



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

(21) BR 112020006779-2 A2



(22) Data do Depósito: 04/10/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 06/10/2020

(54) Título: SISTEMAS DE TRANSMISSÃO PARA VEÍCULOS

(51) Int. Cl.: F16H 49/00; B62M 6/55.

(30) Prioridade Unionista: 05/10/2017 GB 1716311.4.

(71) Depositante(es): FREEFLOW TECHNOLOGIES LIMITED.

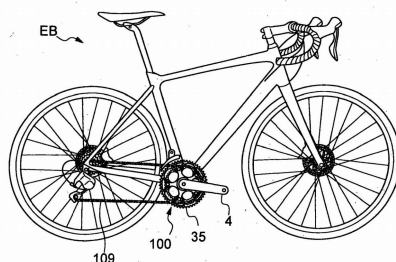
(72) Inventor(es): NEIL EDWARDS; NEIL MACMARTIN.

(86) Pedido PCT: PCT GB2018052838 de 04/10/2018

(87) Publicação PCT: WO WO/2019/069084 de 11/04/2019

(85) Data da Fase Nacional: 03/04/2020

(57) Resumo: A presente divulgação refere-se a sistemas de transmissão para veículos e especialmente aqueles para o uso em bicicletas elétricas, onde a energia humana é aumentada com energia derivada de motor elétrico. A presente divulgação inclui várias modalidades, onde o motor elétrico é do tipo acionamento harmônico e em que é fornecido um eixo ou suporte secundário que fornece a saída dos sistemas, acionada tanto pela entrada manual quanto pela entrada do motor, e em que essas duas entradas são isoladas umas das outras pela colocação de embreagens unidirecionais, entre a estria flexível e o eixo ou suporte secundário e entre o suporte e o eixo de acionamento primário. Um conjunto modular para tais sistemas de transmissão e um método de montagem e desmontagem também são divulgados.



“SISTEMAS DE TRANSMISSÃO PARA VEÍCULOS”

Descrição

Campo da Invenção

[001] A presente divulgação abrange um veículo, especialmente uma bicicleta movida ou assistida eletricamente, um sistema de transmissão utilizável com ele mas também aplicável a outras aplicações, um sistema de controle para o dito veículo, e um método de construção de estrutura para bicicletas.

Fundamentos da Invenção

[002] Bicicletas elétricas são uma forma de veículos de dupla fonte de energia: utilizam tanto um pedal manual quanto acionamento da manivela e um motor elétrico. Esses dois acionamentos podem funcionar independentemente um do outro ou podem funcionar juntos para aumentar a força motriz um do outro. Um usuário pode escolher engatar seletivamente o acionamento elétrico, ou o acionamento elétrico pode ser ativado automaticamente dependendo de tais condições como a velocidade medida do pedal, velocidade da bicicleta, etc.

[003] O acionamento elétrico pode ser localizado em vários lugares; pode acionar e ser localizado dentro do cubo da roda traseira; pode acionar a manivela do pedal; ou pode ser localizado em algum ponto entre esses dois extremos, acionando a corrente da bicicleta. Uma alternativa é acionar a roda dianteira, mas isso traz suas próprias desvantagens.

[004] A fonte de energia, geralmente uma bateria recarregável, deve estar localizada na bicicleta, e geralmente uma bateria volumosa será colocada sobre ou em torno da roda traseira.

[005] Os acionamentos harmônicos foram propostos como um método de fornecer a entrada motorizada para tais sistemas de transmissão, e colocá-los em torno da parte externa do eixo de acionamento principal.

[006] Entretanto, os métodos conhecidos atuais são insatisfatórios como eles

são difíceis de encaixar dentro da estrutura de uma bicicleta naquele ponto, à medida que tendem a aumentar o Fator Q (isto é, a distância entre a parte externa das manivelas do pedal no orifício do pedal) além de um ponto que o motociclista considere confortável ou estável.

[007] Além disso, eles podem ser dificultar a manutenção ou reparo como sua desmontagem e remontagem podem ser complicadas e além da capacidade de um reparador ou técnico de manutenção local da bicicleta do usuário.

Sumário da Invenção

[008] De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção é fornecido um sistema de transmissão compreendendo pelo menos duas entradas de rotação, e pelo menos uma saída de rotação, sendo uma das entradas de rotação um acionamento harmônico, o acionamento harmônico incluindo uma estria flexível, a estria flexível em torno de um eixo de acionamento da outra entrada de rotação, a estria flexível sendo acoplada de forma giratória a uma primeira embreagem unidirecional, a primeira embreagem unidirecional sendo montada em torno e acoplada de forma giratória a um suporte, e uma segunda embreagem unidirecional sendo montada dentro de um alojamento definido dentro do suporte, e em que a segunda embreagem unidirecional é acoplada de forma giratória ao eixo de acionamento.

[009] A estria flexível pode ser fixada à pista externa da primeira embreagem unidirecional.

[010] A estria flexível pode definir um local dentro de seu interior e a primeira embreagem unidirecional pode estar localizada dentro desse local.

[011] A segunda embreagem unidirecional pode estar localizada dentro desse local.

[012] O suporte pode estar substancialmente localizado dentro desse local.

[013] O motor elétrico pode estar substancialmente localizado dentro desse local.

[014] O suporte pode compreender um alojamento de embreagem unidirecional cilíndrico e uma montagem de embreagem unidirecional cilíndrica.

[015] O suporte compreende um alojamento de embreagem unidirecional cilíndrico e uma montagem de embreagem unidirecional cilíndrica, e em que a montagem de embreagem unidirecional cilíndrica e alojamento unidirecional cilíndrico são co-radiais.

[016] Por “co-radial” será entendido que são ambos coaxiais e são localizados progressivamente para fora de um eixo central em torno do qual eles são montados.

[017] O suporte pode compreender um alojamento de embreagem unidirecional cilíndrico e uma montagem de embreagem unidirecional cilíndrica, e em que a montagem de embreagem unidirecional cilíndrica e alojamento unidirecional cilíndrico podem ser tampados por um flange.

[018] Uma projeção cilíndrica pode se estender a partir do dito flange, oposta a partir da montagem e alojamento cilíndricos.

[019] A projeção cilíndrica pode ser de um diâmetro menor do que a montagem cilíndrica.

[020] A projeção cilíndrica pode ser de um diâmetro menor do que o alojamento cilíndrico.

[021] A projeção cilíndrica pode incluir uma montagem de engrenagem.

[022] O sistema de transmissão pode ser adaptado para ser usado em veículos de acionamento híbrido em que as entradas de rotação podem ser da potência selecionada a partir do grupo compreendendo: combustão interna, elétrica, manual e KERS.

[023] O sistema de transmissão pode ser adaptado para ser usado em

veículos de acionamento híbrido e especificamente uma bicicleta elétrica, e pode incluir uma entrada de rotação do motor elétrico e uma entrada de rotação manual de um arranjo da manivela do pedal.

[024] O sistema de transmissão pode ser geralmente cilíndrico.

[025] O sistema de transmissão pode ter um comprimento máximo de 170 mm, sem incluir as larguras das manivelas do pedal.

[026] O sistema de transmissão pode ter um comprimento entre 60 mm e 170 mm.

[027] O sistema de transmissão pode ter um comprimento entre 108 mm a 127 mm.

[028] O sistema de transmissão pode ter um comprimento de cerca de 125 mm.

[029] O sistema de transmissão pode ter um diâmetro externo máximo de 108 mm.

[030] O sistema de transmissão pode ter um diâmetro externo entre 68 mm e 108 mm.

[031] O sistema de transmissão pode ter um diâmetro externo entre 80 mm a 110 mm.

[032] O sistema de transmissão pode ter um diâmetro externo de cerca de 90 mm.

[033] O sistema de transmissão pode estar totalmente contido dentro da caixa de movimento central de uma bicicleta com estrutura padrão adequada.

[034] Uma tal caixa de movimento central pode ter um Fator Q correspondente entre 140 e 172 mm.

[035] A caixa de movimento central pode ter um diâmetro externo entre 70 mm e 110 mm.

[036] O sistema de transmissão pode ainda incluir um sensor de velocidade

da manivela.

[037] O sensor de velocidade da manivela pode utilizar um campo magnético para derivar a velocidade de rotação.

[038] O sensor de velocidade da manivela pode utilizar um campo magnético para derivar a direção de rotação.

[039] O sensor de velocidade da manivela pode alimentar um controlador de motor para controlar a entrada de rotação fornecida pelo motor elétrico.

[040] De acordo com um segundo aspecto da presente invenção é fornecida uma bicicleta incluindo pelo menos um sistema de transmissão de acordo com o primeiro aspecto.

[041] De acordo com um terceiro aspecto da presente invenção é fornecido um veículo incluindo pelo menos um sistema de transmissão de acordo com o primeiro aspecto.

[042] De acordo com um quarto aspecto da presente invenção é fornecido um sistema de transmissão compreendendo pelo menos duas entradas de rotação, e pelo menos uma saída de rotação, sendo uma das entradas de rotação um acionamento harmônico, o acionamento harmônico incluindo uma estria flexível, e um motor elétrico, em que o sistema de transmissão tem uma construção modular compreendendo um primeiro módulo e um segundo módulo, em que o primeiro módulo aloja a estria flexível e o segundo módulo aloja o motor elétrico, os dois módulos sendo seletivamente destacáveis.

[043] O primeiro módulo pode ter um alojamento externo do primeiro módulo.

[044] O segundo módulo pode ter um alojamento externo do segundo módulo.

[045] O alojamento externo do primeiro módulo pode ter um formato cilíndrico.

[046] O alojamento externo do segundo módulo pode ter um formato cilíndrico.

[047] O alojamento externo do segundo módulo pode ter um ressalto que se estende a partir dele.

[048] O ressalto pode ser adaptado para receber pelo menos uma porção do alojamento externo do primeiro módulo.

[049] Um dos módulos pode ter um ou mais pinos ou parafusos que se estendem a partir dele para permitir fixação mecânica dos dois módulos.

[050] Os outros dos ditos módulos podem ter aberturas de recebimento correspondentes para os ditos pinos ou parafusos.

[051] Porcas ou outros fixadores mecânicos adequados podem ser usados para prender os dois módulos.

[052] O ressalto e/ou alojamento externo do primeiro módulo de sentido único pode ser fornecido com um recurso de soquete e ranhura para permitir o alinhamento adequado dos dois módulos.

[053] O primeiro módulo pode adicionalmente alojar um eixo de acionamento.

[054] O primeiro módulo pode incluir uma ou mais embreagens unidirecionais.

[055] O primeiro módulo pode alojar uma estria flexível de um acionamento harmônico.

[056] O primeiro módulo pode alojar a estria circular, gerador de ondas e estria flexível de um acionamento harmônico.

[057] O segundo módulo pode alojar um motor elétrico.

[058] A estria flexível pode ser acoplada de forma giratória a uma primeira embreagem unidirecional, a primeira embreagem unidirecional sendo montada em torno e acoplada de forma giratória a um suporte, e uma segunda embreagem

unidirecional sendo montada dentro de um alojamento definido dentro do suporte, e em que a segunda embreagem unidirecional é acoplada de forma giratória ao eixo de acionamento.

[059] A estria flexível pode ser fixada à pista externa da primeira embreagem unidirecional.

[060] A estria flexível pode definir um local dentro de seu interior e a primeira embreagem unidirecional pode estar localizada dentro desse local.

[061] A segunda embreagem unidirecional pode estar localizada dentro desse local.

[062] O suporte pode estar substancialmente localizado dentro desse local.

[063] Uma tampa da extremidade pode ser fornecida para cobrir e fixar a um lado de anel sem corrente de uma caixa de movimento central.

[064] A construção modular pode permitir a manutenção do sistema de transmissão.

[065] O primeiro módulo pode ser simplesmente desconectado do sistema de transmissão desapertando-se os fixadores mecânicos e removendo-o do ressalto/caixa de movimento central, e o método oposto para recolocação.

[066] De acordo com um quinto aspecto da presente invenção é fornecida uma bicicleta incluindo pelo menos um sistema de transmissão de acordo com o quarto aspecto.

[067] De acordo com um sexto aspecto da presente invenção é fornecido um veículo incluindo pelo menos um sistema de transmissão de acordo com o quarto aspecto.

[068] De acordo com um sétimo aspecto da presente invenção é fornecido um sistema de transmissão para uma bicicleta elétrica compreendendo um primeiro módulo e um segundo módulo, os módulos sendo seletivamente destacáveis, em

que o primeiro módulo tem um alojamento externo do primeiro módulo, o segundo módulo tem um alojamento externo do segundo módulo, o alojamento externo do primeiro módulo tendo um formato cilíndrico, o alojamento externo do segundo módulo também tendo um formato cilíndrico, o alojamento externo do segundo módulo tendo um ressalto que se estende a partir dele e em que o ressalto é adaptado para receber pelo menos uma porção do alojamento externo do primeiro módulo.

[069] Um dos módulos pode ter um ou mais pinos ou parafusos que se estendem a partir dele para permitir fixação mecânica dos dois módulos.

[070] Os outros dos ditos módulos podem ter aberturas de recebimento correspondentes para os ditos pinos ou parafusos.

[071] Porcas ou outros fixadores mecânicos adequados podem ser usados para prender os dois módulos.

[072] O ressalto e/ou alojamento externo do primeiro módulo talvez possa ser fornecido com um recurso de soquete e ranhura para permitir o alinhamento adequado dos dois módulos.

[073] O primeiro módulo pode adicionalmente alojar um eixo de acionamento.

[074] O segundo módulo pode incluir uma abertura de recebimento do eixo de acionamento através de seu centro.

[075] O primeiro módulo pode incluir uma ou mais embreagens unidirecionais.

[076] O primeiro módulo pode alojar uma estria flexível de um acionamento harmônico.

[077] O primeiro módulo pode alojar a estria circular, gerador de ondas e estria flexível de um acionamento harmônico.

[078] O segundo módulo pode alojar um motor elétrico.

[079] A estria flexível pode ser acoplada de forma giratória a uma primeira embreagem unidirecional, a primeira sendo montada em torno e acoplada de forma giratória a um suporte, e uma segunda embreagem unidirecional sendo montada dentro de um alojamento definido dentro do suporte, e em que a segunda embreagem unidirecional é acoplada de forma giratória ao eixo de acionamento.

[080] A estria flexível pode ser fixada à pista externa da primeira embreagem unidirecional.

[081] A estria flexível pode definir um local dentro de seu interior e a primeira embreagem unidirecional pode estar localizada dentro desse local.

[082] A segunda embreagem unidirecional pode estar localizada dentro desse local.

[083] O suporte pode estar substancialmente localizado dentro desse local.

[084] A construção modular pode permitir a manutenção do sistema de transmissão.

[085] O primeiro módulo pode ser simplesmente desconectado do sistema de transmissão desapertando-se os fixadores mecânicos e removendo-o do ressalto/caixa de movimento central, e o método oposto para recolocação.

[086] De acordo com um oitavo aspecto da presente invenção é fornecida uma bicicleta incluindo pelo menos um sistema de transmissão de acordo com o sétimo aspecto.

[087] De acordo com um nono aspecto da presente invenção é fornecido um veículo incluindo pelo menos um sistema de transmissão de acordo com o sétimo aspecto.

[088] De acordo com um décimo aspecto da presente invenção é fornecido um método de montagem de um sistema de transmissão de acordo com um dos

quarto ou sétimo aspectos compreendendo as etapas de:

fixar o primeiro módulo ao segundo módulo deslizando-se o alojamento cilíndrico do primeiro módulo axialmente para engatar com o segundo módulo;

formar uma fixação mecânica entre primeiro e segundo módulos.

[089] O primeiro módulo pode ser fixado de modo que seu alojamento seja pelo menos parcialmente recebido por um ressalto que se estende a partir do segundo módulo.

[090] Um eixo de manivela fornecido no primeiro módulo pode ser recebido por uma abertura do eixo de manivela fornecida através do segundo módulo.

[091] O sistema de transmissão pode, em seguida, ser fixado em uma bicicleta tendo uma caixa de movimento central inserindo-se o sistema de transmissão na caixa de movimento central, e fornecendo uma ou mais tampas da extremidade para prender a unidade de transmissão dentro da caixa de movimento central.

[092] Será avaliado que a reversão dessas etapas pode fornecer um método adicional de desmontagem.

Breve Descrição dos Desenhos

[093] Modalidades da invenção serão agora descritas, por via de exemplo apenas, com referência aos seguintes desenhos, em que:

[094] A Figura 1 mostra uma vista lateral de uma bicicleta elétrica EB com um sistema de transmissão da presente invenção localizado na caixa de movimento central;

[095] A Figura 2 mostra uma vista em perspectiva parcialmente explodida de um sistema de transmissão de acordo com a presente invenção ao lado do suporte inferior de uma bicicleta estrutura;

[096] A Figura 3 é uma vista transversal em perspectiva parcialmente explodida de um sistema de transmissão de acordo com a presente invenção ao

lado do suporte inferior de uma bicicleta estrutura;

[097] A Figura 4 é uma vista transversal em perspectiva do sistema de transmissão com o acionamento harmônico e componente do motor elétrico omitidos para clareza;

[098] A Figura 5 é uma vista em perspectiva do conjunto de suporte e aranha do sistema de transmissão;

[099] A Figura 6 é uma vista em perspectiva adicional do conjunto de suporte e aranha do sistema de transmissão;

[0100] A Figura 7 é uma vista em perspectiva e uma elevação lateral transversal do conjunto do motor do sistema de transmissão;

[0101] A Figura 8 é uma vista em perspectiva e uma elevação lateral transversal do conjunto da caixa de engrenagem do sistema de transmissão;

[0102] A Figura 9 é uma vista em perspectiva e uma elevação lateral transversal do conjunto da caixa de engrenagem do motor do sistema de transmissão;

[0103] A Figura 10 é uma elevação em perspectiva transversal do sistema de transmissão;

[0104] A Figura 11 é uma representação esquemática de uma segunda modalidade do sistema de transmissão de acordo com a presente invenção;

[0105] A Figura 12 é uma representação esquemática de uma terceira modalidade do sistema de transmissão de acordo com a presente invenção;

[0106] A Figura 13 é uma representação esquemática de uma quarta modalidade do sistema de transmissão de acordo com a presente invenção;

[0107] A Figura 14 é uma representação esquemática de uma quinta modalidade do sistema de transmissão de acordo com a presente invenção;

[0108] A Figura 15 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida do sistema modular da presente invenção; e

[0109] A Figura 16 é uma elevação lateral transversal parcialmente explodida de uma sexta modalidade do sistema de transmissão de acordo com a presente invenção.

Tabela 1: localizada no anexo do presente pedido, inclui uma lista de peças para o desenho da Figura 4.

[0110] A Figura 10 representa um sistema de transmissão simples da unidade de tração da fonte de energia dupla de acordo com a presente invenção, geralmente denominado como 100. O sistema de transmissão 100 é fornecido em uma bicicleta elétrica EB permitindo acionamentos de entrada dupla no anel de corrente da bicicleta 35.

[0111] As duas entradas de rotação para a transmissão são potência do motor elétrico e energia humana. O motor elétrico 102 fornece o molde através da caixa de engrenagem 103 na presente modalidade, mas será entendido pelo destinatário qualificado que a invenção não é limitada a essas entradas. As manivelas do pedal 3, 4 permitem a transmissão de rotação de movimento humano e torque no sistema de transmissão 100; mas novamente, o destinatário qualificado avaliará que formas e fontes alternativas de entrada de rotação são possíveis e dentro do escopo da presente invenção.

[0112] O sistema de transmissão 100 está amplamente contido dentro da caixa de movimento central 1 de bicicleta elétrica EB.

[0113] Um eixo principal 2 é posicionado dentro da caixa de movimento central 1 e substancialmente dentro dos limites do sistema de transmissão 100. As manivelas do pedal 3, 4 são fixadas em uma extremidade do eixo de acionamento principal 2 (usando parafusos do eixo 5) nas porções distais localizadas fora do local da caixa de movimento central 1.

[0114] Uma pista de aço 25 e aranha de alumínio 32, montadas usando parafusos 33, doravante denominados como o eixo ou suporte secundário 101 e

anel de corrente 35 são montados adjacentes à manivela do pedal 4 localizada no lado direito do sistema de transmissão 100 de acordo com o layout da Figura 10. O eixo secundário 101 funciona como um eixo secundário e aranha. Isso é o “lado do acionamento” do sistema 100, como a saída de rotação do sistema é transmitida para o conjunto do eixo secundário 101/anel de corrente 35 que por sua vez aciona a corrente 109.

[0115] O motor elétrico 102 está localizado dentro da caixa de movimento central 1 e inclui enrolamentos do motor 13, conjunto de ímãs do rotor do motor 14 e rotor do motor 15, o lado não acionador do qual é acoplado com um apoio do motor 12, localizado através de um rolamento 11, para a tampa da extremidade 9, o acoplamento do lado do acionamento com o Gerador de ondas harmônicas 16.

[0116] O motor 102 é usado para fornecer assistência adicional quando o motociclista está pedalando. O motor 102 é preferido para ser um motor D.C. trifásico, girando em torno de 3000 a 6000 rpm.

[0117] O acionamento harmônico consiste em três conjuntos de componentes principais, o gerador de ondas interno 16, a estria flexível harmônica 17, e a estria flexível circular externa 18. A estria flexível harmônica 17 e a estria flexível circular 18, têm dentes de engrenagem, a estria flexível circular 18 tendo um dente extra para derivar a redução de engrenagem, permitindo que a estria flexível harmônica 17 perca um ou mais dentes em cada rotação.

[0118] Durante a operação, a estria flexível circular 18 permanece estacionária, sendo ensanduichada entre, e diretamente acoplada ao motor 102 através da anel central de transmissão 10 no retentor de rolamento 19 no lado não acionador e a tampa da extremidade 31 no lado do acionamento.

[0119] A entrada do gerador de ondas 16 é diretamente acionada pelo motor 102, e girará na mesma velocidade como o motor 102. A estria flexível harmônica 17 é usado para reduzir eficientemente a velocidade de rotação da

entrada do motor por um fator de cerca de 50 a 66 vezes, a cerca de 80 a 90 rpm. Outros Emparelhamentos do motor/harmônicos são possíveis, coincidindo a entrada do torque de velocidade com a saída desejada.

[0120] A razão de dentes é importante para calcular a taxa de velocidade:

$$\text{razão de redução} = \frac{\text{dente de estria flexível} - \text{dente de estria circular}}{\text{dente de estria flexível}}$$

[0121] A estria flexível harmônica 17 por sua vez aloja uma pista externa do calço da embreagem de aço 21 de aço temperado, presa com parafusos 22 que por sua vez aloja uma primeira embreagem unidirecional 23 sendo um calço da embreagem do motor 23, que por sua vez aciona o eixo ou suporte secundário 101. O motor 102 e caixa de engrenagem de acionamento harmônico 103 são montados em linha, isto é, co-axialmente. Um anel de metal externo 24 está localizado na parte externa da seção de aço 25 do eixo secundário para impedir que a estria flexível harmônica se desloque em direção ao lado não acionador e no enrolamentos do motor 13.

[0122] Como pode ser observado a partir das Figuras, a estria flexível 17 define uma estria flexível local 17a dentro de seu interior, e a embreagem unidirecional 23 está localizada dentro desse local 17a.

[0123] Além disso, o eixo ou suporte secundário 101 está substancialmente localizado dentro desse local 17a.

[0124] Uma tampa da extremidade 9 está localizada no lado não acionador e isso, junto com o motor 101, um anel central de transmissão 10, uma estria flexível circular 18, retentor de rolamento 19 e uma tampa da extremidade 31 no lado do acionamento são presos em linha com parafusos de transmissão 20 para formar o conjunto de transmissão 100.

[0125] Os rolamentos rotativos 11 são usados para montar o apoio do motor 12 no lado não acionador, e o eixo secundário 101 no lado do acionamento, restringidos dentro da tampa da extremidade no lado não acionador 9, e da tampa

da extremidade no lado do acionamento 31.

[0126] Quando o sistema de transmissão 100 é usado em um modo não auxiliar, isto é, onde apenas a entrada de energia humana é usada para impulsionar a bicicleta EB: Manivelas 3, 4 acionar eixo padrão 2 (aqui desenhado no diâmetro de 19 mm), por sua vez acionando o conjunto do eixo secundário 101 acionando um anel de corrente padrão 35 (tipicamente 4 parafusos 108 BCD, ou 5 parafusos 110 ou 130 BCD) através de 1 ou 2 calços de embreagens simples.

[0127] A presente modalidade usa dois calços de embreagens internos prontos para uso largos 28 e finos 29 com espaçadores finos 27 e grossos 30 no lado, mantidos no lugar com um anel de metal interno 26 para lidar com o aumento do torque necessário para um eixo principal de 19 mm de diâmetro 2. Dois calços de embreagens 28, 29 são utilizados na presente modalidade, embora um possa ser suficiente.

[0128] Como pode ser observado a partir das Figuras, e especialmente Figuras 4 e 10, os calços de embreagens 28, 29 também são localizados dentro do local 17a da estria flexível harmônica 17. Os dois calços de embreagens 28, 29 são acoplados de forma giratória ao eixo de acionamento 2 e ao suporte ou eixo secundário 101, de modo que pedalar para fora das manivelas 3, 4 faz com que um movimento/torque de rotação seja transmitido do eixo de acionamento 2 para o eixo secundário 101. Porque calços de embreagens unidirecionais 28, 29 são utilizados, o pedal traseiro das manivelas 3, 4 desengata essa conexão e impede o movimento para trás ou um torque oposto a ser transmitido ao suporte/eixo secundário 101.

[0129] Como pode ser observado a partir das Figuras, e especialmente Figura 10, os calços de embreagens unidirecionais 23, 28 e 29 estão localizados radialmente para fora do eixo principal 2, com o eixo secundário/suporte 101 sendo ensanduichado entre o eixo principal interno 2 embreagens laterais 28, 29 e a estria flexível externa 17 embreagem lateral 23. Isso reduz a largura do sistema de

transmissão 100, como medido ao longo do eixo 2, desse modo permitindo melhor encaixe dentro de uma caixa de movimento central 1 da bicicleta EB.

[0130] Eixo(s) e Manivela(s) são unidos por meio de qualquer uma das configurações padrão sendo tipicamente ISIS, Square Taper, 8 Spline ou configurações semelhantes.

[0131] Pode ser importante que o motor elétrico 102 derivado da entrada de rotação engate apenas uma vez que uma velocidade predeterminada tenha sido atingida, ou de fato simplesmente sentindo que o usuário está aplicando torque manual na forma de uma entrada de rotação e, portanto, deseja avançar, e além disso, pode ser desejável que o motor elétrico 102 derivado da entrada de rotação desengate uma vez que uma segunda velocidade predeterminada tenha sido atingida, de modo que a bicicleta elétrica não atinja velocidades ilegais ou inadequadas para um tal veículo.

[0132] A detecção da velocidade é obtida como a seguir: manivela do pedal 3, 4 é entregue à direita e à esquerda e tipicamente composta de um material de alumínio, um material não ferroso sendo portanto não permissível a campos magnéticos.

[0133] Um ímã de sensor de velocidade 6 é preso na manivela 4 com um retentor de ímã de sensor de velocidade de alumínio 7. Na presente modalidade, o sistema de transmissão tem ímã/retentores na manivela 4 apenas, mas pode estar localizado no lado não acionador ou em ambos os lados em modalidades alternativas.

[0134] Os sensores de velocidade (não mostrados) são montados na tampa da extremidade oposta ao ímã de sensor de velocidade 6, e são totalmente estáticos dentro da instalação, estando localizados dentro da tampa da extremidade no lado do acionamento 31 em uma distância não excedendo 25 mm, localizada nas posições 11 e 1 como se em um quadrante do relógio e

permitindo a detecção do campo magnético configurado a partir do ímã de terras raras que forma o ímã de sensor de velocidade 6, como são ambos montados no mesmo diâmetro a partir do eixo central do eixo. Na presente modalidade existem três sensores de velocidade.

[0135] Será entendido que o aumento do número de sensores de velocidade além de três deve aumentar a precisão do movimento derivado. Além disso, pode ser benéfico localizar o ímã de sensor de velocidade 6 e os sensores de velocidade no lado da manivela oposto ao lado do anel de corrente.

[0136] A parte do alumínio do eixo secundário 101 gira dentro do campo de detecção, mas não interfere com o campo magnético ou a capacidade de detecção do sensor de velocidade 34.

[0137] À medida que as manivelas 3, 4 giram, o ímã de sensor de velocidade 6 também gira, e à medida que gira em direção ao sensor de velocidade estático 34, a força do campo magnético aumenta, até um pico quando o ímã de sensor de velocidade 6 está diretamente em frente do sensor de velocidade 34. À medida que o ímã de sensor de velocidade 6 continua a girar além e longe do sensor de velocidade 34, a força do campo magnético diminui.

[0138] O sensor de velocidade 34 é conectado diretamente a uma placa de controle do motor eletrônica principal (não mostrada) na bicicleta, e a alimentação contínua de dados de sinais liga/desliga à placa de controle do motor é alimentada em um algoritmo que permite a ativação computador de bordo para saber se as manivelas 3,4 estão sendo giradas pelo usuário e a velocidade de rotação.

[0139] Quando se detecta que as manivelas 3, 4 estão girando, e/ou em uma velocidade suficiente, o motor 40 pode ser ativado para fornecer um assistência ao motor do motociclista, através do componente de acionamento harmônico 16 e 18, através do calço da embreagem do motor 23, para a seção de aço 25 do eixo secundário 101, através da seção de alumínio 32 do eixo secundário 101 para o anel

de corrente.

[0140] Quando se detecta que as manivelas 3, 4 pararam de girar, e/ou em uma velocidade insuficiente, o motor 102 pode ser desativado para parar de fornecer a assistência ao motor do motociclista, através da caixa de engrenagem 103, através do calço da embreagem externo para a seção de aço do eixo secundário 101.

[0141] Uma segunda modalidade do sistema de transmissão 2100 é representada na Figura 11. Números inteiros idênticos ou funcionando da mesma forma utilizam um esquema de numeração semelhante, embora prefixado com um "2" ou um "20", de modo que a estria flexível se torne 217, e o suporte/eixo secundário se torne 2101. Da mesma forma, os componentes de funcionamento não serão descritos mais por isso pode ser inferido a partir da descrição acima em relação à primeira modalidade.

[0142] A segunda modalidade do sistema de transmissão 2100 do mesmo modo compreende um eixo principal de manivela de acionamento 202, acionados pelas manivelas 203, 204, e um unidade de acionamento harmônica incluindo uma estria flexível 217, a estria flexível 217 definindo um local 217a.

[0143] Um suporte ou eixo secundário 2101 está localizado substancialmente dentro do local 217a da estria flexível 217.

[0144] Um acoplamento da estria flexível 217b é acoplado de forma giratória à estria flexível 217. A primeira embreagem unidirecional 223 é acoplada de forma giratória ao acoplamento da estria flexível 217b e por sua vez ao suporte ou eixo secundário 2101, sendo montado em torno de uma montagem cilíndrica 2101a definida pela superfície do suporte externa 2101.

[0145] Um calço da embreagem unidirecional interno único 228 é fornecido dentro e acoplado de forma giratória a um alojamento cilíndrico 2101b definido dentro do suporte 2101, com o calço da embreagem unidirecional interno

228 sendo acoplado de forma giratória ao eixo principal de manivela 202.

[0146] O suporte 2101 inclui um flange 2101c em seu ponto médio aproximado, que cobre o alojamento 2101b. Uma projeção cilíndrica 2101c se estende a partir do suporte 2101 e sobre a qual o anel de aranha/corrente é montado na extremidade distal que se projeta fora da caixa de movimento central 201. Dois rolamentos simples 208, 211 são fornecidos em torno e dentro da projeção cilíndrica 2101c, localizando em torno do eixo de manivela 202 e dentro do orifício lateral da caixa de movimento central. Duas vedações correspondentes 250, 251 são fornecidas adjacentes aos rolamentos simples 208, 211 para mitigar a entrada de material estranho na caixa de movimento central.

[0147] Nesta modalidade, o diâmetro da projeção cilíndrica 2101c é menor do que o da montagem cilíndrica 2101a. Além disso, é menor do que o do alojamento cilíndrico 2101b.

[0148] Ambos os calços de embreagens unidirecionais 223, 228 são localizados dentro do local 217a da estria flexível 217. Além disso, o suporte 102 é também principalmente localizado dentro desse local 217a, embora a projeção cilíndrica 2101c não esteja.

[0149] Também deve ser observado que ambos os calços de embreagens unidirecionais 223, 228 estão localizados coaxial e radialmente para fora a partir do eixo de manivela 202.

[0150] Uma terceira modalidade do sistema de transmissão 3100 é representada na Figura 12. Números inteiros idênticos ou funcionando da mesma forma utilizam um esquema de numeração semelhante embora prefixado com um “3” ou um “30”, de modo que a estria flexível se torne 317, e o suporte/eixo secundário se torne 3101. Da mesma forma, componentes de funcionamento não serão descritos mais por isso pode ser inferido a partir da descrição acima em relação à primeira e/ou segunda modalidade.

[0151] A terceira modalidade é amplamente semelhante à segunda embora com várias diferenças chave.

[0152] Em primeiro lugar, o calço da embreagem unidirecional interno 328 é localizado dentro da projeção cilíndrica 3101c, com um rolamento simples correspondente 308 substituindo-o dentro do alojamento cilíndrico 2101b.

[0153] A primeira embreagem unidirecional 323 é ainda montada em torno da montagem cilíndrica 3101a e dentro do local de estria flexível 317a.

[0154] Uma quarta modalidade do sistema de transmissão 4100 é representada na Figura 13. Números inteiros idênticos ou funcionando da mesma forma utilizam um esquema de numeração semelhante embora prefixado com um “4” ou um “40”, de modo que a estria flexível se torne 417, e o suporte/eixo secundário se torne 4101. Da mesma forma, os componentes de funcionamento não serão descritos mais por isso pode ser inferido a partir da descrição acima em relação à primeira, segunda e/ou terceira modalidades.

[0155] A quarta modalidade difere principalmente no fato de que o conjunto de componentes do motor elétrico 4102 está alojado dentro do local 417a que a estria flexível 417 define. O acoplamento 417b é fixado à estria flexível 417 que, em seguida, fixa ao primeiro calço da embreagem unidirecional 423, que por sua vez fixa ao suporte/eixo secundário 4101, que por sua vez fixa ao segundo/calço da embreagem unidirecional interno 428, que por sua vez fixa ao eixo de manivela do pedal principal 402.

[0156] Embora o conjunto de rolamento unidirecional esteja localizado fora do local 417a da estria flexível 417, será avaliado que o alojamento dos componentes do motor dentro desse local alcança um efeito de economia de espaço axial semelhante.

[0157] Uma quinta modalidade do sistema de transmissão 5100 é representada na Figura 14. Números inteiros idênticos ou funcionando da mesma

forma utilizar um esquema de numeração semelhante embora prefixado com um “5” ou um “50”, de modo que a estria flexível se torne 517, e o suporte/eixo secundário se torne 5101. Da mesma forma, os componentes de funcionamento não serão descritos mais por isso pode ser inferido a partir da descrição acima em relação à primeira, segunda, terceira e/ou quarta modalidades.

[0158] Na quinta modalidade do sistema 5100, todos os principais componentes do sistema estão alojados dentro do local 517a definido pela estria flexível 517. Isso inclui o próprio motor conforme a quarta modalidade, mas também o conjunto de rolamento conforme a primeira modalidade.

[0159] Será avaliado que um anel deslizante e arranjo de escova fornecido no lado do gerador de ondas podem ser usados para fornecer energia ao motor na quarta e quinta modalidades.

[0160] Os vários sistemas de transmissão da modalidade descritos podem oferecer várias vantagens sobre os sistemas da técnica anterior (numeração a partir da primeira modalidade usada, mas será apreciado que estes podem se aplicar às outras modalidades descritas):

- O sistema de transmissão 100 pode atender a vários tamanhos de Motor, como motores com classificação de 290 W e 190 W;

- O tamanho compacto do sistema de transmissão 100 estando totalmente localizado dentro dos limites da caixa de movimento central 1 na primeira modalidade sendo em torno de 80 mm a 110 mm de diâmetro externo, especificamente em torno de 90 mm, e 108 mm a 127 mm em comprimento, sendo especificamente em torno de 125 mm em comprimento;

- O sistema de transmissão 100 é uma unidade testada completamente completa que é feita externamente à EB da bicicleta e pode até ser usada para converter bicicletas antigas em bicicletas elétricas, onde um suporte inferior de reposição do tamanho necessário é soldado na estrutura existente;

- O sistema de transmissão 100 é montado na estrutura e caixa de movimento central 1 a partir do lado do acionamento, alimentando o chicote do motor/sensor de velocidade que se projeta a partir do anel central de transmissão 10 no tubo inferior da estrutura para conexão adicional ao MCB. Pode haver um anel isolante para vedar o cabo no ponto de saída, e impedir entrada de água;

- O MCB sendo parte integrante de uma bateria removível ou localizado separadamente da bateria;

- Os ressaltos da estrutura podem ser usados na estrutura BB para ajudar no local de transmissão desejado, além de ajudar a impedir a rotação do sistema de transmissão no suporte inferior da estrutura. Isto não é representado na presente modalidade;

- O sistema de transmissão pode ser preso no lugar por 3 - 6 parafusos prendendo a tampa da extremidade externa 38 à tampa da extremidade interna 9 (tampa sem acionamento), reter o suporte inferior 1 entre a tampa da extremidade externo 38 (não acionar) e a tampa da extremidade 31 (acionar) com dois anéis em "O" 39 vedando a unidade montada;

- Alternativamente a tampa da extremidade externa 38 e tampa da extremidade interna 9 podem ser rosqueadas, e presas por meio de uma ferramenta especial para girar e fixar apertando firmemente, com adesivo de rosca semelhante ao adesivo LOCTITEED que prende o suporte inferior da estrutura.

[0161] Esta configuração permite uma rápida remoção e substituição do sistema de transmissão total em caso de necessidade de reparo, permitindo que a transmissão original seja reparada em uma bancada na loja de bicicletas ou no retorno à operação do tipo base.

[0162] A Figura 15 mostra o arranjo modular das várias modalidades, mostrando um primeiro módulo ou "caixa de engrenagem" 103 e o segundo módulo ou "motor" 102.

[0163] Como pode ser observado a partir da Figura, o primeiro módulo ou caixa de engrenagem 103 suporta o eixo principal de manivela 2 e dentro de um alojamento do módulo da caixa de engrenagem 110 é fornecido a estria flexível 17, a primeira embreagem unidirecional 23, o suporte ou eixo secundário 2101 e os vários outros componentes descritos acima. Como pode ser observado, o primeiro módulo 103 e seu alojamento 110 são geralmente cilíndricos.

[0164] O módulo segundo ou motor 102 suporta o motor elétrico. O motor módulo 102 tem um alojamento externo 111 de um formato geralmente cilíndrico. Um ressalto 112 se estende a partir do alojamento externo 111 de uma primeira extremidade 113. Uma abertura do eixo de manivela 114 é fornecida através do centro do módulo do motor 102.

[0165] Um veio de saída toroidal do motor elétrico 116 está localizado dentro do ressalto 112 e em torno da abertura do eixo de manivela 114. As projeções do soquete 118 são formadas na superfície da mais externa da saída do veio 116 para permitir engatar com o componente de acionamento harmônico situado dentro do primeiro módulo 103.

[0166] Para montagem, o eixo de manivela 2 no primeiro módulo 103 é alimentado na abertura do eixo de manivela 114 do segundo módulo 102 com parafusos 20 alimentando as aberturas de parafuso correspondentes (não mostradas). Estes são presos por fixadores mecânicos por exemplo, porcas (não mostrados).

[0167] O alojamento cilíndrico 110 é recebido dentro do ressalto 112.

[0168] A superfície interna 112a do ressalto 112 inclui três ranhuras de alinhamento 112b, que cooperam com projeções guia 120 no primeiro módulo 102 para garantir orientação relativa adequada dos dois módulos 102,103.

[0169] Uma nervura interna 122 é fornecida dentro do ressalto 112 adjacente à parede lateral 112a e a superfície interna 102a do segundo módulo 102. Recessos

que recebem ranhura de alinhamento 122a são fornecidos em torno da nervura 122 para receber as projeções 120.

[0170] Uma vez que os dois módulos 102, 103 são presos juntos para formar a unidade de transmissão 100, podem ser alimentados na caixa de movimento central 1 da bicicleta EB. A tampa da extremidade 38 está posicionada sobre o motor módulo 102 em sua segunda extremidade 124 localizada distalmente a partir da primeira extremidade 113. A tampa da extremidade 38 prende o sistema de transmissão 100 no lugar dentro da caixa de movimento central 1.

[0171] Será avaliado que a desmontagem é uma reversão simples das etapas acima. A facilidade pela qual o sistema de transmissão 100 pode ser removido e reinserido a partir do sistema deve fornecer benefícios para manutenção e reparo, especialmente desde que os módulos com defeito 102, 103 ou sistemas de transmissão inteiros 100 possam ser facilmente substituídos.

[0172] Será entendido que este princípio de construção modular pode aplicar-se a todas as modalidades descritas e pode aplicar-se a outros sistemas de transmissão com base em acionamentos harmônicos.

[0173] Estima-se que um sistema de transmissão de acordo com a presente invenção possa ser removido e substituído por novo dentro de cinco minutos, permitindo que o motociclista seja recolocado na estrada enquanto o sistema de transmissão defeituoso é testado e reparado. A oficina tem unidades de substituição na prateleira para permitir que este serviço seja oferecido.

[0174] Uma sexta modalidade do sistema de transmissão 6100 é representada na Figura 16. Números inteiros idênticos ou funcionando da mesma forma utilizam um esquema de numeração semelhante embora prefixado com um “6” ou um “60”, de modo que a estria flexível se torne 617, e o suporte/eixo secundário se torne 6101. Da mesma forma, os componentes de funcionamento não serão descritos mais, pois isso pode ser inferido a partir da descrição acima, em relação às

modalidades descritas anteriormente.

[0175] A sexta modalidade 6100 é amplamente semelhante à segunda modalidade 2100, em que as embreagens unidirecionais 623, 628 são dispostas corradialmente dentro do local 617a da estria flexível 617 em torno do suporte/eixo secundário 6101.

[0176] A principal diferença é a adição de um colar 602a, fabricado como parte da fabricação do eixo de acionamento principal 602 ou de uma peça de colar separada que pode ser fixada adesivamente, encolhida termicamente, chaveada ou fixada com algum outro método de fixação adequado.

[0177] O colar 602a é utilizado para aumentar o diâmetro interno da pista da embreagem unidirecional 628 montado no eixo principal 602. Isso permite que um rolamento maior seja utilizado, o que pode melhorar o manuseio de torque. Um tal colar 602a pode também fornecer uma berma que localiza o eixo 602 dentro da caixa de movimento central 601, e ajuda a prender a estria flexível 617 e outras partes entre manivela 604 e colar 602a.

[0178] A invenção não se limita às modalidades descritas anteriormente, mas pode ser alterada em construção ou detalhe.

[0179] Por exemplo, embora descrito como sendo calços de embreagens, o destinatário qualificado avaliará que outras embreagens unidirecionais/rolamentos podem ser utilizados no lugar desses.

[0180] Além disso, o sensor de velocidade utilizado pode incluir ou compreender um sensor de quadratura magnético e/ou um codificador rotativo de LED.

[0181] Além disso, os sensores podem ser fornecidos na transmissão e/ou o veículo/bicicleta para medir tais quantidades como:

- em que marcha a bicicleta está;
- o ângulo de elevação da bicicleta;

- peso da bicicleta e motociclista; e
- resistência do ar.

[0182] Embora descrito acima como uma estrutura contígua, os eixos do suporte/secundário podem ser divididos em dois ou mais componentes, que podem ser unidos por partes rosqueadas ou anéis de bloqueio ou outros métodos de fixação adequados. Isso pode auxiliar na fabricação e/ou manutenção das unidades de transmissão.

[0183] Será óbvio para o destinatário qualificado que os recursos de cada uma das modalidades descritas podem ser combinados para produzir outras modalidades dentro do escopo da presente invenção.

Numeração	Lista das Partes	Qtd
1	Caixa de Movimento Central	1
2	Eixo Principal	1
3	Manivela do Pedal (Não Acionar)	1
4	Manivela do Pedal (Acionar)	1
5	Parafuso do Eixo	2
6	Ímã de Sensor de Velocidade	1
7	Retentor do Ímã (Sensor de Velocidade)	1
8	Rolamentos do Eixo Principal	2
9	Tampa da Extremidade Interna (Não Acionar)	1
10	Anel Central de Transmissão	1
11	Rolamento (Apoio do Motor/Eixo Secundário)	2
12	Apoio do Motor	1
13	Enrolamentos do Motor	1
14	Conjunto de Ímãs do Rotor do Motor (No Rotor)	1
15	Rotor do Motor	1
16	Gerador de Ondas Harmônicas	1
17	Estria Flexível Harmônica	1
18	Estria Flexível Circular	1
19	Retentor de Rolamento	1
20	Conjunto de Parafusos de Transmissão	3
21	Pista Externa do Calço da Embreagem	1
22	Parafusos da Pista Externa do Calço da Embreagem	5
23	Calço da Embreagem do Motor	1
24	Anel de Metal Externo	1
25	Pista de Rolamento de Aço	1
26	Anel de Metal Interno	1

27	Espaçador Fino	1
28	Calço da embreagem do Eixo Largo	1
29	Calço da embreagem do Eixo Fino	1
30	Espaçador Grosso	1
31	Tampa da extremidade (Acionar)	1
32	Aranha de alumínio	1
33	Parafusos de Fixação da Aranha	5
34	Sensor de Velocidade	1
35	Anel de Corrente	1
36	Conjunto de Parafusos do Anel de Corrente	5
37	Espaçador do Anel de Corrente	5
38	Tampa da extremidade Externo (Não Acionar)	1
39	Anel em O	2
40	Retentor de Rolamento (Não Acionar)	1
41	Parafusos da Tampa da Extremidade Externa	6
42	Parafusos do Retentor de Rolamento	6
100	Sistema de Transmissão	1
101	Conjunto do Eixo secundário	1
102	Conjunto do Motor	1
103	Conjunto da Caixa de Engrenagem	1
104	Conjunto da Caixa de Engrenagem do Motor	1
105	Anel de Segurança	1
106	Vedação Radial	3

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de transmissão, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende pelo menos duas entradas de rotação, e pelo menos uma saída de rotação, sendo uma das entradas de rotação um acionamento harmônico, o acionamento harmônico incluindo uma estria flexível, a estria flexível em torno de um eixo de acionamento da outra entrada de rotação, a estria flexível sendo acoplada de forma giratória a uma primeira embreagem unidirecional, a primeira embreagem unidirecional sendo montada em torno e acoplada de forma giratória a um suporte, e uma segunda embreagem unidirecional sendo montada dentro de um alojamento definido dentro do suporte, e em que a segunda embreagem unidirecional é acoplada de forma giratória ao eixo de acionamento.

2. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível é fixada à pista externa da primeira embreagem unidirecional.

3. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível define um local dentro de seu interior e a primeira embreagem unidirecional está localizada dentro desse local.

4. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível define um local dentro de seu interior e a segunda embreagem unidirecional está localizada dentro desse local.

5. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível define um local dentro de seu interior e o suporte está substancialmente localizado dentro desse local.

6. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível define um local

dentro de seu interior e o motor elétrico está substancialmente localizado dentro desse local.

7. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o suporte compreende um alojamento de embreagem unidirecional cilíndrico e uma montagem de embreagem unidirecional cilíndrica.

8. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o suporte compreende um alojamento de embreagem unidirecional cilíndrico e uma montagem de embreagem unidirecional cilíndrica, e em que a montagem de embreagem unidirecional cilíndrica e alojamento unidirecional cilíndrico são co-radiais.

9. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o suporte compreende um alojamento de embreagem unidirecional cilíndrico e uma montagem de embreagem unidirecional cilíndrica, e em que a montagem de embreagem unidirecional cilíndrica e alojamento unidirecional cilíndrico podem ser tampados por um flange.

10. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma projeção cilíndrica se estende a partir do dito flange, oposta a partir da montagem e alojamento cilíndricos.

11. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a projeção cilíndrica é de um diâmetro menor do que a montagem cilíndrica.

12. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 10 ou 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a projeção cilíndrica é de um diâmetro menor do que o alojamento cilíndrico.

13. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a projeção cilíndrica

inclui uma montagem de engrenagem.

14. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é adaptado para ser usado em veículos de acionamento híbrido em que as entradas de rotação podem ser da potência selecionada a partir do grupo compreendendo: combustão interna, elétrica, manual, e KERS.

15. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é adaptado para ser usado em veículos de acionamento híbrido e especificamente uma bicicleta elétrica, incluindo uma entrada de rotação do motor elétrico e uma entrada de rotação manual de um arranjo da manivela do pedal.

16. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é geralmente cilíndrico.

17. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que têm um comprimento máximo de 170 mm.

18. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que têm um comprimento entre 60 mm e 170 mm.

19. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que têm um comprimento entre 108 mm a 127 mm.

20. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que têm um comprimento de cerca de 125 mm.

21. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de transmissão tem

um diâmetro externo máximo de 108 mm.

22. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de transmissão tem um diâmetro externo entre 68 mm e 108 mm.

23. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de transmissão tem um diâmetro externo entre 80 mm a 110 mm.

24. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação antecedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que têm um diâmetro externo de cerca de 90 mm.

25. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer reivindicação anterior, **CARACTERIZADO** pelo fato de que ainda inclui um sensor de velocidade da manivela.

26. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sensor de velocidade da manivela emprega um campo magnético para derivar a velocidade de rotação.

27. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 25 ou 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sensor de velocidade da manivela emprega um campo magnético para derivar a direção de rotação.

28. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 25 a 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sensor de velocidade da manivela alimenta em um controlador de motor para controlar a entrada de rotação fornecida pelo motor elétrico.

29. Bicicleta, **CARACTERIZADA** pelo fato de que inclui pelo menos um sistema de transmissão de acordo com qualquer reivindicação antecedente.

30. Veículo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que incluindo pelo menos sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 28.

31. Sistema de transmissão, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende pelo menos duas entradas de rotação, e pelo menos uma saída de rotação, sendo uma das entradas de rotação um acionamento harmônico, o acionamento harmônico incluindo uma estria flexível, e um motor elétrico, em que o sistema de transmissão tem uma construção modular compreendendo um primeiro módulo e um segundo módulo, em que o primeiro módulo aloja a estria flexível e o segundo módulo aloja o motor elétrico, os dois módulos sendo seletivamente destacáveis.

32. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro módulo tem um alojamento externo do primeiro módulo.

33. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 31 ou 32, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo módulo tem um alojamento externo do segundo módulo.

34. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 31 ou reivindicação 33, quando dependente da reivindicação 31 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o alojamento externo do primeiro módulo tem um formato cilíndrico.

35. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 33 ou reivindicação 34, quando dependente da reivindicação 33, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o alojamento externo do segundo módulo tem um formato cilíndrico.

36. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 33 ou 35, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o alojamento externo do segundo módulo tem um ressalto que se estende a partir dele.

37. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 36, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o ressalto é adaptado para receber pelo menos uma porção do alojamento externo do primeiro módulo.

38. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 36 ou 37,

CARACTERIZADO pelo fato de que o ressalto e/ou alojamento externo do primeiro módulo podem ser fornecidos com um recurso de soquete e ranhura para permitir o alinhamento adequado dos dois módulos.

39. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 31 a 38, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro módulo aloja um eixo de acionamento.

40. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 31 a 39, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro módulo inclui uma ou mais embreagens unidirecionais.

41. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 31 a 40, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro módulo aloja uma estria flexível de um acionamento harmônico.

42. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 31 a 41, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro módulo aloja a estria circular, gerador de ondas e estria flexível de um acionamento harmônico.

43. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 31 a 42, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo módulo aloja um motor elétrico.

44. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 41, 42 ou reivindicação 43, quando dependente da reivindicação 41 ou 42, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível é acoplada de forma giratória a uma primeira embreagem unidirecional, a primeira embreagem unidirecional sendo montada em torno e acoplada de forma giratória a um suporte, e uma segunda embreagem unidirecional sendo montada dentro de um alojamento definido dentro do suporte, e em que a segunda embreagem unidirecional é acoplada de forma giratória ao eixo de acionamento.

45. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 44, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível é fixada à pista externa da primeira embreagem unidirecional.

46. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 41 ou 42 e qualquer um de reivindicações 43 a 45, quando dependente das reivindicações 41 ou 42, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível define um local dentro de seu interior e a primeira embreagem unidirecional está localizada dentro desse local.

47. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 41 ou 42 e qualquer uma das reivindicações 43 a 46 quando dependente das reivindicações 41 ou 42 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível define um local dentro de seu interior e a segunda embreagem unidirecional pode estar localizada dentro desse local.

48. Sistema de transmissão, de acordo com as reivindicações 41 ou 42 e qualquer uma das reivindicações 43 a 47 quando dependente das reivindicações 41 ou 42, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível define um local dentro de seu interior e o suporte pode estar substancialmente localizado dentro desse local.

49. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 41 a 48, **CARACTERIZADO** pelo fato de que ainda inclui uma tampa da extremidade para cobrir e fixar a um lado do anel sem corrente de uma caixa de movimento central.

50. Bicicleta, **CARACTERIZADA** pelo fato de que inclui pelo menos sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 41 a 49.

51. Veículo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui pelo menos sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 41 a 49.

52. Sistema de transmissão para uma bicicleta elétrica,

CARACTERIZADO pelo fato de que compreende um primeiro módulo e um segundo módulo, os módulos sendo seletivamente destacáveis, em que o primeiro módulo tem um alojamento externo do primeiro módulo, o segundo módulo tem um alojamento externo do segundo módulo, o alojamento externo do primeiro módulo tendo um formato cilíndrico, o alojamento externo do segundo módulo também tendo um formato cilíndrico, o alojamento externo do segundo módulo tendo um ressalto que se estende a partir dele e em que o ressalto é adaptado para receber pelo menos uma porção do alojamento externo do primeiro módulo.

53. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 52, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um dos módulos tem um ou mais pinos ou parafusos que se estendem a partir dele para permitir fixação mecânica dos dois módulos.

54. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 53, **CARACTERIZADO** pelo fato de que outros dos ditos módulos têm aberturas de recebimento correspondentes para os ditos pinos ou parafusos.

55. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 52 a 54, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o ressalto e/ou alojamento externo do primeiro módulo de sentido único são fornecidos com um recurso de soquete e ranhura para permitir o alinhamento adequado dos dois módulos.

56. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 52 a 55, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro módulo suporta um eixo de acionamento.

57. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 52 a 56, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo módulo inclui uma abertura de recebimento do eixo de acionamento.

58. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 52 a 57, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro módulo inclui uma ou mais embreagens unidirecionais.

59. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 52 a 58, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro módulo aloja uma estria flexível de um acionamento harmônico.

60. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 52 a 59, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro módulo aloja a estria circular, gerador de ondas e estria flexível de um acionamento harmônico.

61. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 52 a 60, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo módulo aloja um motor elétrico.

62. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 59 a 61, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível é acoplada de forma giratória a uma primeira embreagem unidirecional, a primeira embreagem unidirecional sendo montada em torno e acoplada de forma giratória a um suporte, e uma segunda embreagem unidirecional sendo montada dentro de um alojamento definido dentro do suporte, e em que a segunda embreagem unidirecional é acoplada de forma giratória ao eixo de acionamento.

63. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 62, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível é fixada à pista externa da primeira embreagem unidirecional.

64. Sistema de transmissão, de acordo com a reivindicação 62 ou 63, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível define um local dentro de seu interior e a primeira embreagem unidirecional está localizada dentro desse local.

65. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 62 a 64, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível define um local dentro de seu interior e a segunda embreagem unidirecional está localizada dentro desse local.

66. Sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 62 a 65, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estria flexível define um local dentro de seu interior e o suporte está localizado substancialmente dentro desse local.

67. Bicicleta, **CARACTERIZADA** pelo fato de que inclui pelo menos sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 52 a 66.

68. Bicicleta, **CARACTERIZADA** pelo fato de que inclui pelo menos sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 52 a 66.

69. Método de montagem de sistema de transmissão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 31 a 66, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

fixar o primeiro módulo ao segundo módulo deslizando-se o alojamento cilíndrico do primeiro módulo axialmente para engatar com o segundo módulo;

formar uma fixação mecânica entre primeiro e segundo módulos.

70. Método, de acordo com a reivindicação 69, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro módulo é fixado de modo que seu alojamento é pelo menos parcialmente recebido por um ressalto que se estende a partir do segundo módulo.

71. Método, de acordo com as reivindicações 69 ou 70, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um eixo de manivela fornecido no primeiro módulo é recebido por uma abertura do eixo de manivela fornecida através do segundo módulo.

72. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 69 a 71, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de transmissão é, em seguida, fixado em uma bicicleta tendo uma caixa de movimento central inserindo-se o sistema de transmissão na caixa de movimento central, e fornecendo uma ou mais

tampas da extremidade para prender a unidade de transmissão dentro da caixa de movimento central.

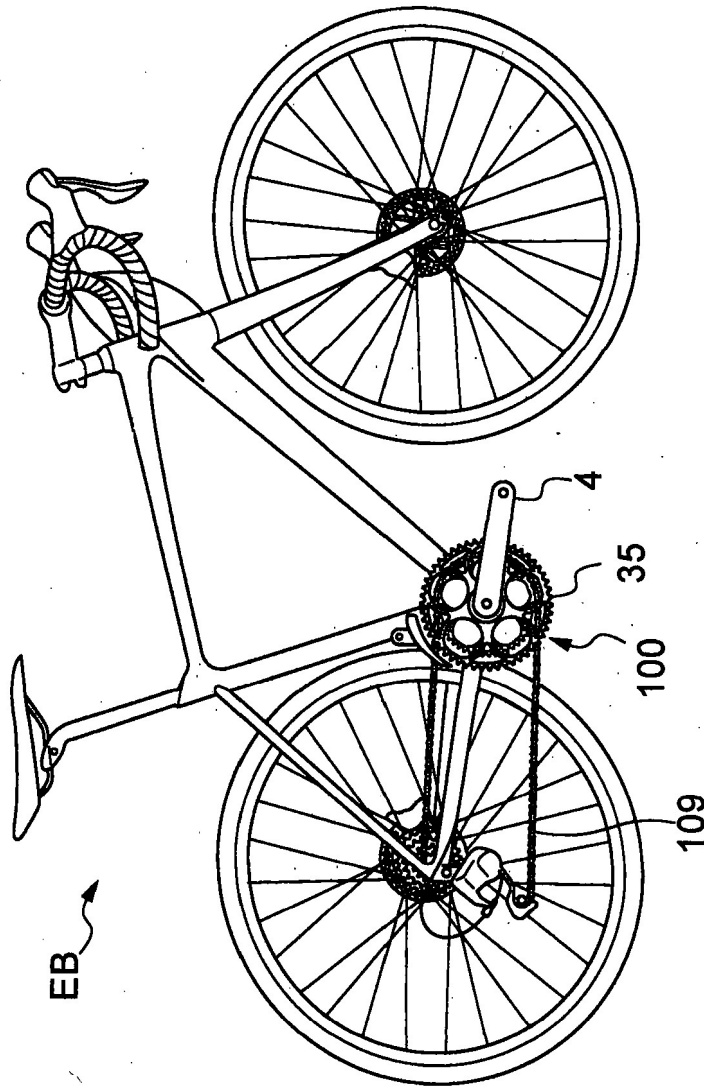


Figura 1

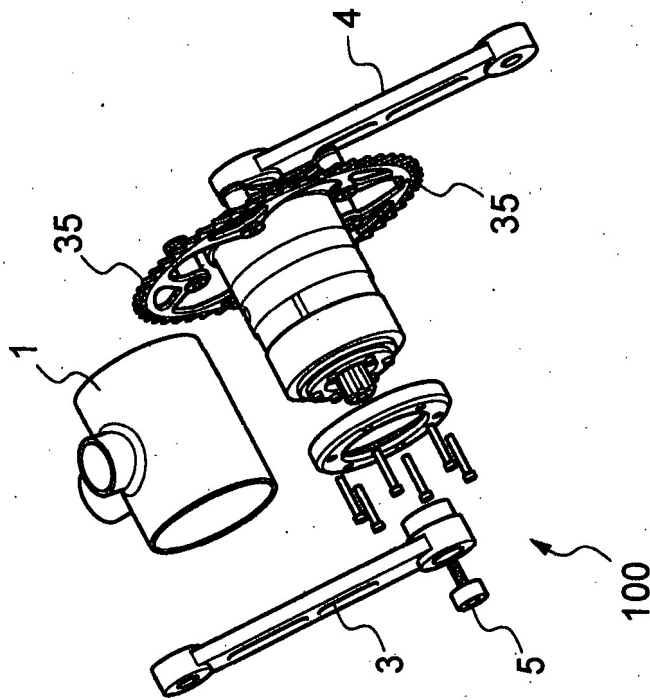


Figure 2

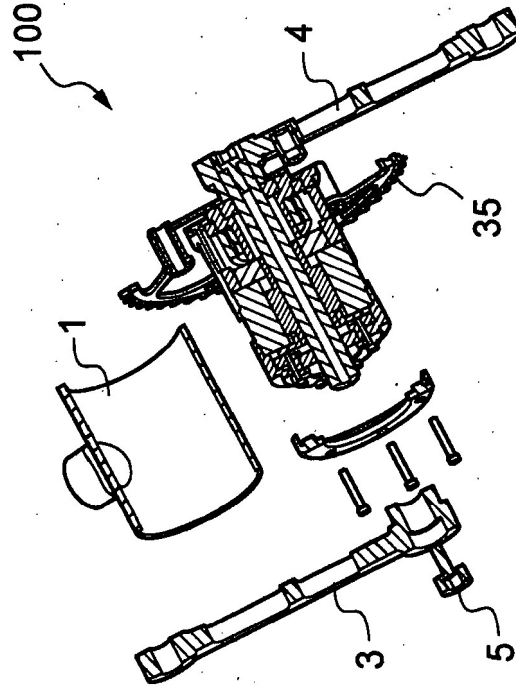


Figure 3

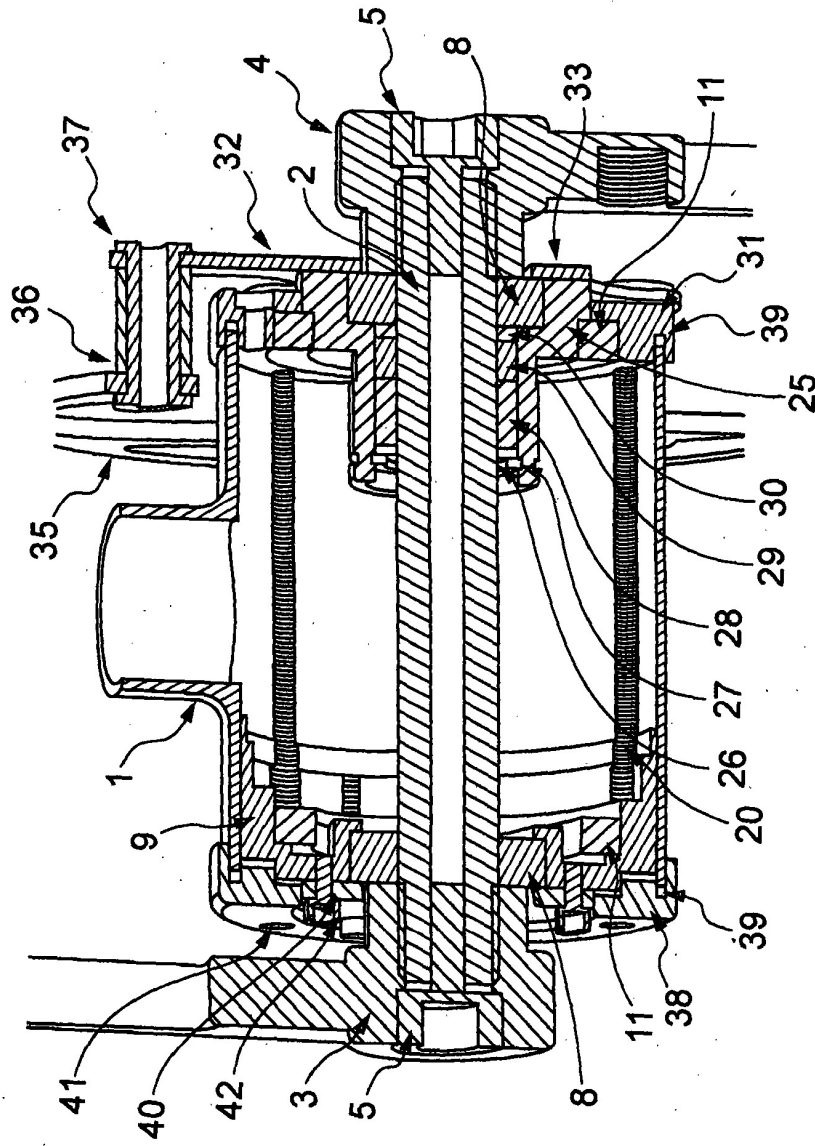


Figura 4

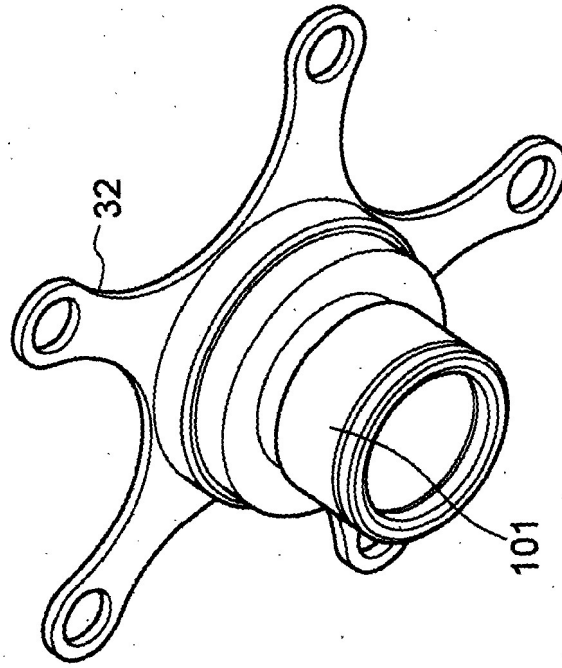


Figure 6

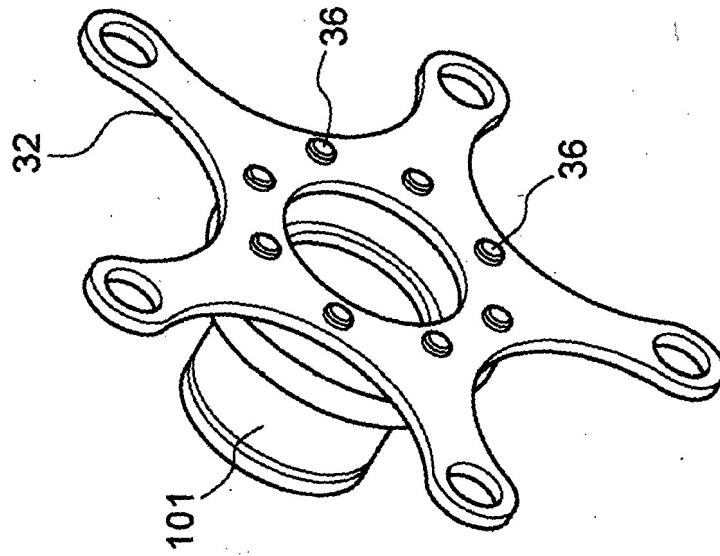


Figure 5

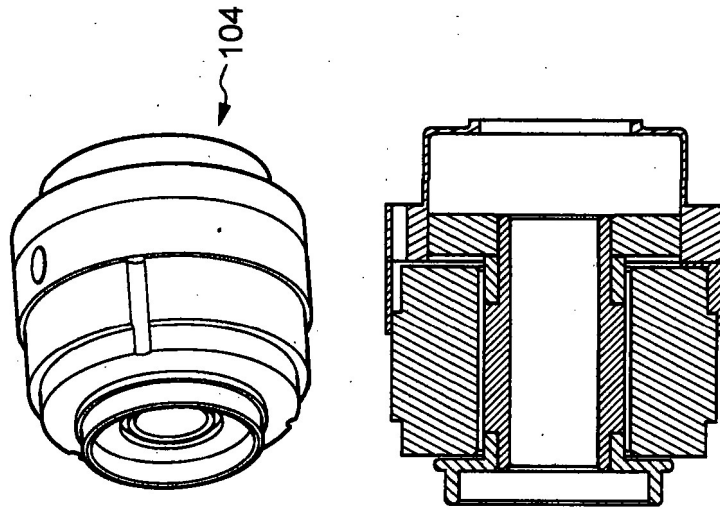


Figura 9

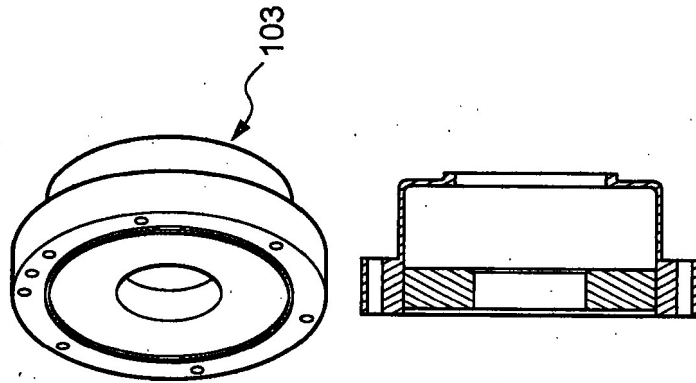


Figura 8

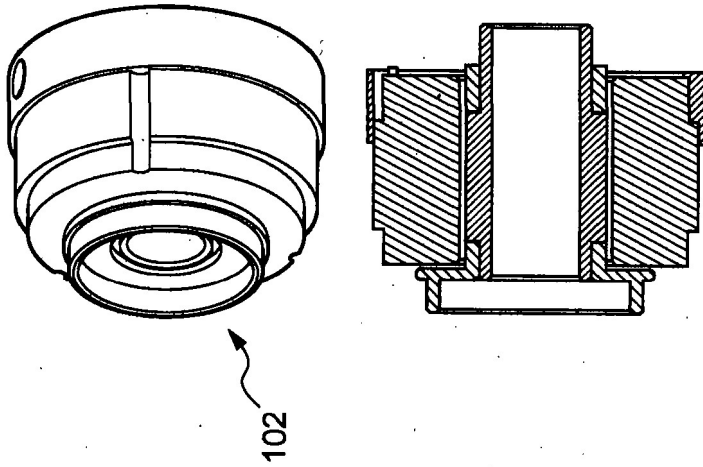


Figura 7

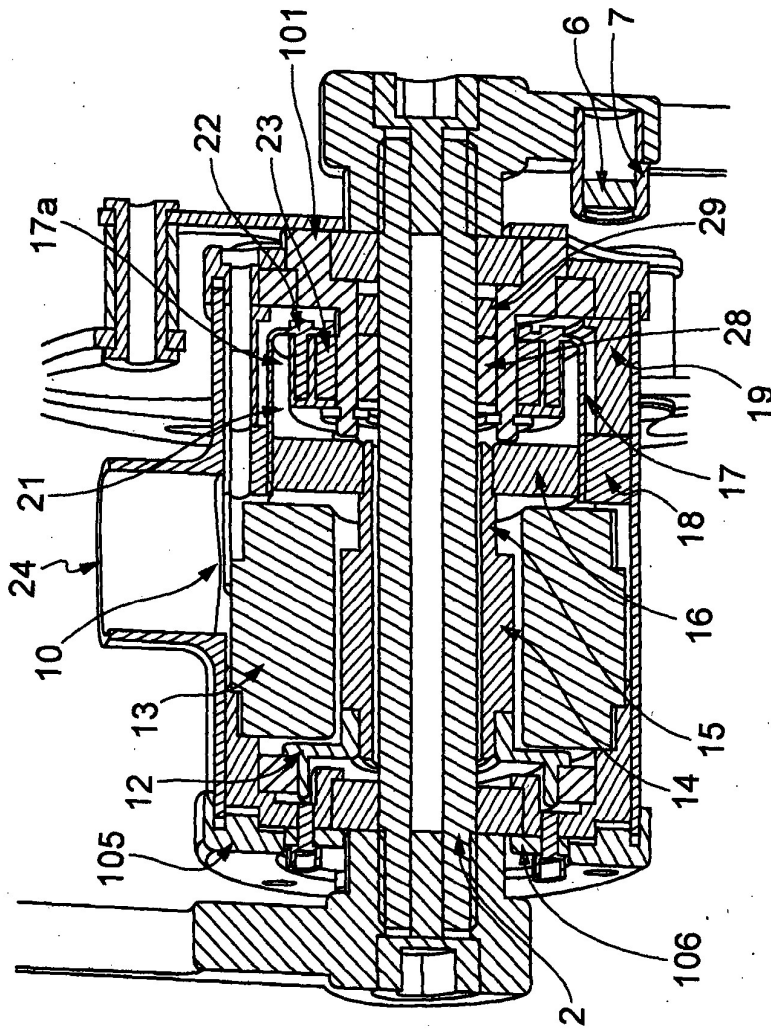


Figura 10

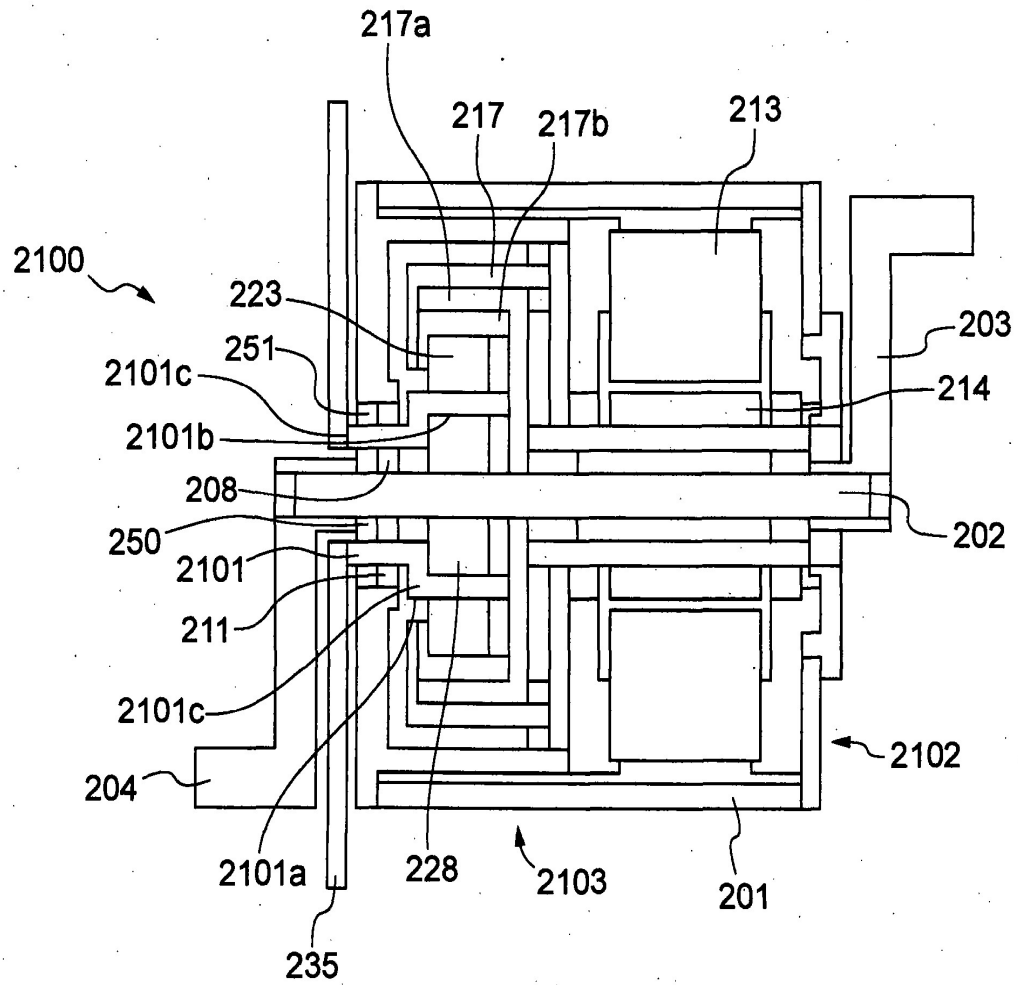


Figura 11

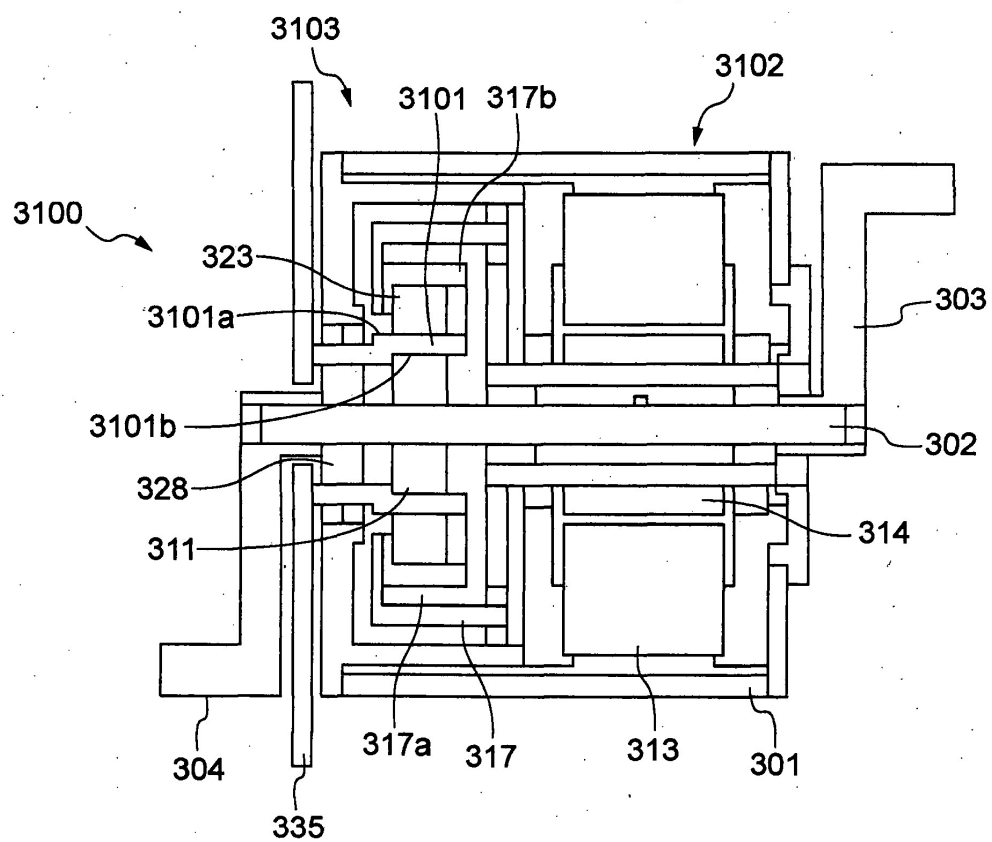


Figura 12

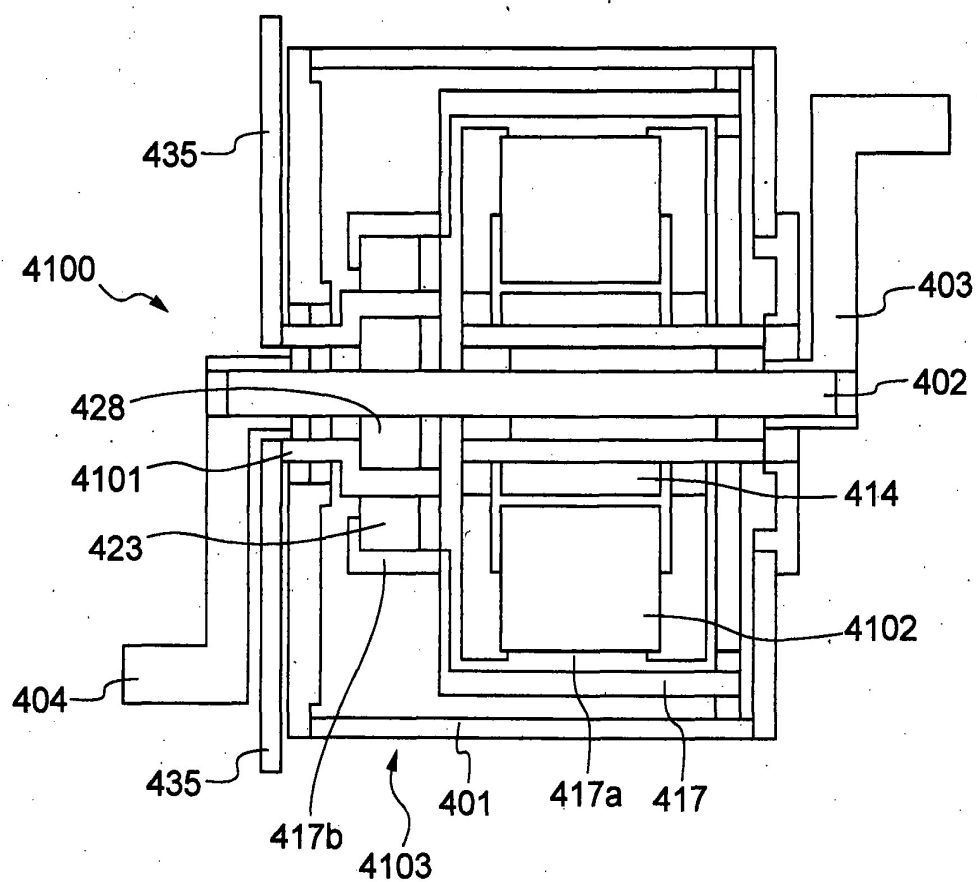


Figura 13

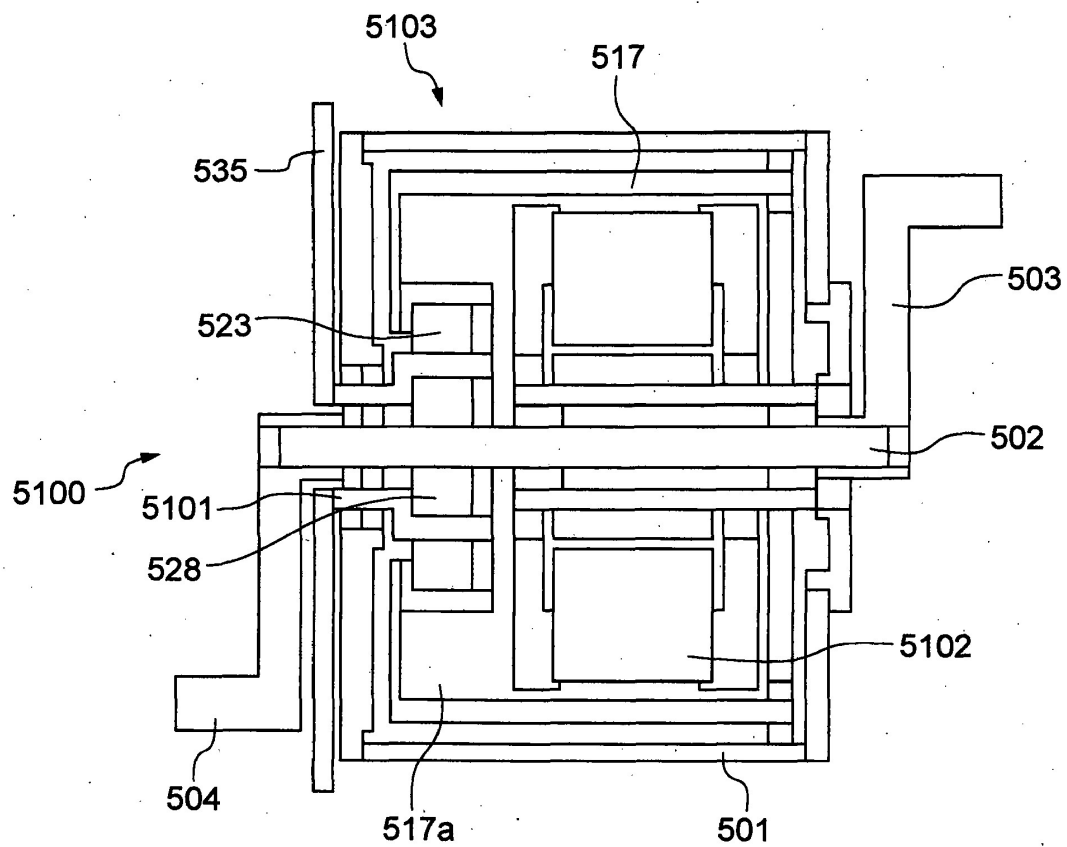


Figura 14

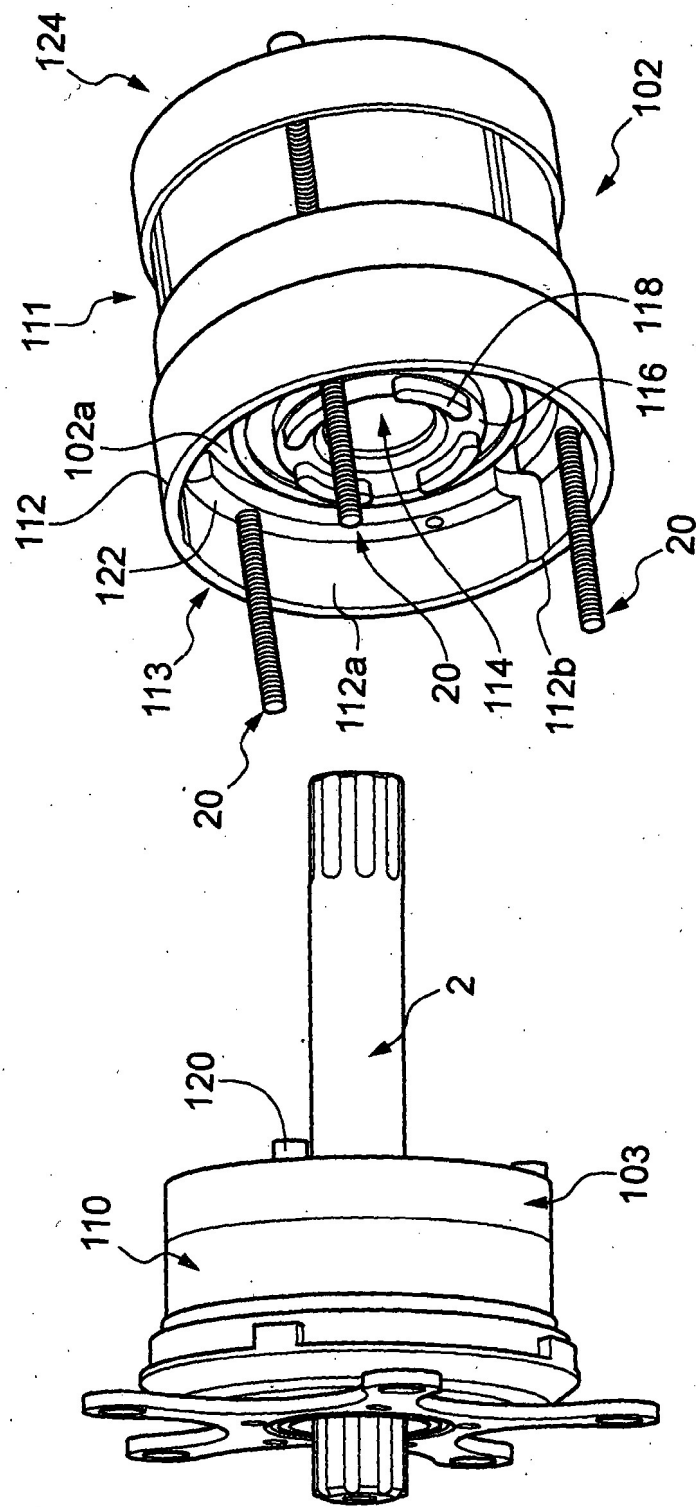


Figura 15

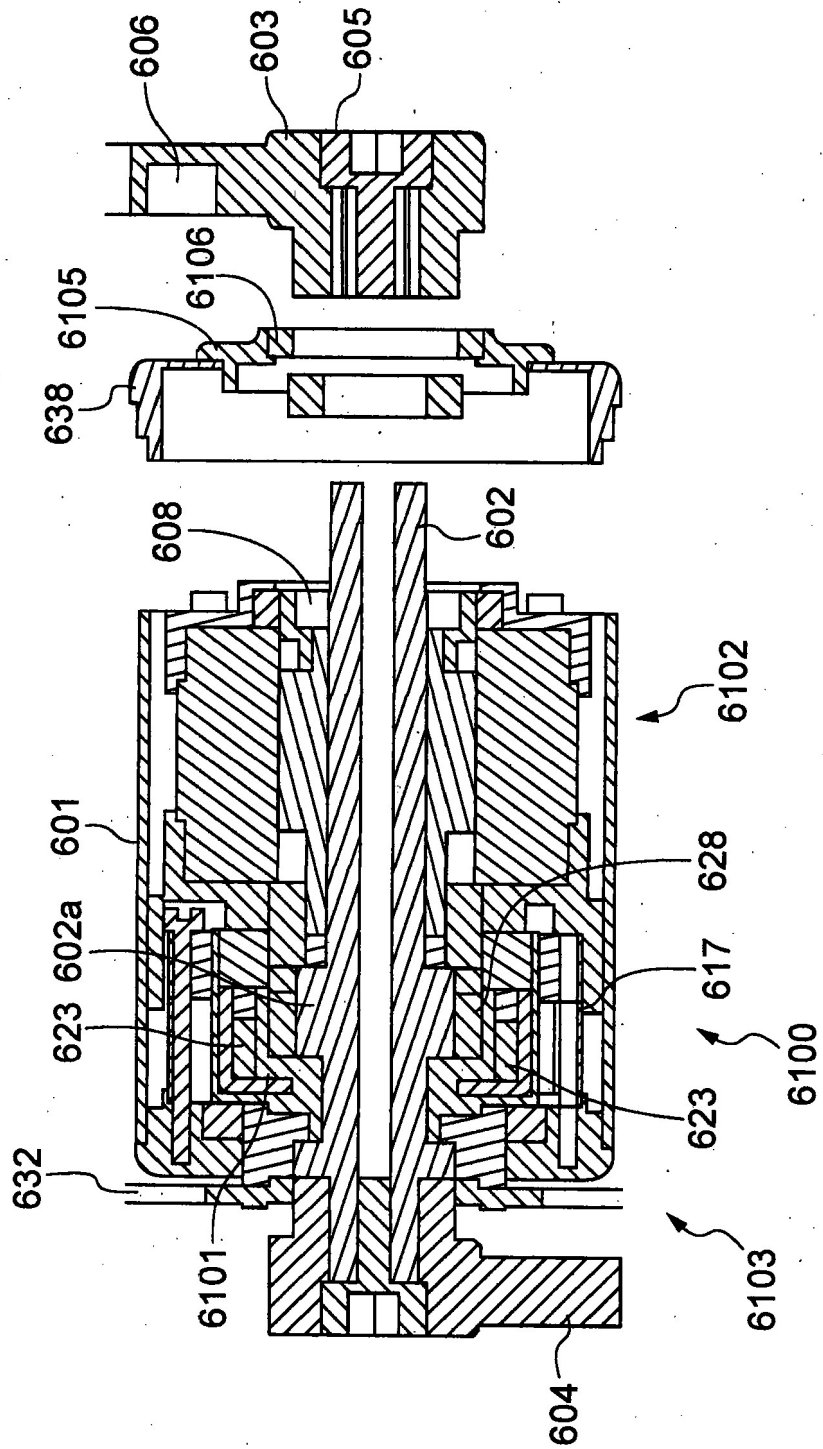


Figure 16

RESUMO

“SISTEMAS DE TRANSMISSÃO PARA VEÍCULOS”

A presente divulgação refere-se a sistemas de transmissão para veículos e especialmente aqueles para o uso em bicicletas elétricas, onde a energia humana é aumentada com energia derivada de motor elétrico. A presente divulgação inclui várias modalidades, onde o motor elétrico é do tipo acionamento harmônico e em que é fornecido um eixo ou suporte secundário que fornece a saída dos sistemas, acionada tanto pela entrada manual quanto pela entrada do motor, e em que essas duas entradas são isoladas umas das outras pela colocação de embreagens unidirecionais, entre a estria flexível e o eixo ou suporte secundário e entre o suporte e o eixo de acionamento primário. Um conjunto modular para tais sistemas de transmissão e um método de montagem e desmontagem também são divulgados.