



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

(11) PI 0900747-4 B1



(22) Data do Depósito: 09/03/2009

(45) Data de Concessão: 25/06/2019

(54) Título: VARIADOR DE VELOCIDADE MAGNÉTICO ORBITAL

(51) Int.Cl.: H02P 8/14.

(73) Titular(es): VALMOR DA CUNHA GRÁVIO.

(72) Inventor(es): VALMOR DA CUNHA GRÁVIO.

(57) Resumo: VARIADOR DE VELOCIDADE MAGNÉTICO ORBITAL. A presente invenção refere-se a um mecanismo variador de velocidade com transmissão magnética de torque que usa dois estágios de transmissão para multiplicar ou reduzir a velocidade, possuindo quatro bases as quais contem cada uma pelo menos um conjunto de pólos magnéticos em forma de anel, o primeiro estágio tem uma base de movimento orbital e uma base fixa a carcaça do variador concêntrica com os eixos do variador, o segundo estágio tem uma base giratória concêntrica e solidária com o eixo de menor rotação e uma base de movimento orbital solidária a base orbital do primeiro estágio, com a transmissão de torque de cada estágio sendo feita entre os conjuntos de pólos magnéticos de cada base, sendo as bases e seus respectivos conjuntos de pólos magnéticos montadas lateralmente e paralelas uma à outra ou montadas uma interna ao outra, sendo que o movimento orbital das bases orbitais é proporcionado pela ação de um came excêntrico solidário ao eixo de maior rotação e a mudança de relação de transmissão é feita por deslocamento relativo entre pares de pólos, por mudança de acoplamento entre pólos da mesma base e pela troca de energização de bobinas.

VARIADOR DE VELOCIDADE MAGNÉTICO ORBITAL

A presente invenção refere-se a um mecanismo variador de velocidade com transmissão magnética de torque que usa dois estágios de transmissão para multiplicar ou reduzir a velocidade, possuindo
5 quatro bases as quais contem cada uma pelo menos um conjunto de pólos magnéticos em forma de anel, o primeiro estágio tem uma base de movimento orbital e uma base fixa à carcaça do variador concêntrica com os eixos do variador, o segundo estágio tem uma base giratória concêntrica e solidária com o eixo de menor rotação e uma base de
10 movimento orbital solidária a base orbital do primeiro estágio, com a transmissão de torque de cada estágio sendo feita entre os conjuntos de pólos magnéticos de cada base, sendo as bases e seus respectivos conjuntos de pólos magnéticos montadas lateralmente e paralelas uma à outra ou montadas uma interna ao outra, sendo que o movimento orbital
15 das bases orbitais é proporcionado pela ação de um came excêntrico solidário ao eixo de maior rotação e a mudança de relação de transmissão é feita por deslocamento relativo entre pares de pólos, por acoplamento de diferentes conjuntos de pólos da mesma base e pela troca de energização de bobinas.

20 Essa patente é uma evolução da patente PI 0804261- 6 “Redutor de Velocidade Magnético Orbital”. Na patente “Redutor de Velocidade Magnético Orbital” para cada estágio de redução havia um par de conjuntos de pólos magnéticos, já para essa patente, podemos ter mais pares de conjuntos de pólos magnéticos, funcionando ou um par ou outro
25 ou cada par alternadamente ou conjuntos de pares de pólos magnéticos com variação do número de pólos e assim ter variação da relação de transmissão.

São conhecidos variadores de velocidade magnéticos onde ocorre diminuição de velocidade sem aumento de torque de saída em relação ao torque de entrada e possuem baixa eficiência em muitos pontos de operação.

5 Como uma opção para esses problemas a presente invenção faz uso de transmissão epicíclica, mas sem engrenagens, com a transmissão de torque feita por pares de conjuntos de pólos magnéticos onde um conjunto de pólos magnéticos tem movimento em órbita em relação ao eixo de centro do outro conjunto. Os conjuntos de pólos magnéticos
10 ficam posicionados lateralmente e paralelos entre si ou em outra construção ficam posicionados um conjunto internamente ao outro e isso torna possível que vários pólos magnéticos atuem simultaneamente na transferência de torque entre os conjuntos de pólos magnéticos, possibilitando transferência de maiores torques. Algumas vantagens
15 desse variador são a possibilidade de atingir grandes relações de transmissão, a alta eficiência e a construção simples. Para os conjuntos de pólos magnéticos podem ser empregados imãs permanentes, eletroímãs, conjunto de pólos salientes de material magnético, etc. Essa técnica possibilita a construção de variadores muito compactos para
20 multiplicações ou reduções de velocidade.

Para facilitar o entendimento da nova técnica faremos uso das figuras anexas a título de exemplo não limitativo.

A figura 1 apresenta a vista em secção longitudinal de um redutor de duplo estágio, onde os pólos magnéticos são de imãs
25 permanentes e o came excêntrico tem solidário dois contrapesos para o balanceamento das massas excêntricas.

A figura 2A apresenta uma vista frontal em representação esquemática de dois flanges, onde cada flange possui dois conjuntos de pólos salientes e um dos flanges tem movimento orbital.

5 A figura 2B apresenta uma vista frontal em representação esquemática dos dois flanges da figura 2A, montados com seus respectivos pólos salientes voltados um de frente para o outro paralelamente.

10 A figura 3 apresenta uma vista em secção longitudinal de um variador de velocidade com o primeiro estágio contendo dois pares de conjuntos de pólos salientes seguindo o modelo da figura 2B, com a magnetização de cada conjunto de pólos feita por energização de bobinas e o segundo estágio contém apenas um par de conjuntos de pólos formados por ímãs permanentes onde os pólos são do tipo pólos salientes e axiais.

15 A figura 4 apresenta uma vista em corte de uma representação esquemática de um modelo de conjunto de pólos.

A figura 5 apresenta uma vista em secção longitudinal de uma possibilidade de construção de variador de velocidade com os conjuntos de pólos magnéticos como o do modelo da figura 4 e os conjuntos de pólos magnéticos com movimento orbital do segundo estágio são
20 externos aos seus respectivos pares.

A figura 6 apresenta a vista em secção longitudinal de um variador de velocidade com os conjuntos de pólos magnéticos externos sendo como o do modelo da figura 4 e os conjuntos de pólos com
25 movimento orbital tendo seus pólos magnetizados por ímãs permanentes, sendo cada estágio com três pares de conjuntos de pólos.

A figura 7A apresenta uma representação esquemática de um conjunto de pólos externo formado com chapas de estator de motor elétrico e o conjunto de pólos com movimento orbital formado com ímãs permanentes.

5 A figura 7B apresenta uma representação esquemática de um conjunto de pólos externo formado com chapas de estator de motor elétrico e o conjunto de pólos com movimento orbital formado com chapa de rotor bobinado de motor elétrico.

10 A figura 8A apresenta a vista em secção longitudinal de um variador de velocidade com todos os conjuntos de pólos magnéticos formados por ímãs permanentes e com os dois conjuntos de pólos externos do primeiro e segundo estágios sendo montado cada conjunto num respectivo suporte com movimento axial em suas bases.

15 A figura 8B apresenta o variador de velocidade da figura 8A com os dois suportes dos conjuntos de pólos magnéticos, deslocados axialmente resultando em outra relação de transmissão.

20 A figura 9 apresenta a vista em secção longitudinal de outra possibilidade de variador de velocidade com todos os conjuntos de pólos magnéticos formados por ímãs permanentes e com os conjuntos de pólos externos montados cada qual em um suporte que gira na sua respectiva base e que pelo deslocamento axial de um acoplador é feita a mudança de relação de transmissão.

25 A figura 10 apresenta a vista em secção longitudinal de um variador de velocidade com quatro conjuntos de pólos magnéticos axiais na primeira transmissão, formados por ímãs permanentes com os dois conjuntos de pólos da base fixa montados em um suporte com movimento axial para mudar a relação de transmissão e na segunda

transmissão um conjunto de pólos salientes axiais formados por ímãs permanentes e acoplado a um conjunto de pólos salientes axiais de material magnético.

A figura 1 é o redutor magnético da figura 6 da PI 0804261-6, que serve de base para essa patente e de onde pode ser visto o princípio de funcionamento desse tipo de variador de velocidade. Nessa figura o conjunto de pólos (4A) magnéticos é solidário à base orbital (3A) e é acoplado magneticamente ao conjunto de pólos (6A) magnéticos que é solidário à base fixa (5A), definindo esse par de conjuntos de pólos magnéticos o primeiro estágio de transmissão. O segundo estágio de transmissão é formado pelo conjunto de pólos (4B) magnéticos acoplado ao conjunto de pólos (6B) magnéticos. O conjunto de pólos (4B) é solidário à base orbital (3B) que é solidária com a base orbital (3A). O conjunto de pólos (6B) é solidário à base giratória (5B). Os conjuntos de pólos (4A), (4B), (6A) e (6B) são formados por ímãs permanentes com magnetização radial alternada. A base fixa (5A) forma uma peça única com o flange (17). A base giratória (5B) gira nos rolamentos (11), os quais rolamentos (11) são alojados na carcaça (16) e o eixo de baixa rotação (14) do redutor é parte integrante da base giratória (5B). O conjunto de pólos (4A) tem número de pólos diferente do conjunto de pólos (4B) e sendo os pólos de mesmo tamanho, para manter a mesma excentricidade nos dois estágios de redução os conjuntos de pólos (4A) e (6A) precisam ter a mesma diferença de número de pólos dos conjuntos de pólos (4B) e (6B). O giro do eixo de maior rotação (1) com o came excêntrico (2), que lhe é solidário, movimenta em órbita a base orbital (3A) e a base orbital (3B) através do rolamento (10). O conjunto de pólos (4A) com movimento orbital e acoplado magneticamente ao

conjunto de pólos (6A) fica também com movimento giratório e transmite torque ao conjunto de pólos (4B) que lhe é solidário. O conjunto de pólos (4B) por sua vez, também com movimento orbital e giratório transmite torque ao conjunto de pólos (6B), o fazendo girar.

5 Nesse exemplo da figura 1 o came excêntrico (2) possui solidários, os contrapesos (18A) e (18B) para minimizar as forças de desequilíbrio geradas pelo movimento orbital e assim evitar maiores vibrações que normalmente são indesejadas. A rotação do eixo de menor rotação (14) em relação ao eixo de maior rotação (1) é igual à diferença entre os
10 produtos do número de pólos do conjunto de pólos (6B) pelo número de pólos do conjunto de pólos (4A) e o produto do número de pólos do conjunto de pólos (4B) pelo número de pólos do conjunto de pólos (6A) dividido pelo produto do número de pólos do conjunto de pólos (6B) pelo número de pólos do conjunto de pólos (4A). Um resultado negativo
15 significa sentido contrário de giro.

A figura 2A apresenta uma vista frontal em representação esquemática de dois flanges, onde um flange possui dois conjuntos de pólos salientes axiais (6A1) e (6A2) e o flange com movimento orbital possui os conjuntos de pólos salientes axiais (4A1) e (4A2).

20 A figura 2B apresenta uma vista frontal em representação esquemática dos dois flanges da figura 2A, montados com seus respectivos pólos salientes voltados um de frente para o outro paralelamente, onde os conjuntos de pólos salientes (6A1) com (4A1) e (6A2) com (4A2) ficam com alinhamento axial em um ponto.

25 Na figura 3 temos uma secção longitudinal de um variador de velocidade com todos os pólos dos conjuntos de pólos sendo salientes e de polarização axial, como no exemplo das figuras 2A e 2B. Os

conjuntos de pólos (6A1) e (6A2) são solidários a base fixa (5A) e são eletroímãs em forma de anel com duas carreiras de múltiplos pólos, com as carreiras de pólos com polarização inversa uma da outra e os pólos de cada carreira sendo iguais e eqüidistantes. A energização da bobina (12A1) gera um fluxo magnético no conjunto de pólos magnéticos (6A1) produzindo as forças magnéticas de atração entre os mais próximos pólos dos conjuntos de pólos (6A1) e (4A1). Cada um dos conjuntos de pólos (4A1) e (4A2) tem duas carreiras de múltiplos pólos, sendo os pólos de cada carreira salientes, axiais, eqüidistantes, de mesmo tamanho dos seus respectivos pólos da outra base e de material magnético mole que fecharão o circuito magnético gerados nos conjuntos de pólos (6A1) e (6A2). Da mesma forma a energização da bobina (12A2) gera um fluxo magnético no conjunto de pólos magnéticos (6A2) produzindo as forças magnéticas de atração entre os mais próximos pólos dos conjuntos de pólos (6A2) e (4A2). Esses conjuntos de pólos (4A1), (6A1), (4A2), (6A2) pertencem ao primeiro estágio de transmissão do variador de velocidade. O segundo estágio de transmissão é feito pelo acoplamento magnético entre os imãs permanentes que formam os conjuntos de pólos (6B) e (4B). O eixo de baixa rotação (14), nesse exemplo, faz parte da base giratória (5B). O acionamento do eixo de maior rotação (1) gira o came excêntrico (2) que lhe é solidário e com o acionamento da bobina (12A1) ou (12A2) ou ambas alternadamente é magnetizado seu respectivo conjunto de pólos (6A1) ou (6A2) que se acoplará magneticamente ao seu respectivo conjunto de pólos (4A1) ou (4A2) e assim transferindo movimento para o conjunto de pólos (4B) que transmite torque ao conjunto de pólos (6B) movimentando o eixo (14). Assim o acionamento de uma das bobinas (12A1) ou (12A2) define uma

relação de transmissão diferente, pois a relação de transmissão do segundo estágio é fixa.

Na figura 4 temos um exemplo de conjunto de pólos formado pela junção axial de duas peças multipolares de material magnético mole (7) e (8) em torno de uma bobina (12) formando um conjunto de pólos com os pólos adjacentes alternados magnetizados pela energização da bobina (12). Nesse exemplo resultou um conjunto de pólos radiais internos, mas poderia ser externo se os multipolos das partes (7) e (8) fossem externos e também é possível construir outro conjunto com os multipolos das partes (7) e (8) radialmente e assim formar pólos axiais.

Na figura 5 temos outra possibilidade construtiva para o variador de velocidade utilizando conjuntos de pólos eletromagnéticos formados, cada conjunto de pólos com pólos adjacentes alternados magnetizados por uma bobina, semelhantes ao modelo representado na figura 4. Nesse caso para haver transferência de torque entre os eixos de menor rotação (14) e de maior rotação (1) é necessário acionar simultaneamente quatro bobinas sendo duas de um dos pares de conjunto de pólos (6A1) com (4A1) ou (6A2) com (4A2) do primeiro estágio de transmissão e duas de um dos pares de pólos (6B1) com (4B1) ou (6B2) com (4B2) do segundo estágio de transmissão. Assim temos possibilidade de duas relações de transmissão no primeiro estágio e duas no segundo estágio, além de eventuais acionamentos alternados das bobinas causando relações de transmissões intermediárias. Nesse exemplo, como os conjuntos de pólos (4B1) e (4B2) de movimento orbital da segunda transmissão são externos aos seus respectivos pares (6B1) e (6B2) ao contrário do que acontece na primeira transmissão, são possíveis relações de transmissão menores.

Temos na figura 6 uma secção longitudinal de um variador de velocidade utilizando os conjuntos de pólos (6A1), (6A2), (6A3), (6B1), (6B2) e (6B3) formados por pólos adjacentes alternados com cada conjunto de pólos magnetizados por uma bobina semelhante ao modelo representado na figura 4 e os conjuntos de pólos (4A1), (4A2), (4A3), (4B1), (4B2) e (4B3) formados de duas peças semelhantes às peças multipolares de material magnético mole (7) e (8), como no modelo representado na figura 4, mas com os pólos sendo externos e com essas peças se fechando em torno de um ímã bipolar de magnetização axial em forma de anel gerando um conjunto de pólos externos adjacentes alternados. Para haver transferência de potência entre os eixos (1) e (14) é preciso acionar uma das bobinas dos conjuntos de pólos (6A1), (6A2) ou (6A3) do primeiro estágio e uma das bobinas do segundo estágio dos conjuntos de pólos (6B1), (6B2) ou (6B3). Esse variador tem nove possíveis relações de transmissão além de outras relações derivadas de ligações de bobinas da mesma transmissão alternadamente.

Nas figuras 7A e 7B temos outras possibilidades de construção para os conjuntos de pólos utilizando chapas estampadas de aço carbono como usadas em motores e geradores elétricos podendo as bobinas de cada pólo ser energizadas reversamente individualmente ou energizadas reversamente em grupos justapostos. O conjunto de pólos interno pode ser formado seja por ímãs permanentes como na figura 7A, seja por pólos também formados por chapas de aço estampadas de motores e geradores como na figura 7B e magnetizados por bobinas energizadas individualmente ou associadas em grupo, seja por conjunto de pólos como os da figura 4, etc. Nos conjuntos de pólos como da figura 7B, com as bobinas magnetizadas em grupos poderíamos ter para um mesmo

par de conjuntos de pólos, diferentes transmissões para diferentes quantidades de grupos de bobinas, como por exemplo, se tivéssemos 40 ranhuras em um conjunto de pólos e 80 ranhuras em seu respectivo par e com cada um dos 40 e 80 pólos tendo sua bobina com acionamento individual em ambos os conjuntos de pólos, assim se energizarmos reversamente as bobinas dos conjuntos de pólos em grupos de quatro bobinas justapostas no mesmo sentido resultando em pólos magnéticos de quatro bobinas, teríamos 10 pólos alternados no conjunto de 40 ranhuras e 20 pólos alternados no conjunto de 80 ranhuras e se energizarmos conjuntos de cinco bobinas teríamos 8 pólos alternados no primeiro conjunto de pólos e 16 pólos alternados no outro e assim seriam possíveis as relações de transmissão 8:16, 8:20, 10:16 e 10:20 gerando três diferentes relações de transmissão para esse par de conjunto de pólos.

Na figura 8A temos mais um exemplo de variador de velocidade, sendo agora, a mudança de relação de transmissão feita de forma mecânica. Os conjuntos de pólos (6A1) e (6A2) da base fixa (5A) são montados solidários ao suporte (19), o qual tem movimento axial acoplado na base fixa (5A). O movimento axial do suporte (19) é feito através da movimentação do pino (20) que lhe é solidário. Os conjuntos de pólos (6B1) e (6B2) da base móvel (5B) são montados solidários ao suporte (21), o qual tem movimento axial acoplado na base móvel (5B). O movimento axial do suporte (21) é feito através da movimentação do pino (22) que lhe é solidário e o pino (22) por sua vez é acionado pela mudança de posição da alavanca (23). As duas posições do suporte (19) ora deixando acoplados magneticamente os conjuntos de pólos (4A2) com o (6A2) como na figura 8A ou acoplados os conjuntos de pólos

(4A1) com o (6A1) como na figura 8B, definem as duas relações de transmissão do primeiro estágio. As duas posições do suporte (21) deixando acoplados magneticamente os conjuntos de pólos (4B2) com o (6B2) como na figura 8A ou acoplados os conjuntos de pólos (4B1) com o (6B1) como na figura 8B, definem as duas relações de transmissão do segundo estágio. Nesse exemplo são possíveis quatro relações de transmissão diferentes para o variador de velocidade. Nesse exemplo da figura 8A e 8B o came excêntrico (2) possui solidários, os contrapesos (18A) e (18B) para minimizar as forças de desequilíbrio geradas pelo movimento orbital.

Na figura 9 temos outro exemplo de variador de velocidade, com mudança de relação de transmissão feita de forma mecânica. Os conjuntos de pólos (6A1) e (6A2) da base fixa (5A) são montados cada qual solidário aos respectivos suportes (24) e (25), os quais giram na base fixa (5A) através dos respectivos rolamentos (27) e (28). O acoplador (26) é acoplado à base fixa (5A) e tem movimento axial acionado através dos pinos (20), sendo que o deslocamento do acoplador (26) para a esquerda faz o acoplamento entre o suporte (24) e a base fixa (5A) definindo uma primeira relação de transmissão e o seu deslocamento para a direita faz o acoplamento entre o suporte (25) e a base fixa (5A) definindo uma segunda relação de transmissão para a primeira transmissão. Na segunda transmissão os conjuntos de pólos (6B1) e (6B2) da base móvel (5B) são solidários cada qual ao seu respectivo suporte (29) e (30), os quais giram na base móvel (5B) através dos respectivos rolamentos (32) e (33). O acoplador (31) é acoplado à base móvel (5B) e tem movimento axial acionado através dos pinos (22), que por sua vez é acionado pela manopla (34), sendo que o deslocamento

do acoplador (31) para a esquerda faz o acoplamento entre o suporte (29) e a base móvel (5B) definindo uma primeira relação de transmissão e o seu deslocamento para a direita faz o acoplamento entre o suporte (30) e a base móvel (5B) definindo uma segunda relação de transmissão. Como
5 no exemplo anterior são possíveis quatro relações de transmissão diferentes. Essa forma de acoplamento para mudança de transmissão apresentada é simples, servindo apenas para ilustrar o funcionamento, sendo que a forma de acoplamento entre as partes girantes não é objeto dessa patente, pois são conhecidas formas de acoplamento para mudança
10 de transmissão como as usadas em automóveis, que são mais completas e eficazes.

Na figura 10 temos outra possibilidade de um variador de velocidade tendo na primeira transmissão quatro conjuntos de pólos magnéticos axiais formados por ímãs permanentes de polaridade
15 alternada, com os dois conjuntos de pólos (6A1) e (6A2) da base fixa (5A) montados em um suporte (19) formado de duas peças solidárias, sendo uma peça solidária com o conjunto de pólos (6A1) e a outra solidária com o conjunto de pólos (6A2), tendo o suporte (19) movimento axial acoplado na base fixa (5A). O movimento axial do
20 suporte (19) é feito através da movimentação do pino (20) que lhe é solidário. As duas posições do suporte (19) ora deixando acoplados magneticamente os conjuntos de pólos (4A2) com o (6A2) ou acoplados os conjuntos de pólos (4A1) com o (6A1) como na figura 10, definem as duas relações de transmissão do primeiro estágio. O segundo estágio de
25 transmissão é feito pelo acoplamento magnético entre os ímãs permanentes axiais que formam o conjunto de pólos (4B) salientes e o conjunto de pólos (6B) salientes de material ferromagnético. O came

excêntrico (2) tem solidários dois contrapesos (18A) e (18B) para minimizar o desbalanceamento das massas excêntricas. Esse exemplo de variador de velocidade tem apenas duas relações de transmissão definidas na primeira transmissão.

5 Dependendo da relação de transmissão do variador de velocidade ele pode funcionar também como multiplicador de rotação e nesse caso, o eixo de maior rotação fica sendo a saída de potência do variador de velocidade e o eixo de menor rotação fica sendo a entrada de potência do variador de velocidade.

10 São possíveis outras formas de construções não exemplificadas aqui, como por exemplo, outras combinações de conjuntos de pólos e mesmo outras construções de pólos magnéticos, utilizando outros mecanismos para movimentar os conjuntos de pólos de ímãs permanentes e assim trocar a relação de transmissão, utilizando
15 acionamento mecânico para movimentar os conjuntos de pólos de movimento orbital para trocar a relação de transmissão, etc., mas todas essas possibilidades fazem parte do mesmo princípio de funcionamento.

REIVINDICAÇÕES

1.Variador de velocidade magnético orbital com dois estágios de transmissão de velocidade, um came excêntrico (2) solidário ao eixo de maior rotação (1), que gira apoiado na carcaça do variador de
5 velocidade, uma base orbital (3A) que gira no came excêntrico (2) sendo parte do primeiro estágio de transmissão, uma base orbital (3B) sendo parte do segundo estágio de transmissão, solidaria a base (3A), uma base fixa (5A) solidária a carcaça do variador de velocidade pertence ao
10 primeiro estágio de transmissão e é concêntrica com o eixo de maior rotação (1), uma base giratória (5B) sendo concêntrica e solidária com o eixo de menor rotação (14) e concêntrica com o eixo de maior rotação (1), caracterizado por ter solidário na base orbital (3A) pelo menos um conjunto de polos (4A) magnéticos em forma de anel concêntrico com a
15 base orbital (3A), a base orbital (3B) possui solidário pelo menos um conjunto de polos (4B) magnéticos, em forma de anel concêntrico com a base orbital (3B), a base fixa (5A) possui solidário pelo menos um conjunto de polos (6A) magnéticos em forma de anel concêntrico com a base fixa (5A) e a base Fixa (5A) fica posicionada externamente em
20 relação à base orbital (3A) com seus respectivos conjuntos de polos sendo radiais e os conjuntos de polos magnéticos (4A) ficam voltados para os conjuntos de polos (6A) e pelo menos um par de conjuntos de polos (4A) e (6A) se faceiam para fazer a transmissão de torque magnético do primeiro estágio entre a base orbital (3A) e a base fixa
25 (5A), a base giratória (5B) possui solidário pelo menos um conjunto de polos (6B) magnéticos em forma de anel concêntrico com a base giratória (5B), a base giratória (5B) fica posicionada externamente à base orbital (3B) com seus respectivos conjuntos de polos sendo radiais e os

conjuntos de polos (6B) ficam voltados para os conjuntos de polos (4B) e pelo menos um par de conjuntos de polos (4B) e (6B) se faceiam para fazer a transmissão de torque magnético entre a base orbital (3B) e a base giratória (5B) da segunda transmissão, onde a mudança de relação de transmissão é feita cada vez que mudar o conjunto de polos que faz a
5 transmissão de torque entre os conjuntos de polos de uma mesma base.

2. Variador de velocidade magnético orbital, de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por ter a base fixa (5A) do lado e paralelamente a base orbital (3A) com seus respectivos conjuntos de polos sendo axiais e os conjuntos de polos (6A) ficam voltados de frente para os conjuntos de polos (4A), e pelo menos um par de conjuntos de polos (4A) e (6A) se faceiam para fazer a transmissão de torque magnético do primeiro estágio entre a base orbital (3A) e a base fixa (5A), a base giratória (5B) fica do lado e paralelamente com a base
10 orbital (3B) com seus respectivos conjuntos de polos sendo axiais e os conjuntos de polos (6B) ficam voltados de frente para os conjuntos de polos (4B) e pelo menos um par de conjuntos de polos (4B) e (6B) se faceiam para fazer a transmissão de torque magnético entre a base orbital (3B) e a base giratória (5B) da segunda transmissão

20 3. Variador de velocidade magnético orbital, de acordo com a reivindicação 1 e 2 caracterizado por ter base fixa (5A) posicionada internamente em relação à base orbital (3A) com seus respectivos conjuntos de polos sendo radiais e os conjuntos de polos magnéticos (4A) ficam voltados para os conjuntos de polos (6A) e pelo menos um
25 par de conjuntos de polos (4A) e (6A) se faceiam para fazer a transmissão de torque magnético do primeiro estágio entre a base orbital (3A) e a base fixa (5A)

4.Variador de velocidade magnético orbital, de acordo com a reivindicação 1, 2 e 3 caracterizado por ter a base giratória (5B) posicionada internamente à base orbital (3B) com seus respectivos conjuntos de polos sendo radiais e os conjuntos de polos (6B) ficam voltados para os conjuntos de polos (4B) e pelo menos um par de conjuntos de polos (4B) e (6B) se faceiam para fazer a transmissão de torque magnético entre a base orbital (3B) e a base giratória (5B) da segunda transmissão

5.Variador de velocidade magnético orbital, de acordo com a reivindicação de 1, 3 e 4 caracterizado por ter dois ou mais conjuntos de polos de uma base da primeira transmissão, dois ou mais conjuntos de polos de uma base da segunda transmissão solidários a um suporte o qual é acoplado na respectiva base desses conjuntos de polos e tem movimento axial relativo a base desses conjuntos de polos, com os conjuntos de polos distanciados entre si no suporte com distância diferente da distância entre si dos seus respectivos pares de conjunto de polos montados solidários na outra base da mesma transmissão, sendo os pares de conjuntos de pólos formados de ímãs permanentes com polos adjacentes alternados onde a mudança de transmissão de torque entre os conjuntos de polos de uma mesma base e sua referida base é feita pela mudança de posição axial do suporte do par de conjuntos de polos da transmissão desalinhando o par de conjunto de polos alinhado e alinhando um outro par de conjunto de polos.

6.Variador de velocidade magnético orbital, de acordo com a reivindicação 1, 3 e 4 caracterizado por ter dois ou mais conjuntos de polos de uma base da primeira transmissão e dois ou mais conjuntos de polos de uma base da segunda transmissão solidários cada qual a um suporte que gira apoiado na respectiva base do seu conjunto de polos,

com cada um desses conjuntos de polos estando alinhados com seu respectivo par de conjunto de polos solidário à outra base da mesma transmissão, sendo os pares de conjuntos de polos formados de ímãs permanentes com polos adjacentes alternados, entre cada dois suportes de conjunto de polos de uma mesma base existe um acoplador acoplado em sua respectiva base, tendo movimento axial entre os dois respectivos suportes de conjunto de polos onde a mudança de transmissão de torque entre os conjuntos de polos de uma mesma base e sua referida base é feita pela mudança de posição axial de um acoplador onde o deslocamento axial em direção a um suporte de conjunto de polos acopla esse suporte de conjuntos de polos ao acoplador e o deslocamento axial em sentido contrário desacopla o suporte de conjunto de polos que estava acoplado e acopla o outro suporte de conjunto de polos adjacente.

7. Variador de velocidade magnético orbital, de acordo com a reivindicação de 1 à 4 caracterizado por ter dois ou mais conjuntos de polos das bases da primeira transmissão e dois ou mais conjuntos de polos das bases da segunda transmissão solidários à sua respectiva base e com os conjuntos de polos formados por eletroímãs em forma de anel com múltiplos polos magnetizados cada conjunto de polos pela energização de sua bobina, estando cada conjunto de polos alinhado com seu respectivo par de conjunto de polos solidário a outra base da mesma transmissão, sendo esse respectivo par de conjunto de polos formado também por eletroímãs em forma de anel com múltiplos polos magnetizados cada conjunto de polos pela energização de sua bobina, com a mudança da transmissão de torque entre os conjuntos de polos de uma mesma base e sua referida base feita pela desenergização das bobinas do par de conjuntos de polos da transmissão energizadas e

energizando as bobinas de um outro par de conjunto de polos da mesma transmissão.

5 8.Variador de velocidade magnético orbital, de acordo com a reivindicação de 1 à 4 caracterizado por ter dois ou mais conjuntos de polos das bases da primeira transmissão e dois ou mais conjuntos de polos das bases da segunda transmissão solidários à sua respectiva base e com os conjuntos de polos formados por eletroímãs em forma de anel com múltiplos polos magnetizados cada conjunto de polos pela energização de sua bobina, estando cada conjunto de polos alinhado com seu respectivo par de conjunto de polos solidário a outra base da mesma transmissão, sendo esse respectivo par de conjunto de polos formado por polos salientes de material bom condutor magnético, com a mudança da transmissão de torque entre os conjuntos de polos de uma mesma base e sua referida base feita pela desenergização das bobinas do par de conjuntos de polos da transmissão energizadas e energizando as bobinas de um outro par de conjunto de polos da mesma transmissão.

20 9.Variador de velocidade magnético orbital, de acordo com a reivindicação de 1 à 4 caracterizado por ter dois ou mais conjuntos de polos das bases da primeira transmissão e dois ou mais conjuntos de polos das bases da segunda transmissão solidários à sua respectiva base e com os conjuntos de polos formados por eletroímãs em forma de anel com múltiplos polos magnetizados cada conjunto de polos pela energização de sua bobina, estando cada conjunto de polos alinhado com seu respectivo par de conjunto de polos solidário a outra base da mesma transmissão, sendo esse respectivo par de conjunto de polos formado por imãs permanentes de polarização reversa, com a mudança da transmissão de torque entre os conjuntos de polos de uma mesma base e sua referida base feita pela desenergização das bobinas do par de

conjuntos de polos da transmissão energizadas e energizando as bobinas de um outro par de conjunto de polos da mesma transmissão.

5 10. Variador de velocidade magnético orbital, de acordo com a reivindicação de 1 à 4 caracterizado por ter um ou mais conjuntos de polos da base orbital e seus pares da base fixa da primeira transmissão, um ou mais conjuntos de polos da base orbital e seus pares da base móvel da segunda transmissão solidários a sua respectiva base com os conjuntos de polos sendo formados com chapas semelhantes a de motores e geradores elétricos e magnetizados cada conjunto de polos
10 pela energização de suas bobinas, energizando reversamente bobinas em grupos adjacentes onde cada grupo de bobinas forma seu respectivo polo, estando cada conjunto de polos alinhado com seu respectivo par de conjunto de polos solidário a outra base da mesma transmissão, com a mudança de transmissão de torque entre os conjuntos de polos de uma
15 mesma base e sua referida base feita pela desenergização das bobinas do par de conjuntos de polos energizadas e energizando as bobinas de um outro par de conjunto de polos da mesma transmissão ou energizando um mesmo conjunto de polos ou par de conjuntos de polos com suas bobinas em grupos com quantidades diferentes de bobinas.

20

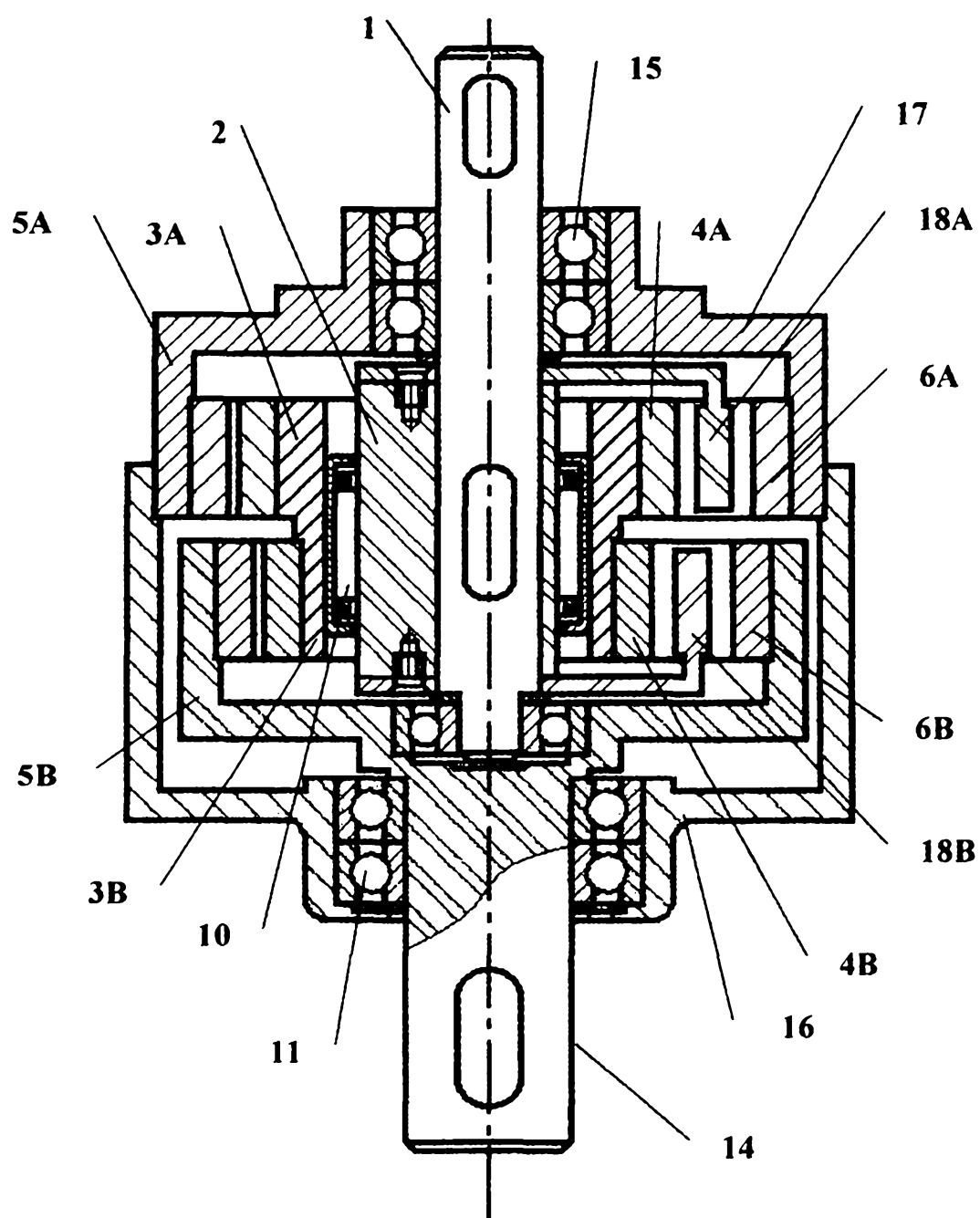


Figura 1

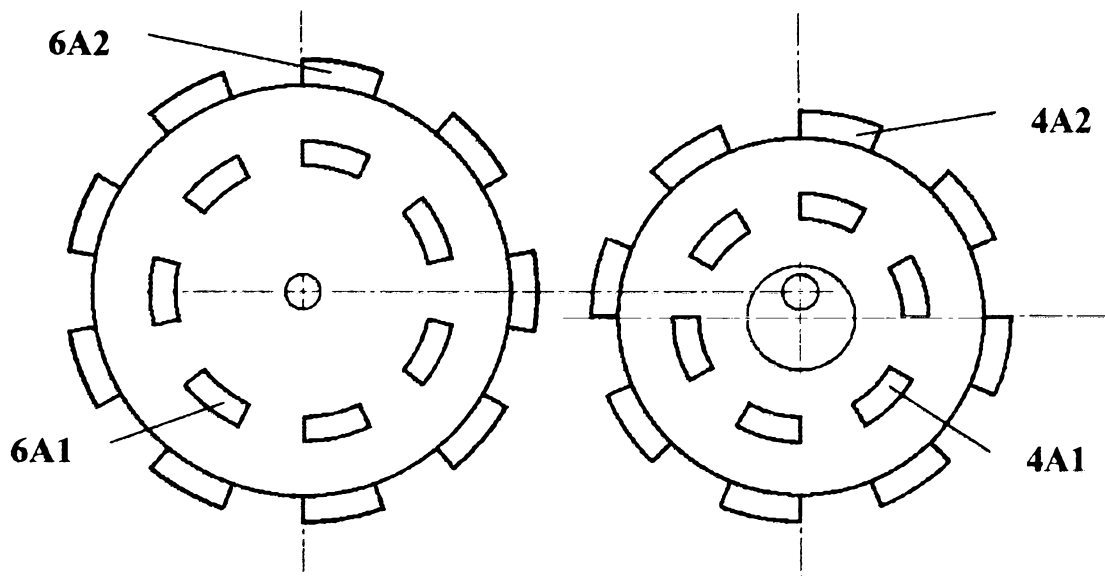


Figura 2A

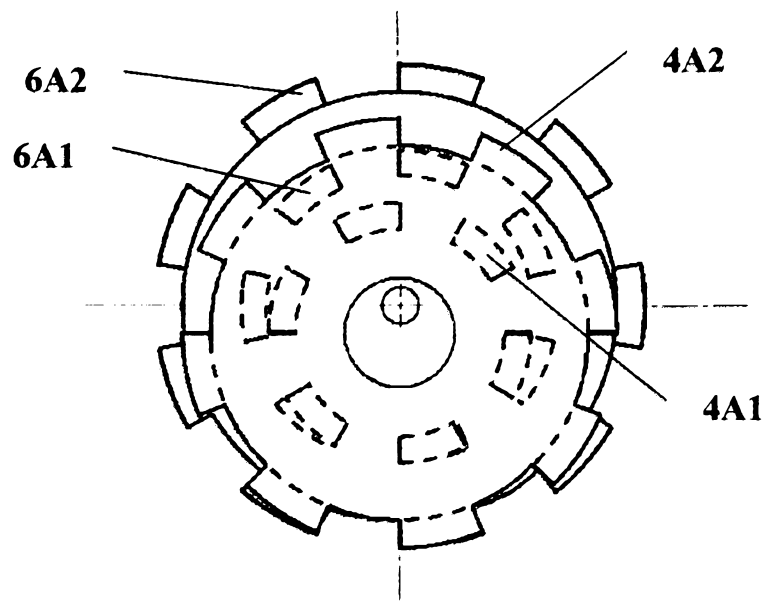


Figura 2B

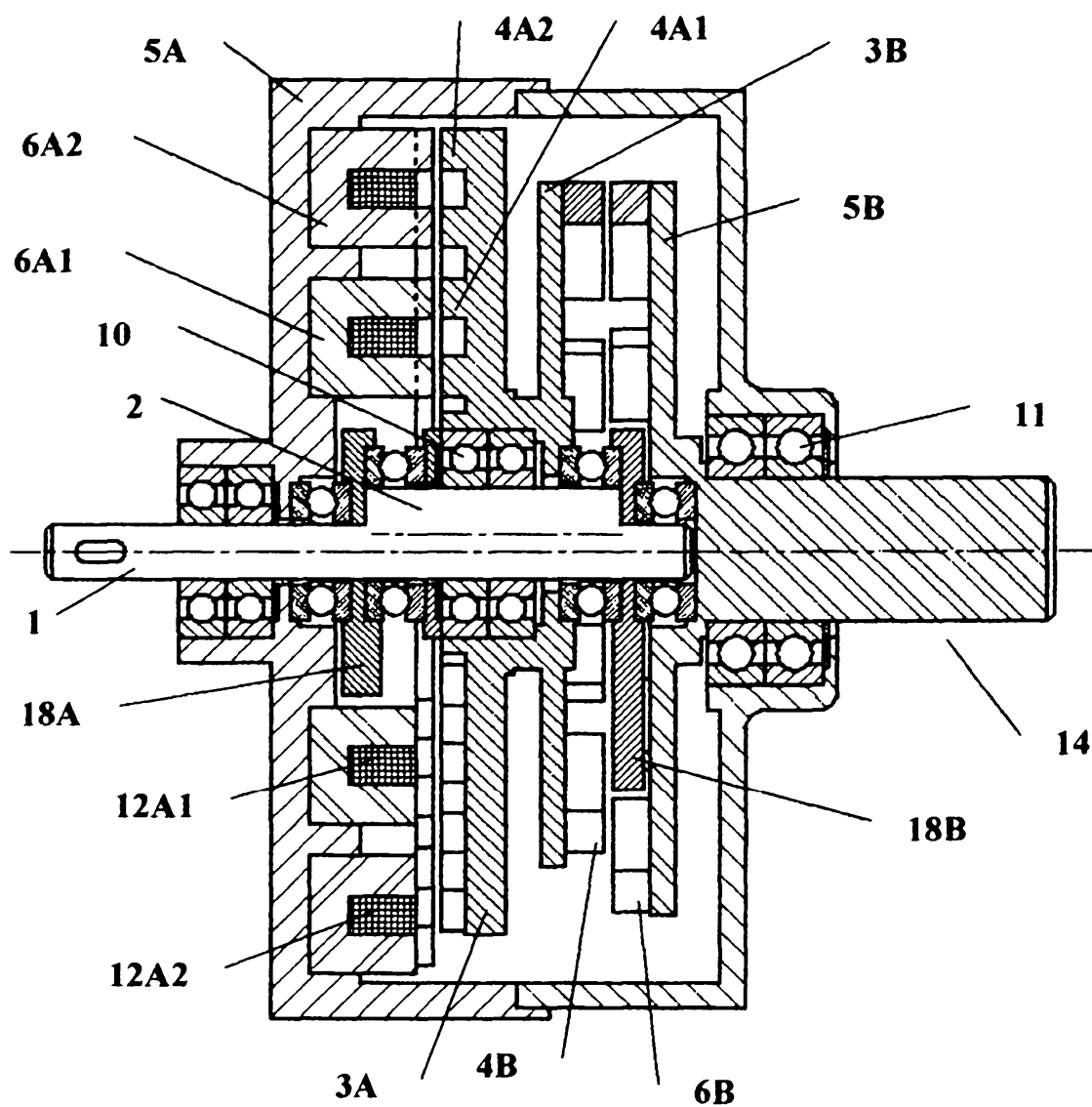


Figura 3

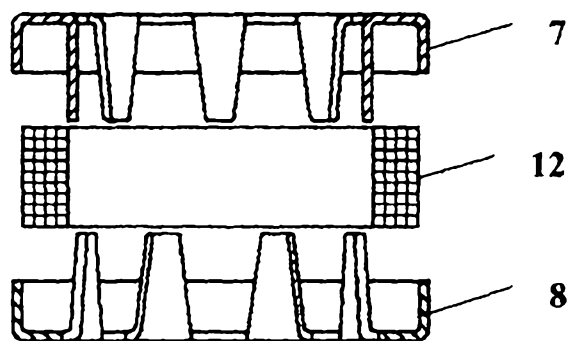


Figura 4

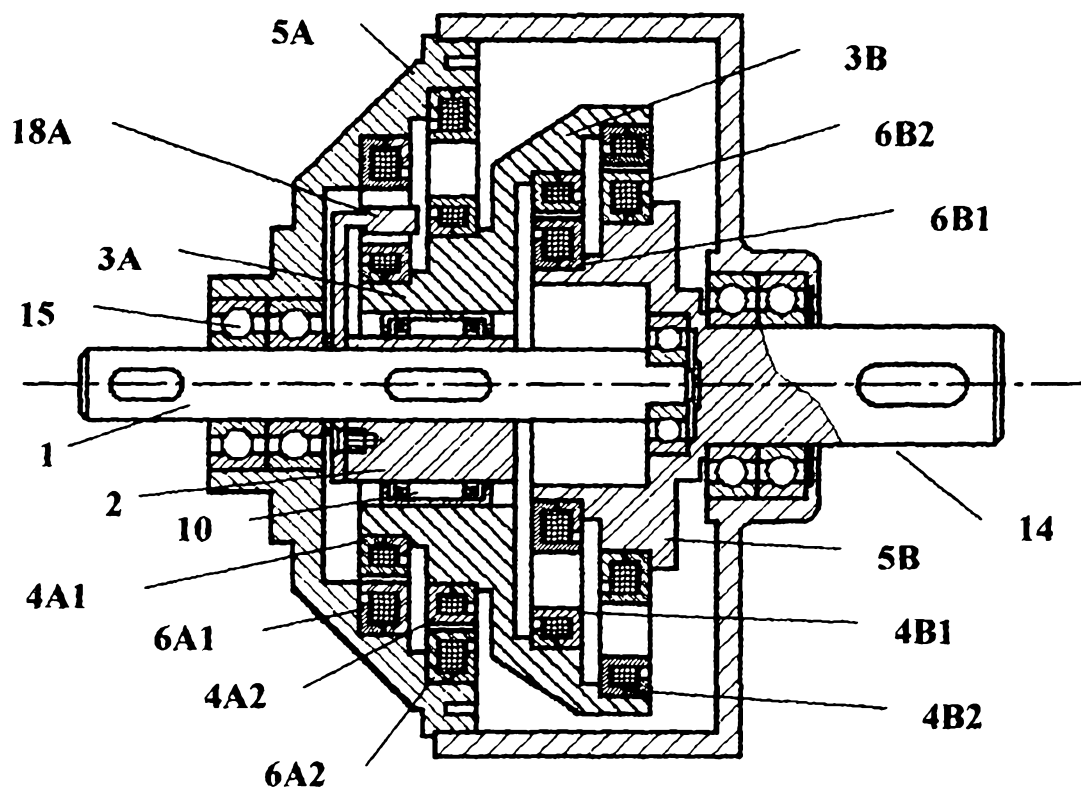


Figura 5

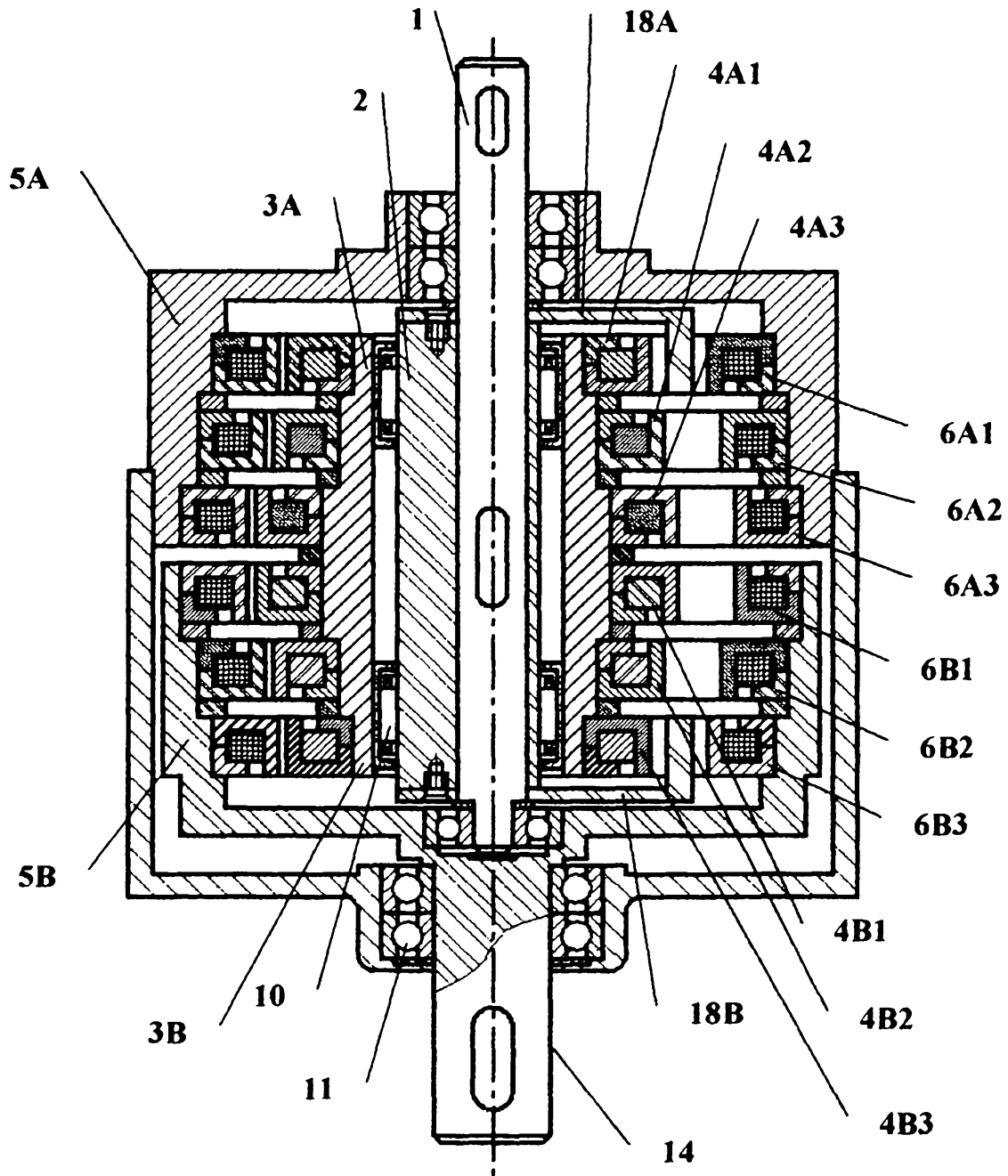


Figura 6

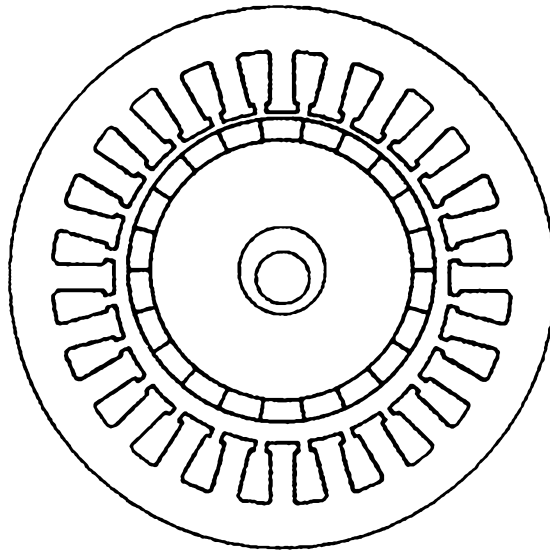


Figura 7A

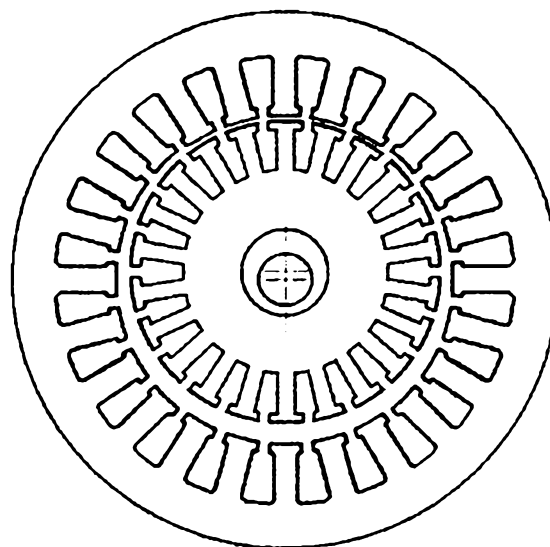


Figura 7B

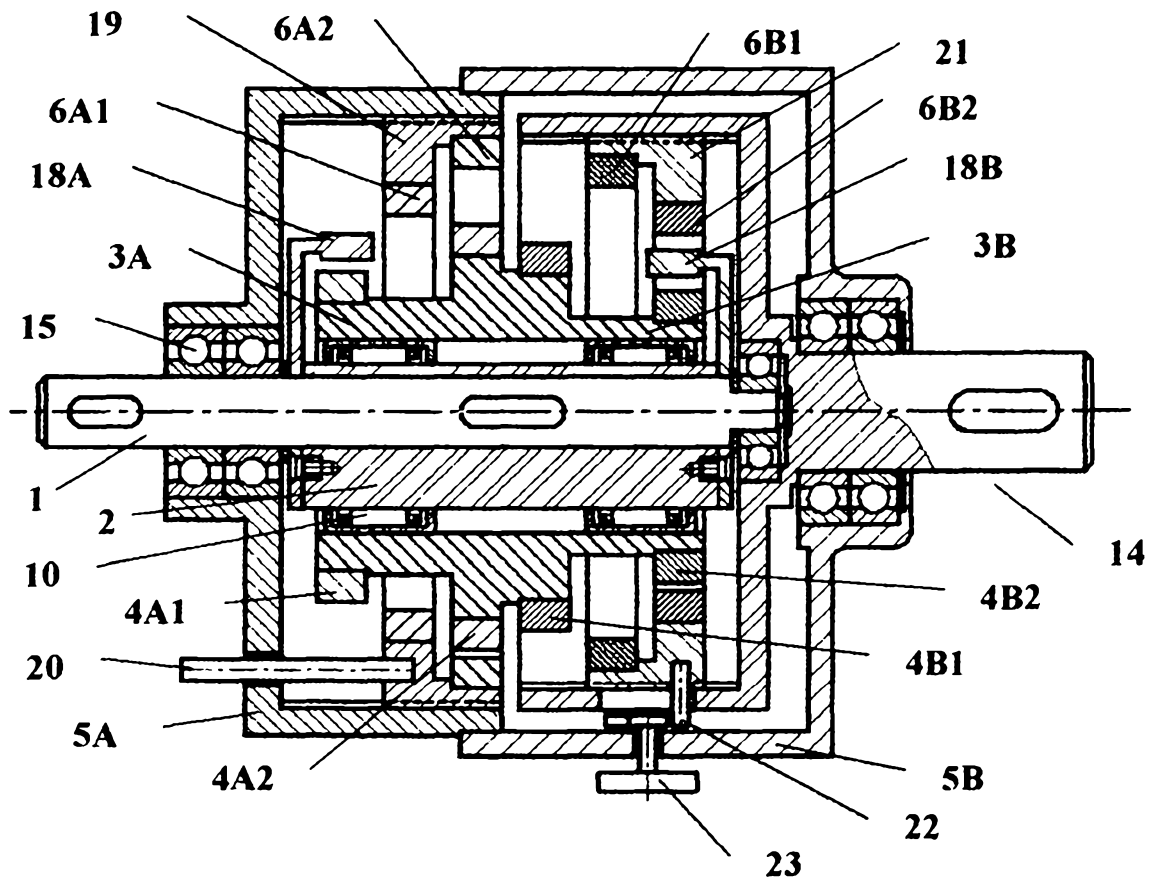


Figura 8A

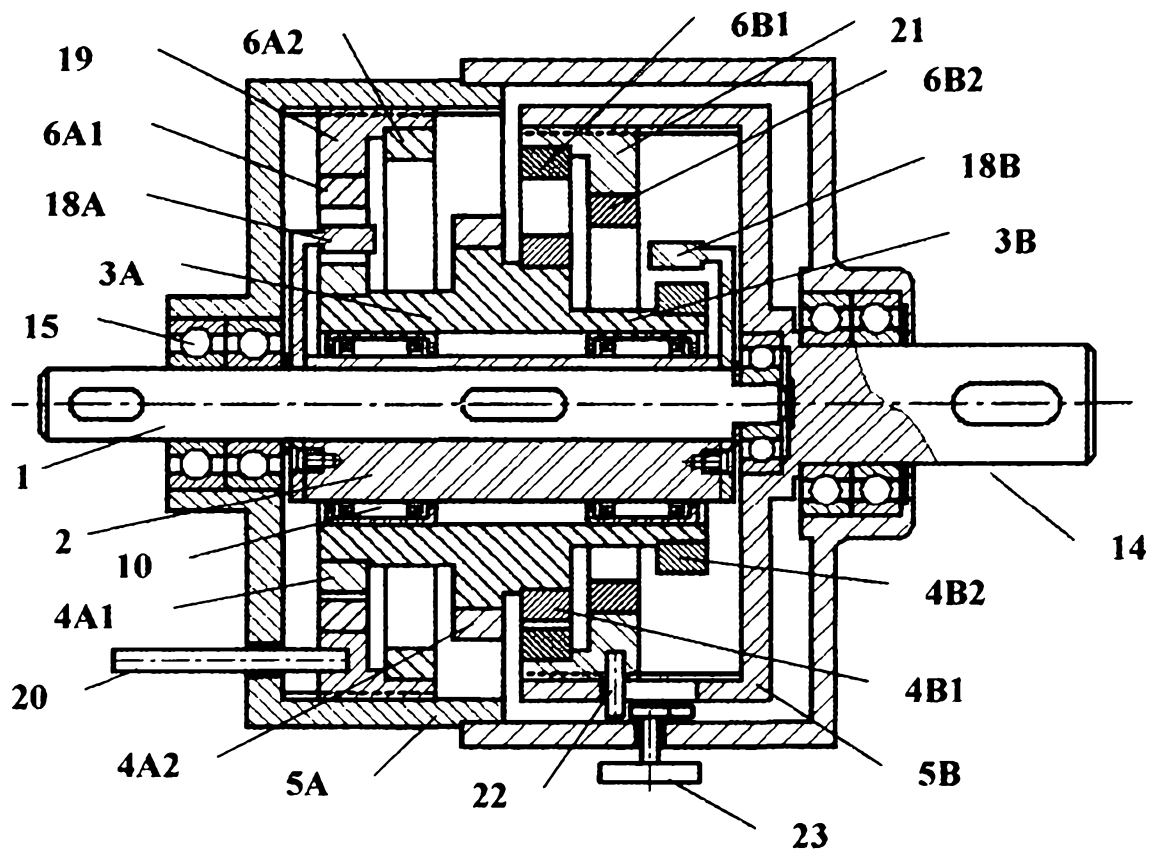


Figura 8B

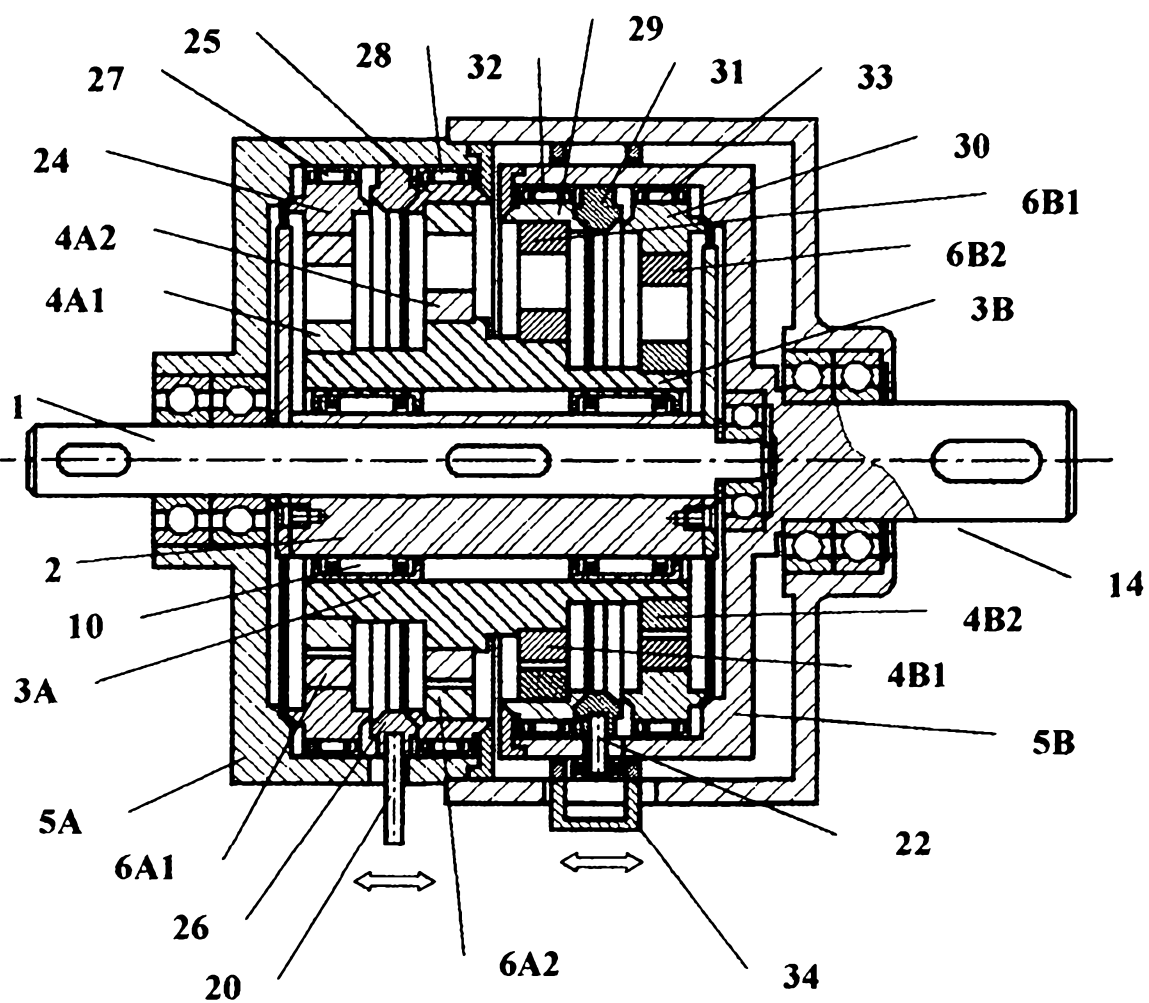


Figura 9

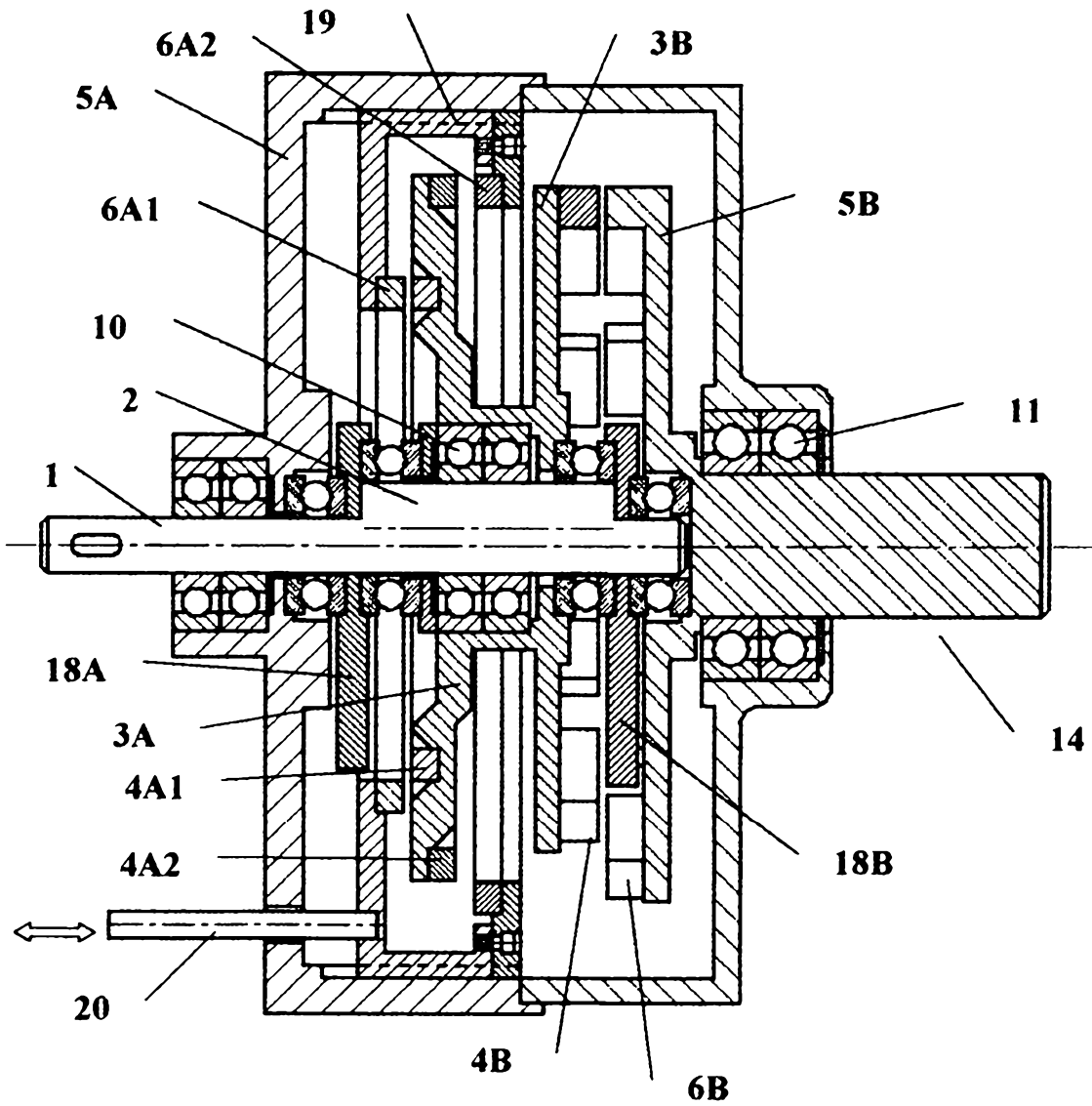


Figura 10