de 2010, cujo conteúdo é incorporado ao presente documento a título de referência.

DESCRIÇÃO DOS NÚMEROS DE REFERÊNCIA

1, 201:	Estrutura de polia de acionamento
---------	-----------------------------------

2, 202, 302:	Elemento de polia
3, 203, 303:	Estrutura de cubo
4, 204, 304:	Mola helicoidal
5, 205, 305:	Parte afusada
6, 206, 306:	Elemento friccional
100:	Sistema de correia de acionamento auxiliar
101, 104, 107, 301:	Estrutura de polia acionada
106:	Correia de transmissão; eixo de rotação J

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura de polia, caracterizada pelo fato de que compreende:

um elemento cilíndrico de polia ao redor do qual se
5 estende uma correia;

uma estrutura de cubo que é prevista no interior do elemento de polia de modo a girar em relação ao elemento de polia;

uma mola helicoidal que está fixada à estrutura de
10 cubo em uma primeira extremidade sua;

uma parte afusada à qual uma segunda extremidade da mola helicoidal está contatada e que tem uma superfície arredondada cônica como se fosse parte de um cone cujo eixo é constituído por um eixo de rotação da estrutura de cubo;

15 um elemento friccional que está inserido para ficar interposto entre a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento de polia, e

uma superfície de embreagem em uma superfície circunferencial interna da parte afusada, a superfície
20 circunferencial interna da parte afusada sendo substancialmente paralela ao eixo de rotação da estrutura de cubo, sendo que:

a mola helicoidal está inserida para ficar interposta em seu lugar enquanto estiver sendo comprimida na direção
25 do eixo de rotação da estrutura de cubo;

uma força de restauração axial da mola helicoidal impele a parte afusada, o elemento friccional e o elemento de polia em contato por compressão entre si;

a segunda extremidade da mola helicoidal contata a
30 superfície de embreagem; e

a segunda extremidade da mola helicoidal é elasticamente deformada em uma direção radial para impelir a segunda extremidade da mola helicoidal em direção à superfície de embreagem devido a uma força de restauração radial da mola helicoidal e a segunda extremidade da mola helicoidal contata a superfície de embreagem com uma força de engate de contato por pressão que varia com base em uma relação entre um binário de rotação introduzido e um primeiro binário de fricção, e sendo que o primeiro binário de fricção é gerado entre a segunda extremidade da mola helicoidal e a superfície de embreagem.

2. Estrutura de polia, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que:

o elemento friccional está fixado ao elemento de polia, de modo que é permitido que o elemento friccional escorregue somente em relação à parte afusada.

3. Estrutura de polia, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que a estrutura de polia é configurada de modo que:

a mola helicoidal é impelida para expandir em diâmetro e causa um escorregamento em um ponto de contato entre a mola helicoidal e a superfície de embreagem quando o binário de rotação introduzido é maior do que o primeiro binário de fricção que é gerado entre a segunda extremidade da mola helicoidal e a superfície de embreagem.

4. Estrutura de polia, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada** pelo fato de que a estrutura de polia é configurada de modo que:

a superfície arredondada cônica da parte afusada e o elemento friccional geram um segundo binário de fricção entre eles;

5 a segunda extremidade da mola helicoidal e a superfície de embreagem geram o primeiro binário de fricção entre elas; e

o primeiro binário de fricção e o segundo binário de fricção têm valores diferentes.

5. Estrutura de polia, de acordo com a reivindicação
10 1, **caracterizada** pelo fato de que a mola helicoidal tem o diâmetro contraído.

6. Estrutura de polia, de acordo com a reivindicação
1, **caracterizada** pelo fato de que

quando o binário de rotação introduzido é menor do que
15 o primeiro binário de fricção que é gerado entre a segunda extremidade da mola helicoidal e a superfície de embreagem de parte afusada, a mola helicoidal é impelida a se contrair em diâmetro e a força de engate de contato por pressão entre a segunda extremidade da mola helicoidal e a
20 superfície de embreagem é aumentada; e

quando o binário de rotação introduzido é maior do que o primeiro binário de fricção que é gerado entre a segunda extremidade da mola helicoidal e a superfície de embreagem de parte afusada, a mola helicoidal é impelida a se
25 expandir em diâmetro e a força de engate de contato por pressão entre a segunda extremidade da mola helicoidal e a superfície de embreagem de parte afusada é enfraquecida.

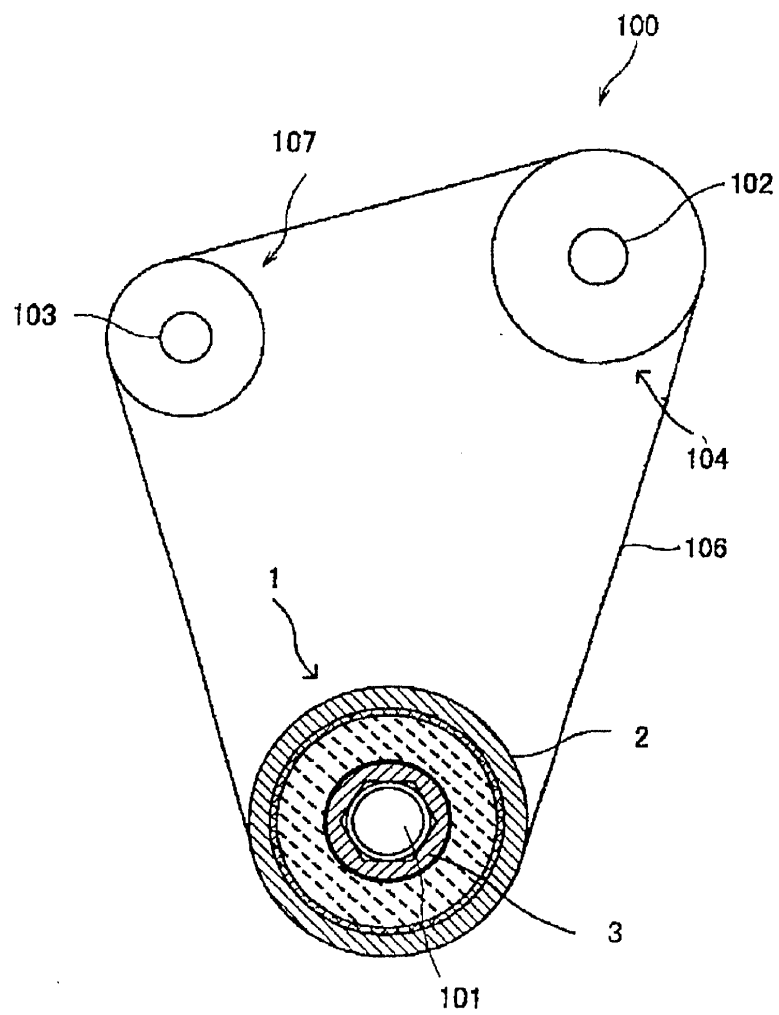
FIG. 1

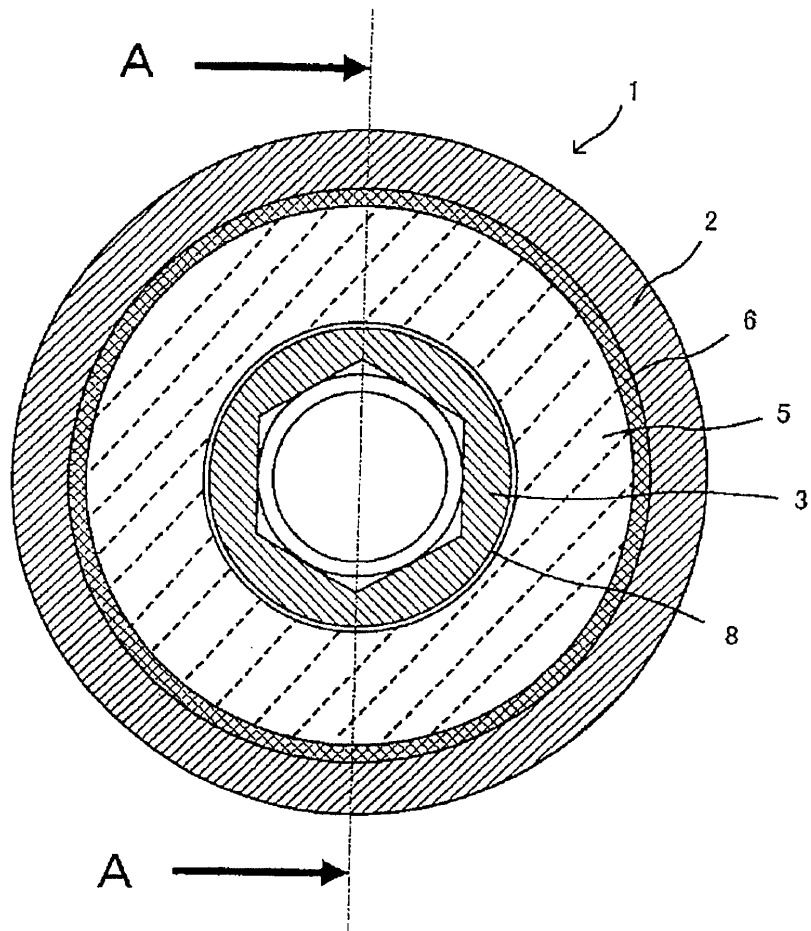
FIG. 2

FIG. 3

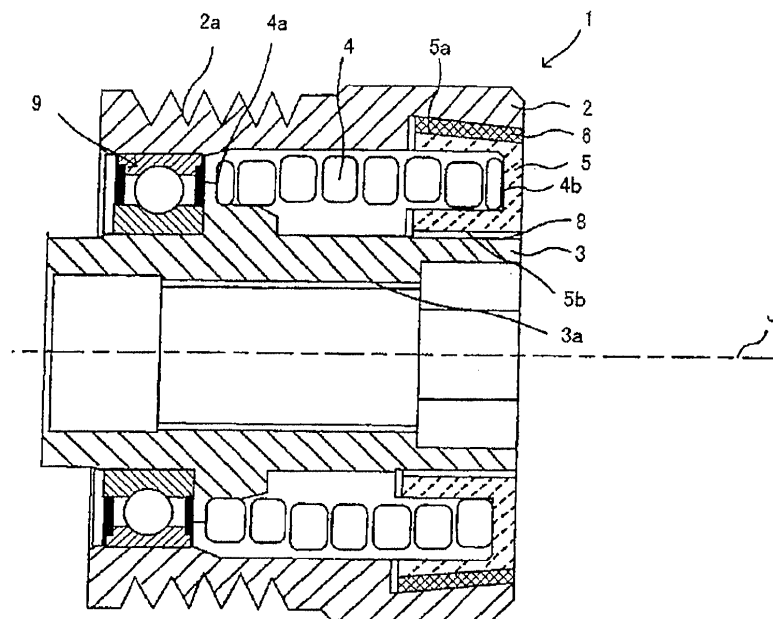


FIG. 4

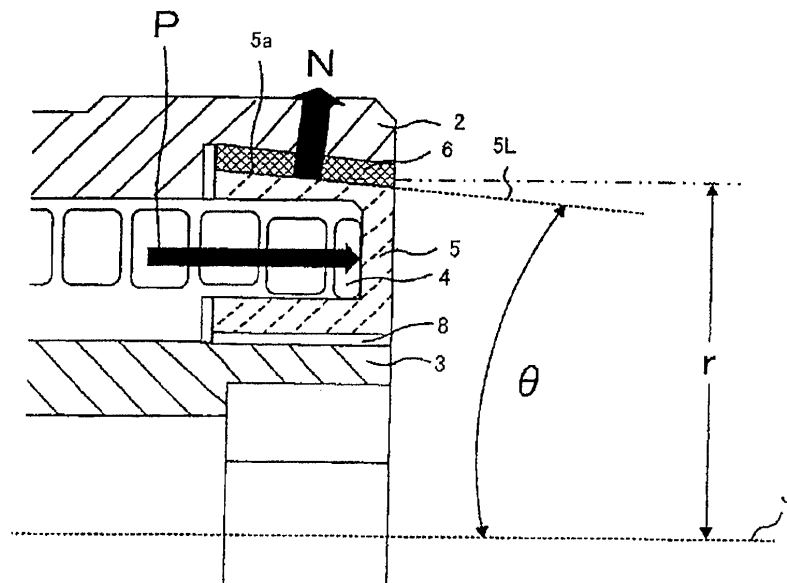


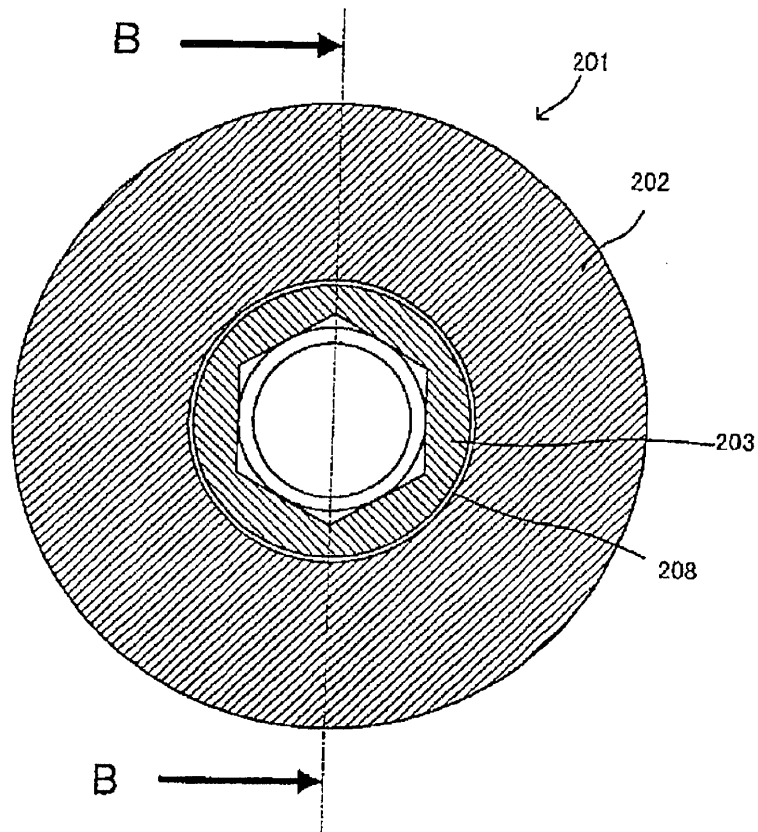
FIG. 5

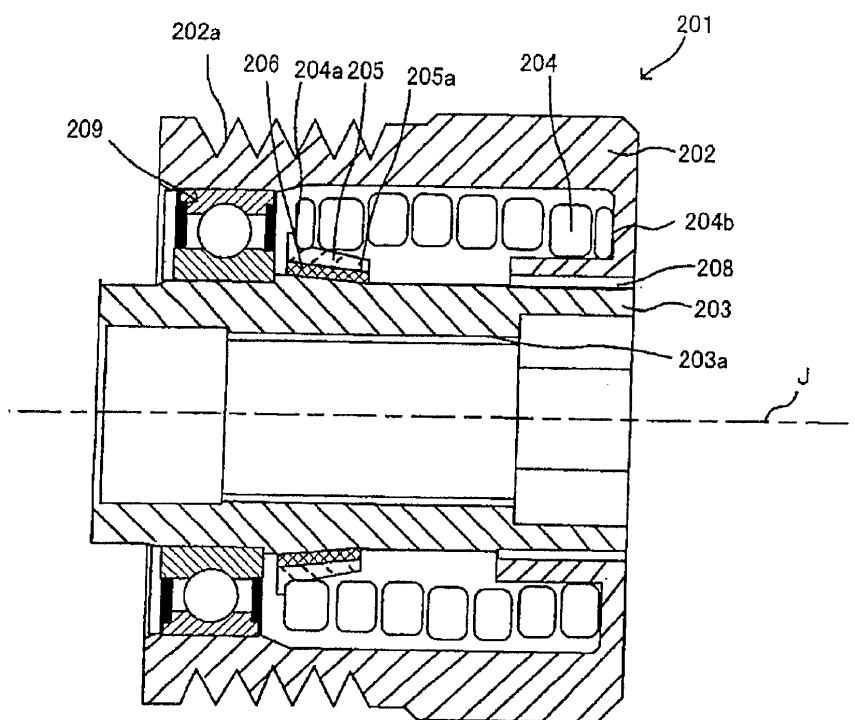
FIG. 6

FIG. 7

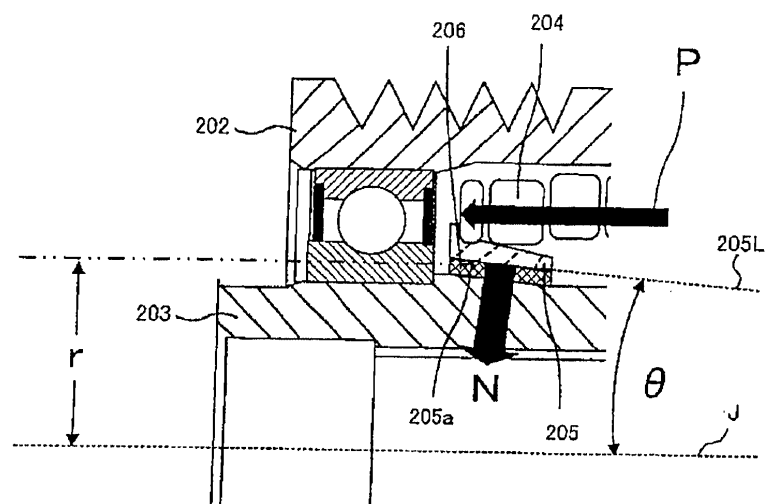


FIG. 8