



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

**(11) PI 0418398-3 B1**



**(22) Data do Depósito: 16/07/2004**

**(45) Data de Concessão: 21/05/2019**

**(54) Título:** TRANSMISSÃO DE DUAS VELOCIDADES

**(51) Int.Cl.:** B60K 25/00; H02K 7/102.

**(30) Prioridade Unionista:** 13/01/2004 US 10/756,079.

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

**(72) Inventor(es):** ALEXANDER SERKH.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2004023002 de 16/07/2004

**(87) Publicação PCT:** WO 2005/071819 de 04/08/2005

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 12/07/2006

**(57) Resumo:** TRANSMISSÃO DE DUAS VELOCIDADES E SISTEMA DE ACIONAMENTO POR CORREIA Uma transmissão de duas velocidades (100) e sistema de acionamento por correia utilizando a transmissão (100). A transmissão de duas velocidades (100) compreende uma engrenagem epicicloidal compreendendo uma polia de entrada (10) conectada a um suporte de entrada (20), uma engrenagem sol (18) e uma coroa dentada (17). O suporte de entrada (20) também compreende uma pluralidade de engrenagens planetárias (15) disposta entre a engrenagem sol (18) e a coroa dentada (17). A engrenagem sol (18) é encaixada com um elemento de freio eletromagnético (190). A coroa dentada (17) é encaixada com uma polia de saída (30). Uma embreagem unidirecional (22) é disposta entre o suporte (20) de entrada e o eixo de saída (31). O elemento de freio (190) é encaixado com o mecanismo motor em marcha lenta e é desencaixado em velocidades do mecanismo motor acima da de marcha lenta. Quando o elemento de freio (190) é encaixado a engrenagem do sol (18) não gira, acionando assim a coroa dentada (17) e a polia de saída (30) em uma velocidade maior do que a da polia de entrada (10).

**"TRANSMISSÃO DE DUAS VELOCIDADES"**

**CAMPO DA INVENÇÃO**

A invenção diz respeito a uma transmissão de duas velocidades e sistema de acionamento por correia, mais particularmente, a um sistema de acionamento por correia do mecanismo motor de um veículo usando uma combinação de polias de acessórios e uma transmissão de duas velocidades tendo um freio eletromagnético. A polia de saída da transmissão de duas velocidades, em combinação com cada polia de acessório, 5 aciona os acessórios do mecanismo motor em uma primeira velocidade substancialmente proporcional à velocidade do mecanismo motor com o mecanismo motor em marcha lenta e proporcionalmente menor do que a primeira velocidade do mecanismo motor para as velocidades do mecanismo motor substancialmente maiores do que a velocidade do mecanismo motor em marcha 10 lenta. A transmissão também fornece uma unidade de redução de velocidade disposta entre um mecanismo motor e um gerador 15 do motor.

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

Mecanismos motores de veículos, em geral, compreendem certos acessórios que são usados na operação do mecanismo motor e do veículo. Tais acessórios podem incluir uma bomba de direção hidráulica, um compressor de condicionador de ar, um alternador, uma bomba de óleo, uma bomba de combustível e assim por diante. Estes acessórios são, em geral, 20 acionados por meio de uma correia em serpentina. A correia em serpentina encaixa uma polia em cada acessório assim como em um virabrequim do mecanismo motor. O virabrequim do mecanismo motor fornece o torque para acionar os acessórios.

À medida que a correia é acionada pelo virabrequim ela está necessariamente sujeita às variações de velocidade do mecanismo motor durante a aceleração e a desaceleração do veículo. Em outras palavras, a velocidade de operação dos 5 acessórios é diretamente proporcional à velocidade do mecanismo motor. As variações na velocidade do mecanismo motor, particularmente nas velocidades do mecanismo motor acima da de marcha lenta, resultam em operação ineficiente dos acessórios, em virtude de que cada acessório deve ser projetado 10 para operar satisfatoriamente em toda a faixa de velocidade do mecanismo motor. Isto significa necessariamente que a eficiência é menor do que a ideal para a maior parte da faixa de velocidade do mecanismo motor. Portanto, é desejável desacoplar alguns ou todos os acessórios do virabrequim do 15 mecanismo motor para que eles possam ser acionados em uma faixa de velocidade inferior e próxima da ideal. Adicionalmente, a operação dos acessórios com velocidades relativamente mais altas coloca no mecanismo motor uma carga maior 20 do que quando eles são operados em uma velocidade mais baixa.

É representativa da técnica a patente US 4.862.770 (1989) de Smith a qual revela uma caixa de engrenagens de duas velocidades adaptada para ser montada na face de um acessório de automóvel, tal como um alternador automotivo, 25 para aumentar a velocidade do alternador sob demanda.

O conjunto de embreagem revelado por Smith compreende uma cinta de freio circundando uma superfície cilíndrica externa. A cinta de freio é operada com dispositivo a vá-

cuo mecânico o qual encaixa ou desencaixa a cinta do freio. Um sistema como este pode ser afetado adversamente pela perda de vácuo, por exemplo, pela falha da mangueira de vácuo, ou pela contaminação da superfície cilíndrica entre a cinta 5 de freio e a superfície cilíndrica.

As transmissões da técnica anterior são projetadas para reduzir proporcionalmente a velocidade dos acessórios acionados à medida que a velocidade do mecanismo motor aumenta acima da de marcha lenta. Isto reduz a exigência de 10 potência de acessório. Entretanto, em marcha lenta os acessórios são operados em uma base de 1:1 sem nenhuma redução de velocidade, quando comparado com as velocidades do mecanismo motor acima da de marcha lenta.

Nos últimos anos, é conhecido um aparelho de parada e partida automática de mecanismo motor para parar um mecanismo motor depois que um veículo em funcionamento for parado e dar nova partida no mecanismo motor, se as condições para acionar o veículo forem de novo satisfeitas. O aparelho de parada e partida automática do mecanismo motor é arranjado de maneira tal que o suprimento de combustível para o mecanismo motor é interrompido enquanto o veículo está parado, resultando em redução de consumo de combustível. 15 20

É representativa da técnica a patente US 6.048.288 (2000) de Tsujii et al. a qual revela um sistema que opera um motor quando um veículo está parado, com o fornecimento 25 de uma unidade de chaveamento de conexão disposta entre o eixo de acionamento do mecanismo motor e um eixo de rotação do motor, para habilitar/desabilitar transmissão de potência

entre o eixo de acionamento do mecanismo motor e o eixo de rotação do motor, e um controlador de transmissão que controla uma função da unidade de chaveamento de conexão para habilitar/desabilitar transmissão de potência. Quando um mecanismo auxiliar é operado por meio de um motor enquanto o mecanismo motor está parado, o controle é realizado de maneira tal que a rotação do eixo de rotação do motor não seja transmitida para o eixo de acionamento do mecanismo motor. O mecanismo auxiliar é operado pelo motor sem a operação do mecanismo motor.

O que é necessário é um sistema de acionamento por correia que controle a velocidade do acessório com relação a uma velocidade do mecanismo motor, por meio de uma combinação de uma razão de transmissão de duas velocidades e a razão de polia de saída e polia do acessório. O que é necessário é uma transmissão de duas velocidades compreendendo um freio eletromagnético controlado com relação a uma condição do mecanismo motor. O que é necessário é uma transmissão de duas velocidades tendo entrada e saídas duplas coaxiais. O que é necessário é um sistema de gerador de motor que tenha uma unidade de redução de velocidade disposta entre o mecanismo motor e um gerador do motor. A presente invenção satisfaz a estas necessidades.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O aspecto primário da invenção é fornecer um sistema de acionamento por correia que controle a velocidade do acessório, com relação a uma velocidade do mecanismo motor, por meio de uma combinação de uma razão de transmissão de

duas velocidades e a razão de polia de saída e polia do acessório.

Outro aspecto da invenção é fornecer uma transmissão de duas velocidades compreendendo um freio eletromagnético controlado por uma condição do mecanismo motor.

Um outro aspecto da invenção é fornecer uma transmissão de duas velocidades tendo entrada e saídas duplas co-axiais.

Mais um outro aspecto da invenção é fornecer um sistema de gerador de motor que tenha uma unidade de redução de velocidade disposta entre o mecanismo motor e um gerador do motor.

Outros aspectos da invenção serão salientados ou se tornarão óbvios pela descrição seguinte da invenção e pelos desenhos anexos.

A invenção compreende uma transmissão de duas velocidades e sistema de acionamento por correia utilizando a transmissão. A transmissão de duas velocidades compreende um sistema de engrenagens planetárias compreendendo uma polia de entrada conectada a um suporte de entrada, uma engrenagem sol e uma coroa dentada. O suporte de entrada também compreende uma pluralidade de engrenagens planetárias disposta entre a engrenagem sol e a coroa dentada. A engrenagem sol é encaixada com um elemento de freio eletromagnético.

A coroa dentada é encaixada com uma polia de saída. Uma embreagem unidirecional é disposta entre o suporte de entrada e o eixo de saída. O elemento de freio é encaixado com o mecanismo motor em marcha lenta e é desencaixado em velocidades do mecanismo

motor acima da de marcha lenta. Quando o elemento de freio é encaixado a engrenagem sol não gira, acionando assim a coroa dentada e a polia de saída em uma velocidade maior do que a da polia de entrada. Uma polia do acessório opera com a polia de saída da transmissão, resultando em uma velocidade de acessório que é proporcional a uma velocidade do mecanismo motor em marcha lenta. Em velocidades do mecanismo motor acima da de marcha lenta a transmissão é desencaixada e a polia de saída da razão de polia do acessório aciona o acessório acionado por correia em uma velocidade menor do que uma velocidade do mecanismo motor. Um acessório pode também ser conectado diretamente ao eixo de saída em conjunto com a polia de saída. A transmissão pode ser usada com um sistema do gerador do motor com o fornecimento de uma unidade de redução de velocidade disposta entre um mecanismo motor e o gerador do motor.

#### DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Os desenhos anexos, os quais estão incorporados e formam uma parte da especificação, ilustram modalidades preferidas da presente invenção e, juntamente com uma descrição, servem para explicar os princípios da invenção.

A Figura 1 é uma vista de seção transversal da transmissão de duas velocidades.

A Figura 2 é uma vista de seção transversal da transmissão de duas velocidades.

A Figura 3 é uma vista em perspectiva do suporte da engrenagem planetária.

A Figura 4 é uma vista em perspectiva parcial das engrenagens planetárias no suporte.

A Figura 5 é uma vista em perspectiva parcial dos mancais da engrenagem planetária e das buchas do suporte.

A Figura 6 é uma vista em perspectiva parcial do suporte e da polia de saída.

5 A Figura 7 é uma vista em perspectiva parcial do suporte, da polia de saída e da polia de entrada.

A Figura 8 é uma vista em perspectiva parcial da sapata do freio, do suporte e da polia de saída.

10 A Figura 9 é uma vista em perspectiva parcial dos mancais e da sapata do freio do suporte.

A Figura 10 é uma vista em perspectiva da transmissão com a bobina.

15 A Figura 11 é uma vista de seção transversal da transmissão de duas velocidades com um alternador conectado à transmissão e acoplado ao eixo de saída.

A Figura 12 é um esquemático de um acionamento de acessório acionado por correia.

A Figura 13 é um esquemático da transmissão inven-tiva usada em uma aplicação de motor de gerador.

20 A Figura 14 é um esquemático da transmissão inven-tiva em um arranjo alternado de motor de gerador.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

25 A Figura 1 é uma vista de seção transversal da transmissão de duas velocidades. A transmissão de duas velo-cidades 100 é usada em um acionamento de acessório acionado por correia do tipo usado em mecanismos motores de combustão interna de veículos. Ela pode também ser usada em qualquer aplicação onde uma transmissão de duas velocidades for ne-

cessária, por exemplo, para acionar equipamento industrial ou como uma transmissão em um veículo com 2, 3, ou 4 rodas.

A transmissão e o sistema de controle associado controlam automaticamente uma velocidade de acessório, com 5 base na velocidade do mecanismo motor, a fim de otimizar a eficiência de combustível do mecanismo motor e o torque de acionamento de saída disponível nas rodas de acionamento. A transmissão é muito compacta e pode ser montada diretamente em um acessório, por exemplo, em uma bomba de direção hidráulica, alternador ou compressor de condicionador de ar. 10 Neste arranjo o acessório é conectado a um bloco do mecanismo motor.

A transmissão de duas velocidades 100 compreende engrenagens planetárias dispostas em um suporte de entrada. 15 O eixo de entrada e o eixo de saída da transmissão são coaxiais. Um freio eletromagnético é usado para controlar a rotação da engrenagem sol e, assim, a velocidade do eixo de saída.

Uma correia sem-fim de transmissão de potência é 20 encaixada de forma tensionada entre uma polia acionadora, tal como uma CR do virabrequim do mecanismo motor, conforme a Figura 12, e uma polia de entrada da transmissão 10. A correia pode compreender uma correia em V ou correia de múltiplas nervuras, cada uma conhecida na técnica. A correia 25 pode ser substituída por uma corrente ou correia dentada, cada uma também conhecida na técnica.

A polia de entrada 10 é conectada ao suporte de

entrada usando-se prendedores conhecidos na técnica. O suporte de entrada compreende a parte 11 do suporte de entrada e a parte 20 do suporte de entrada, a qual é disposta opostamente à parte 11 do suporte de entrada, os elementos da engrenagem planetária 15 e o eixo de entrada 200. Uma pluralidade de eixos 21 interconecta a parte 11 e a parte 20. Cada elemento da engrenagem planetária 15 está apoiado em um eixo 21. A parte do suporte de entrada 20 é conectada ao eixo de entrada 200.

A vedação em labirinto 26 é conectada à polia de saída 30. A vedação em anel-O 25 é disposta entre o eixo 19 e a parte 11 do suporte de entrada. Cada vedação é conhecida na técnica e impede a entrada de fragmentos no conjunto de engrenagem planetária.

A coroa dentada 17 e a engrenagem sol 18 têm cada uma, um encaixe de engrenamento com as engrenagens planetárias 15. A engrenagem sol 18 é disposta no eixo 19. A coroa dentada 17 é disposta na polia de saída 30. O eixo 19 gira concentricamente com o eixo de entrada 200 e o eixo de saída 31. As engrenagens planetárias 15, a engrenagem sol 18 e a coroa dentada 17 compreendem engrenagens retas. O uso de engrenagens retas evita a necessidade de mancais de encosto que, de outro modo, podem ser necessários com engrenagens tipo helicoidal. Isto reduz significativamente o custo do sistema de engrenagens planetárias.

O freio 40 compreende um alojamento 52, uma bobina eletromagnética 41 e uma sapata de freio móvel axialmente 190 de encaixe para parar rotação por atrito. A sapata de

freio 190, do eixo 19, encaixa por atrito a bobina 41, quando a bobina 41 é eletricamente ativada, parando assim a rotação da engrenagem sol 18.

O eixo de entrada 200 é apoiado no alojamento do freio 52 nos mancais 23, 24. Os mancais 23, 24 compreendem mancais de esferas conhecidos na técnica e são usados para fornecer um suporte apropriado para o freio 40. Outros mancais conhecidos na técnica podem também ser usados, por exemplo, mancais de agulhas ou cônicos.

10 O freio 40 é atuado eletromagneticamente para encaixar e parar a rotação da parte 190 e assim a do eixo 19 e da engrenagem sol 18, baseado em um sinal de velocidade do mecanismo motor. O freio 40 é tanto encaixado (eixo 19 parado) como desencaixado (eixo 19 girando). O freio 40 é encaixado com o mecanismo motor em marcha lenta e desencaixado para velocidades do mecanismo motor acima da de marcha lenta. A energia é fornecida à bobina do freio 40 por meio dos fios 410 de um sistema elétrico do veículo, e pode tanto ser 12V, 42V ou alguma outra tensão desejada.

20 Os grampos retentores 230, 231 e 240 retêm os mancais 23, 24 no lugar no eixo de entrada 200. Os grampos também mantêm o eixo de entrada 200 localizado espacialmente de forma apropriada com relação ao alojamento do freio 52.

O eixo 19 é apoiado no eixo de entrada 200 no mancal de luva 50. Um mancal tipo luva é suficiente para este serviço em virtude de as cargas radiais serem mínimas em marcha lenta quando o freio 40 é encaixado, isto é, o eixo de entrada 200 está girando e o eixo 19 está travado. Em ve-

locidades maiores do que a de marcha lenta, o freio 40 é desencaixado e o eixo 19 gira em uníssono com o eixo de entrada 200 pela operação da embreagem unidirecional 22, isto é, não existe nenhuma rotação diferencial entre os eixos 19 e 5 200. O alojamento 52 pode ser montado em um bloco do mecanismo motor ou em outra superfície de montagem usando-se prendedores conhecidos, tais como parafusos de rosca cilíndrica, cônicas ou prisioneiro, encaixados através dos olhais 53, 54.

10 A embreagem unidirecional 22 é disposta entre o eixo de entrada 200 e o eixo de saída 31. A embreagem unidirecional 22, ou tipo catraca, é de um tipo conhecido na técnica, por exemplo, um modelo GFK 5.904 disponível da Warner Elétrica/Formsprag.

15 As engrenagens planetárias 15, a superfície de rolagamento da correia 33, o mancal 50 e a embreagem unidirecional 22 são substancialmente coplanares em uma direção radial com relação ao eixo geométrico de rotação A-A. Este arranjo tem o benefício de minimizar ou eliminar momentos de flexão, 20 que podem ser impostos à parte de saída da transmissão, causados por um arranjo mais escalonado axialmente.

A extremidade 32 do eixo de saída 31 permite que um acessório seja conectado diretamente ao eixo de saída 31. A extremidade 32 pode ser usada com qualquer forma de acoplamento conhecido na técnica, por exemplo, chavetado, sem chaveta ou ranhurado. O acessório é conectado diretamente ao alojamento 52 usando-se prendedores conhecidos, por exemplo, parafusos de rosca cilíndrica ou cônicas, conforme a Figura

11. O acessório pode compreender um alternador, compressor de condicionador de ar, bomba de direção hidráulica, bomba de combustível, bomba de óleo ou qualquer outro acessório giratório. O acessório acoplado diretamente é acionado com a 5 mesma velocidade da polia de saída 30.

A polia de saída 30 encaixa uma correia sem-fim de transmissão de potência, a qual transmite torque para outros acessórios acionados por correia, em um sistema de acionamento por correia, conforme a Figura 12.

10 Em operação, uma correia de transmissão de potência B1 encaixada com um acionador, tal como uma polia CR do virabrequim, transmite torque para a polia de entrada 10. A polia de saída da transmissão 30 transmite, então, torque por meio de uma segunda correia sem-fim B2 a qual é conectada de forma tensionada a outros acessórios acionados por correia. 15

A transmissão opera em um de dois modos baseados na velocidade do mecanismo motor. A condição de freio é uma função da velocidade do mecanismo motor, isto é, a velocidade da polia de saída é determinada, em parte, pela condição se o freio está encaixado ou desencaixado. 20

Quando freio 40 está encaixado, o eixo 19 é mantido estacionário com relação ao alojamento da transmissão, ou seja, o eixo 19 não gira. Conseqüentemente, a engrenagem sol 25 18 não gira. O suporte de entrada aciona as engrenagens planetárias 15 na engrenagem sol 18 estacionária. A rotação das engrenagens planetárias 15, por sua vez, aciona a coroa dentada 17 a qual por sua vez aciona a polia de saída 30 e o

eixo de saída 31. A razão de aumento da velocidade da polia de entrada/saída, neste modo, é na faixa de aproximadamente 1,1 a 3,0, dependendo dos diâmetros relativos da engrenagem sol e da coroa dentada. A razão de transmissão preferida está na faixa de aproximadamente 1,3 a 1,8 embora, se exigido, razões fora desta faixa sejam disponíveis para uso por meio de um sistema particular. A razão de transmissão é somente a razão do conjunto de engrenagem planetária de transmissão e é independente das razões das polias, incluindo a razão de polia entre a polia de saída e a polia do acessório, assim como a razão entre a polia CR do virabrequim e a polia de entrada 10.

Em um primeiro modo de operação, o freio 40 é encaixado quando é dada a partida no mecanismo motor ou quando ele está operando em uma velocidade de marcha lenta. O freio é eletricamente encaixado ou desencaixado por meio de um sinal de velocidade do mecanismo motor, fornecido por uma unidade de controle do mecanismo motor 500. A unidade 500 pode ser formada tal como um sistema de computador, provido com unidades conhecidas incluindo uma CPU, uma RAM, uma ROM, um barramento de comunicação bidirecional, circuitos de interface (um circuito de conversão de sinal e outros mais) e uma memória. A unidade 500 recebe um sinal de velocidade do mecanismo motor proveniente de um sensor ou de um instrumento, tal como um tacômetro 600, ou outro instrumento similar para detectar velocidade de rotação conhecido na técnica, tal como um detector de proximidade.

Quando o mecanismo motor está desligado, o freio

40 não está encaixado. Quando uma chave é inserida para dar a partida no mecanismo motor, o freio 40 é ativado antes de o motor de partida dar a partida no mecanismo motor. Entretanto, para aliviar a partida do mecanismo motor, o freio 40 5 pode ser ativado ligeiramente depois do funcionamento do mecanismo motor. Neste caso, a embreagem unidirecional aciona o eixo de saída e os acessórios são acionados em uma velocidade menor do que a exigida para marcha lenta, minimizando, assim, a exigência de potência de partida do mecanismo motor. Quando o freio está desencaixado, os acessórios são 10 acionados em uma velocidade mais baixa devido à razão de polia entre a polia de saída 30 e uma polia do acessório, tal como descrito aqui. A protelação de tempo entre a partida do mecanismo motor e a ativação do freio é de aproximadamente 15 0,5 a 1,0 segundo. Depois de transcorrido o tempo, o freio 40 é encaixado. Mais particularmente, na partida do mecanismo motor, ou, à medida que a velocidade do mecanismo motor diminui para baixo de um nível desejado, por exemplo, aproximadamente 1.200-1.500 RPM, o sinal de velocidade detectado 20 por uma unidade de controle do mecanismo motor 500 gera um sinal de controle. O sinal de controle ativa o freio parando, assim, a rotação da engrenagem sol 18. Tal como notado, isto resulta no eixo de saída 30 sendo acionado por meio das engrenagens planetárias em uma velocidade de rotação maior 25 do que a do eixo de entrada acionado 10. Certamente, a velocidade do mecanismo motor na qual o freio 40 é ativado é selecionada com base na natureza do mecanismo motor e nas suas características operacionais desejadas.

Nesta descrição, a velocidade do mecanismo motor em marcha lenta é aproximadamente 800 RPM. A velocidade de transição na qual o freio é encaixado ou desencaixado é aproximadamente 1.200-1.500 RPM, de maneira que a velocidade de acessório não caia significativamente para baixo de uma velocidade mínima desejada em marcha lenta, evitando assim a situação onde o acessório ou os acessórios são acionados demasiadamente devagar, mesmo que somente de forma momentânea.

O segundo modo de operação é quando o mecanismo motor está funcionando em velocidades maiores do que a de mecanismo motor em marcha lenta, por exemplo, em cruzeiro ou de outro modo mais que uma velocidade do mecanismo motor pré-selecionada, por exemplo, 1.200-1.500 RPM. Uma vez que a velocidade selecionada é detectada pela unidade 500, o freio 40 está desencaixado. Com o freio desencaixado, o eixo 19 é destravado e a engrenagem sol 18 gira em uníssono com o suporte de entrada. A embreagem unidirecional 22 é assim encaixada acionando o eixo de saída 31 em uma base de 1:1 com o eixo de entrada 200.

Entretanto, a razão de transmissão é somente uma parte do sistema total pela qual é determinada a velocidade de acionamento do acessório acionado por correia. A velocidade de rotação de cada acessório é também determinada individualmente, em parte, pelo diâmetro da polia do acessório e sua razão com relação à polia de saída 30. Portanto, a velocidade final do acessório acionado por correia, para uma dada velocidade do mecanismo motor, é uma função do diâmetro da polia acionadora (virabrequim), do diâmetro da polia de

5        entrada 10, da razão de transmissão, do diâmetro da polia de saída 30 e do diâmetro da polia do acessório. Cada uma destas variáveis é selecionada e combinada para fornecer a razão final de acionamento desejada e, consequentemente, a velocidade do acessório acionado por correia. A razão final de acionamento determina a velocidade de acessório para uma dada velocidade do virabrequim (mecanismo motor).

10        Em um sistema exemplar de acionamento de acessório, estima-se que a transmissão inventiva possa fornecer economias de combustível na ordem de até aproximadamente 5%, comparado a um mecanismo motor comparável sem a transmissão. O sistema inventivo em velocidades do mecanismo motor acima da de marcha lenta diminui a velocidade de rotação dos acessórios. Isto melhora o desempenho do mecanismo motor e do veículo, incluindo melhores tempos de aceleração e aumento da potência disponível nas rodas de acionamento.

15        Em um sistema exemplar usando um mecanismo motor de 2,0 L, o sistema inventivo tem as seguintes características operacionais:

Mecanismo motor de 2,0 L (Comparação: original  
(técnica anterior) e transmissão)

	Diâmetros da polia (mm)		Velocidades de acessó- rio (RPM) - "Marcha lenta"		Velocidades de aces- sório (RPM) - "Fora da marcha lenta"	
	Aciona- mento original	Módulo de duas ve- locidades	Aciona- mento original	Módulo de duas velo- cidades	Aciona- mento original	Módulo de duas velo- cidades
Manive- la	134,01	111,98	800	800	2.500	2.500
AC	146,01	N/A	734	734	2.295	1.458
DH	139,51	138,03	767	767	2.402	1.536
Alt	56,86	56,86	1.866	1.866	5.833	3.705
BA	107,50	106,38	998	998	3.118	1.981
Entrada	N/A	192,00	N/A	467	N/A	1.458
Saída	N/A	144,50	N/A	734	N/A	1.458

Na primeira coluna é dado o diâmetro em mm para cada polia, tal como usado em um acionamento original e em 5 um sistema de acionamento usando a transmissão de duas velocidades (módulo de duas velocidades). A nomenclatura é a seguinte: "Manivela" - virabrequim, "AC" - condicionador de ar, "DH" - direção hidráulica, "Alt" - alternador, "BA" - bomba de água. Neste exemplo, o sistema condicionador de ar 10 (AC) é conectado diretamente ao eixo de saída 31 da transmissão, entretanto, isto não pretende ser uma limitação uma vez que qualquer um dos acessórios pode ser conectado diretamente ao eixo de saída 31. Em uma velocidade do mecanismo

motor, referida como "marcha lenta" para facilidade de referência, a transmissão de duas velocidades é encaixada, ou seja, o freio 40 é encaixado. "Marcha lenta", neste exemplo, está estabelecida de uma maneira arbitrária em aproximadamente 800 RPM. A razão de transmissão é aproximadamente 1,57. Em marcha lenta, a velocidade dos acessórios acionados pela transmissão de duas velocidades é a mesma de um "acionamento original" proporcional. Um "acionamento original" é um acionamento da técnica anterior encaixado diretamente no virabrequim, sem uma transmissão de duas velocidades.

Em uma velocidade do mecanismo motor maior do que a de marcha lenta, neste exemplo 2.500 RPM, o freio 40 está desencaixado. Portanto, a embreagem unidirecional 22 está operacional, resultando em polia de entrada 10 e polia de saída 30 girando em uníssono. A polia de entrada 10 e a polia de saída 30 giram com 1.458 RPM, cada uma. Entretanto, devido ao diâmetro da polia para cada acessório, pode-se ver que cada acessório gira em uma velocidade relativamente mais baixa quando comparado ao sistema original da técnica anterior. Neste, e no exemplo seguinte em marcha lenta, os diâmetros das polias são selecionados de maneira que a respectiva razão de polia entre a polia de saída 30 e cada polia do acessório efetivamente nega o aumento de 1,57 x velocidade relativa causado pela transmissão quando freio 40 está encaixado.

A razão final de acionamento, no exemplo de mecanismo motor de 2,0 L, para o alternador com o mecanismo motor em marcha lenta é aproximadamente 2,33 (1.866 RPM/800

RPM). Na velocidade do mecanismo motor "fora da marcha lenta" a razão final de acionamento para o alternador é aproximadamente 1,48 (3.705 RPM/2.500 RPM). O sistema inventivo confere uma razão final de acionamento para um acessório 5 acionado por correia que é inversamente proporcional à velocidade do mecanismo motor. A relação inversa de uma razão de polia de acionamento para a velocidade do mecanismo motor também se aplica ao acessório conectado diretamente e acionado pela transmissão, a saber, a polia do virabrequim e a 10 polia de entrada da transmissão.

Em velocidades do mecanismo motor acima da de marcha lenta, o sistema inventivo predomina inteiramente quando o freio 40 é desencaixado e a embreagem unidirecional 22 é travada. As polias de entrada 10 e de saída 30 giram em 15 uníssono. Isto combinado com as polias dos acessórios diminui a velocidade de rotação do acessório, quando comparado a um sistema da técnica anterior. Reduzindo-se a velocidade do acessório desta maneira aumenta-se significativamente a eficiência total de combustível do mecanismo motor. Também aumenta-se o torque disponível para as rodas de acionamento. 20 Certamente, as razões de polia podem ser selecionadas para acomodar qualquer configuração de acionamento de acessório de mecanismo motor.

Em um outro exemplo, está ilustrado um sistema de 25 mecanismo motor de 5,3 L.

Mecanismo motor de 5,3 L (Comparação: original  
(técnica anterior) e transmissão)

	Diâmetros da polia (mm)		Velocidades de acessório (RPM) - "Marcha lenta"		Velocidades de acessório (RPM) - "Fora da marcha lenta"	
	Acionamento original	Módulo de duas velocidades	Acionamento original	Módulo de duas velocidades	Acionamento original	Módulo de duas velocidades
Manivela	193,57	193,57	650	650	1.500	1.500
AC	111,90	N/A	1.124,50	1.124,50	2.595	1.648
DH	163,60	187,19	769	769	1.775	1.127
Alt	59,31	67,80	2.121,60	2.121,60	4.896	3.110
BA	150,80	172,46	834,60	834,60	1.926	1.223
Entrada	N/A	176,13	N/A	714,40	N/A	1.648
Saída	N/A	128	N/A	1124,50	N/A	1.648

Neste exemplo, a razão de transmissão é também  
5 aproximadamente 1,57. A velocidade de marcha lenta, neste exemplo, é aproximadamente 650 RPM, comparada à de 800 RPM do exemplo anterior. A razão final de acionamento, neste exemplo, para o alternador com o mecanismo motor em marcha lenta é aproximadamente 3,26 (2121,6 RPM/650 RPM). Na velo-

cidade do mecanismo motor "fora da marcha lenta" a razão final de acionamento para o alternador é aproximadamente 2,07 (3.110 RPM/1.500 RPM).

Em cada exemplo, com relação ao A/C o qual está conectado diretamente ao eixo de saída 31, a velocidade do acessório conectado diretamente, com o mecanismo motor em marcha lenta, corresponde à razão de polia entre a polia do virabrequim e a polia de entrada 10 modificada pela razão de transmissão. Em velocidades do mecanismo motor acima da do mecanismo motor em marcha lenta, a velocidade do acessório conectado diretamente corresponde à razão de polia entre a polia do virabrequim e a polia de entrada 10. Em velocidades do mecanismo motor acima da de marcha lenta não existe nenhum efeito adicional devido à razão de transmissão, uma vez que as engrenagens planetárias não estão operáveis e que toda rotação do eixo de saída é causada pela embreagem unidirecional 22.

O ciclo de trabalho para a transmissão no sistema inventivo é aproximadamente 5%, o que significa que a transmissão está em operação (ou seja, freio encaixado) em aproximadamente 5% do tempo, basicamente quando o mecanismo motor está em marcha lenta. O ciclo de trabalho depende das condições de operação do mecanismo motor e está, preferivelmente, na faixa de aproximadamente 4% a 10% e pode ser tão alto quanto aproximadamente 25% ou 30%. Por outro lado, os sistemas da técnica anterior têm um ciclo de trabalho recíproco (~95%), uma vez que eles operam uma transmissão quando o mecanismo motor é operado com velocidades maiores do que a

de marcha lenta. Um ciclo de trabalho pequeno é desejável em virtude de estender a vida operacional da transmissão. Deve-se entender de novo que o termo marcha lenta é usado para facilidade de referência e não pretende significar limitação 5 da invenção a uma velocidade particular do mecanismo motor. A velocidade de marcha lenta pode diferir, e difere, entre os vários tipos de veículos e mecanismos motores.

O sistema permite que múltiplos acessórios sejam acionados com duas velocidades diferentes, para qualquer 10 faixa de velocidades do mecanismo motor. Esta primeira velocidade de acessório disponível é a do acessório que está conectado diretamente ao eixo de saída 31. A segunda velocidade de acessório é a do acessório acionado por correia, determinada adicionalmente pela razão de transmissão e pela 15 respectiva razão de polia da polia de saída da transmissão 30 e uma polia particular do acessório acionado.

Os acessórios podem ser selecionados e localizados em um sistema de acionamento por correia, para otimizar o efeito benéfico de duas velocidades operacionais disponíveis. Por exemplo, o condicionador de ar ou o alternador podem ser conectados diretamente ao eixo de saída (32) da transmissão, enquanto outros acessórios acionados por correias, tais como uma bomba de direção hidráulica ou uma bomba de água, são acionados em uma velocidade diferente, por 20 meio de uma segunda correia da polia de saída 30.

O projeto compacto inovativo é realizado pela disposição do sistema de engrenagens planetárias inteiramente na largura (W) da parte 33 de rolamento da correia, da polia

de saída 30. A sapata de freio 190, da engrenagem sol 18, está disposta de forma compacta adjacente à polia de entrada 10. Conseqüentemente, a espessura total da transmissão é substancialmente uma função da largura da polia 10, da polia 30 5 e da largura do freio 40. Dependendo das exigências elétricas e condições de serviço, o freio 40 pode ficar inteiramente contido em uma largura (W2) da polia de entrada 10. Conseqüentemente, a espessura total da transmissão tem um limite inferior substancialmente limitado pelas larguras das 10 polias de entrada e de saída, na proximidade máxima possível. Por exemplo, isto pode representar uma espessura da transmissão, de extremidade a extremidade, total tão pequena quanto aproximadamente 45 mm. Considerando-se que pelo menos uma largura de correia única é fornecida na frente de acionamento do acessório final, a transmissão inventiva permite 15 um aumento significativo na eficiência de combustível, embora exigindo somente um espaço livre extra da ordem de aproximadamente 30 mm, e em certos casos é exigido menos do que 20 mm, baseado na largura total de uma correia de saída B2.

20 A Figura 2 é uma vista de seção transversal da transmissão de duas velocidades. A parte 11 do suporte de entrada e a parte 20 do suporte de entrada são conectadas juntamente com os elementos 27, pelos prendedores 201. Os elementos 27 são circunferencialmente dispostos em volta do 25 suporte de entrada, conforme a Figura 4. A polia de entrada 10, a parte 11 do suporte de entrada, a parte 20 do suporte de entrada e o eixo de entrada 200 compreendem uma montagem de rotação de entrada. Tal como descrito na Figura 1, as en-

grenagens planetárias 15 são apoiadas nos eixos do suporte de entrada 21. Quando o freio 40 está desencaixado, a embreagem unidirecional 22 é encaixada e aciona assim o eixo de saída 31. Quando freio 40 está encaixado, a embreagem unidirecional 22 está desencaixada, uma vez que o eixo de saída 31 está girando em uma velocidade maior do que a velocidade do eixo de entrada 200.

A Figura 3 é uma vista em perspectiva do suporte da engrenagem planetária. As engrenagens planetárias 15 são 10 dispostas circunferencialmente em volta do suporte, dispostas alternadamente entre os elementos 27. Os prendedores 201 conectam a parte 11 aos elementos 27.

A Figura 4 é uma vista em perspectiva parcial das engrenagens planetárias no suporte. Cada engrenagem planetária 15 é apoiada em um eixo 21 em um mancal 210 conhecido na técnica, tal como um mancal de agulhas ou mancal de luva. A seleção do mancal depende das condições do serviço.

A Figura 5 é uma vista em perspectiva parcial dos mancais das engrenagens planetárias e do mancal de luva do suporte. Cada mancal das engrenagens planetárias 210 é disposto entre uma engrenagem planetária 15 e um eixo 21. O mancal de luva do suporte 50 é disposto entre o eixo de entrada 200 e o eixo de saída 31.

A Figura 6 é uma vista em perspectiva parcial do suporte e da polia de saída. O projeto compacto da transmissão 25 permite que o suporte da engrenagem planetária esteja inteiramente contido em uma largura da polia de saída. O eixo de entrada 200 comprehende um furo 202 no qual o eixo de

saída 31 é disposto.

A Figura 7 é uma vista em perspectiva parcial do suporte, da polia de saída e da polia de entrada. Os prendedores 12 fixam a polia de entrada 10 na parte 11 do suporte de entrada. A polia de entrada 10 pode também ser fixada na parte 11 do suporte de entrada por meio de soldagem por pontos ou qualquer outro dispositivo de conectar adequado conhecido na técnica.

A Figura 8 é uma vista em perspectiva parcial do suporte, da sapata de freio e da polia de saída. A sapata de freio 190 compreende uma superfície que se estende radialmente a qual por atrito encaixa a bobina 41, na ativação da dita bobina. O encaixe da sapata 190 com a bobina 41 pára a rotação da engrenagem sol 18. A sapata de freio 190 é substancialmente contida em uma largura da polia de entrada 10.

A Figura 9 é uma vista em perspectiva parcial dos mancais, do suporte e da sapata de freio. Os mancais 23, 24 suportam o eixo de entrada 200 no alojamento do freio 52.

A Figura 10 é uma vista em perspectiva da transmissão com a bobina. O freio 40 localiza e suporta axialmente o eixo de entrada 200 nos mancais 23, 24. Os olhais 53, 54 são usados com prendedores para conectar a transmissão a uma superfície de montagem.

A Figura 11 é uma vista de seção transversal da transmissão de duas velocidades conectada a um alternador 700. O alternador 700 está diretamente acoplado ao eixo de saída 31. O alternador 700 é simplesmente usado como um exemplo, assim como qualquer outro acessório pode ser igual-

mente conectado diretamente à transmissão. O acoplamento direto é realizado pelo uso das ranhuras 703 no eixo 31, embora qualquer forma de acoplamento de eixo, adequada para o serviço e conhecida na técnica, seja aceitável.

5 As alças 702 se estendem a partir da transmissão e do alternador. Os prendedores 701 conectam as alças 702. Os prendedores 701 compreendem, por exemplo, parafusos de rosca cônica, cilíndrica ou prisioneiro. O alternador 700 é eletricamente conectado a um sistema elétrico do veículo de uma maneira conhecida na técnica.

A Figura 12 é um esquemático de um acionamento de acessório acionado por correia. A correia B1 é encaixada de forma tensionada entre uma polia CR do virabrequim e a polia de entrada 10. A correia B2 é encaixada de forma tensionada entre a polia de saída 30 e as polias dos acessórios A2 e A3. As correias B1 e B2, cada uma, compreendem um perfil de múltiplas estriadas, conforme a Figura 2. Um acessório A1 é diretamente acoplado à transmissão 100. O acessório A1 pode compreender um alternador 700. Um tensionador de correia T impõe uma tensão à correia B2. O tensionador T pode compreender qualquer tensionador conhecido na técnica, incluindo um tensionador assimétrico, tipo Zed ou tensionador linear.

O tensionador assimétrico compreende uma polia montada a pivô em um braço tensionador. O tensionador assimétrico compreende um mecanismo de amortecimento que tem uma força de amortecimento que é maior em uma primeira direção do que em uma segunda direção.

Em uma modalidade alternativa, qualquer das duas

correias B1 e B2, ou ambas, usadas no sistema inventivo compreendem uma correia de módulo baixo conhecida na técnica. A correia de módulo baixo compreende uma correia tendo um cordão de tensão compreendendo náilon 4.6 ou náilon 6.6 ou uma 5 combinação dos dois. Um módulo de elasticidade da correia está na faixa de aproximadamente 1.500 N/mm a aproximadamente 3.000 N/mm. Um recurso da correia de módulo baixo é que ela pode ser instalada em um sistema de acionamento por correia sem um tensionador ou acessório de eixo móvel. A correia de módulo baixo é instalada simplesmente usando-se uma ferramenta de instalação de correia conhecida na técnica. A ferramenta é usada para rolar ou impelir lateralmente a correia sobre uma borda de uma polia de transmissão ou polia do acessório, sem a necessidade de se ajustar, de outro modo, a 10 localização do centro do eixo da polia. A correia de módulo baixo é particularmente adequada para a correia B1, uma vez que o ato de equipar a transmissão, de maneira tal que, de outro modo, ela seja móvel para permitir a instalação e ajuste da correia B1, pode ser mais caro do que simplesmente 15 projetar a transmissão para ser conectada diretamente a uma superfície de montagem do mecanismo motor, tal como um bloco do mecanismo motor. Adicionalmente, o ajuste da localização do eixo de transmissão com relação ao virabrequim consumiria, igualmente, mais tempo de montagem.

20 Ainda em uma outra modalidade, correntes podem ser usadas no lugar das correias.

Certamente, a transmissão 100 e um ou todos os acessórios podem também ser fornecidos com dispositivos de

montagem ajustável conhecidos na técnica, os quais permitem que a localização do eixo seja ajustada durante a instalação.

A Figura 13 é um esquemático da transmissão inven-tiva usada em uma aplicação de motor de gerador. A transmis-são automática ("A/T") 2 é disposta adjacente ao mecanismo motor ("E/G") 1. O gerador do motor 300 ("M/G") serve como um motor e um gerador elétrico. O virabrequim do mecanismo motor 3, o eixo 31 e o eixo 200 do M/G 300 são dispostos em paralelo uns com os outros. O M/G 300 é conectado diretamen-te à transmissão 100, tal como descrito em outro lugar nesta especificação. A transmissão 100 é mecanicamente disposta entre o M/G 300 e o virabrequim 3 de maneira que a velocida-de de rotação do eixo 200 seja reduzida e transmitida para o virabrequim 3. A polia CR é conectada ao virabrequim 3. A polia 10 é conectada à transmissão 100, tal como descrito nesta especificação. A correia B1 é montada entre a polia CR e a polia 10. A polia 30 é conectada diretamente ao eixo 31 do M/G 300. A polia 10 é operativamente conectada ao eixo 200 pelo conjunto de engrenagens planetárias.

A bomba P para uma unidade de direção hidráulica e um compressor A/C para um condicionador de ar são, cada um, acessórios incluídos no sistema de acionamento por correia do mecanismo motor. As polias A2 e A3 são presas às respec-tivas extremidades dos eixos giratórios da bomba P e do com-pressor A/C. Uma correia B2 é encaixada entre as polias 30, A2 e A3. As polias 30, A2 e A3 e a correia B2 constituem um dispositivo de transmissão de potência para transmitir a ro-

tação do M/G 300 para os respectivos acessórios.

Um inversor 400 é eletricamente conectado ao M/G 300 e arranjado para variar a quantidade de energia elétrica a ser suprida de uma bateria 800 para o M/G 300, para controlar a velocidade do M/G 300 quando o M/G 300 for usado em um modo motor. O inversor 400 também executa o controle para armazenar a energia elétrica gerada pelo M/G 300 na bateria 800.

O M/G 300 é conectado a uma bomba de óleo 194 do A/T por meio da embreagem eletromagnética 191. Um tubo de entrada de óleo 192 é conectado à bomba de óleo 194. Um tubo de saída de óleo 193 é conectado à bomba de óleo 194. A bomba de óleo 194 é conectada a um sistema de lubrificação do mecanismo motor (não mostrado). A estrutura anterior habilita o M/G 300 para operar a bomba de óleo 194 pelo encaixe da embreagem eletromagnética 191, enquanto o mecanismo motor está parado. Isto é em virtude de a embreagem de partida (não mostrada) disposta no A/T ser arranjada para ser imediatamente encaixada para acionar o veículo suavemente na nova partida do mecanismo motor.

Referindo-se de novo à Figura 13, o controlador 500 transmite para o inversor 400 um sinal para controlar a operação de chaveamento do modo de funcionamento do mecanismo motor, sinais de controle LIGADO-DESLIGADO para a embreagem eletromagnética 191 e sinais de controle LIGADO-DESLIGADO para a bobina eletromagnética 41 da transmissão. O controlador 500 também recebe sinais de vários sensores dispostos no veículo e no mecanismo motor, que são indicativos

de uma condição de operação do veículo e/ou de uma condição de operação do mecanismo motor. Estes incluem um sinal que indica a velocidade do M/G 300, um sinal para chavear o modo de funcionamento do mecanismo motor, um sinal para chavear a 5 operação do condicionador de ar, um sinal de condição do mecanismo motor indicando, por exemplo, a velocidade do mecanismo motor 1, um sinal de condição do veículo (não mostrando) indicando a velocidade do veículo e outras mais, um sinal de condição de freio da roda, um sinal de posição do 10 afogador do mecanismo motor, e um sinal de condição do A/T indicando a faixa selecionada pela alavanca de mudança. O sinal de condição de freio indica o estado de encaixe de cada freio de roda ou de todos os freios de rodas no veículo. O sinal de posição do afogador diz respeito à posição do 15 afogador, a qual é indicativa da demanda do acionador do mecanismo motor, tais como aceleração, desaceleração, velocidade de cruzeiro sem aceleração, ou marcha lenta. Cada sinal pode ser tanto analógico como digital.

De acordo com a informação indicada pelos sinais 20 mencionados anteriormente, o controlador 500 executa uma operação para ler os dados de uma memória 900 e uma operação de cálculo para determinar um primeiro modo de funcionamento do mecanismo motor (mecanismo motor operando) ou um segundo modo de funcionamento (mecanismo motor não operando). Então, 25 o controlador 500 transmite os sinais de controle para a bobina 41 do freio da transmissão, para o inversor 400 e para a embreagem eletromagnética 191. O controlador 500 pode ser formado tal como um sistema de computador fornecido com uni-

dades conhecidas, incluindo uma CPU, uma RAM, uma ROM, um barramento de comunicação bi-direcional, circuitos de interface (um circuito de conversão de sinal e outros mais) e uma memória 900.

5                   A operação será descrita agora. Inicialmente, o M/G 300 é operado para dar partida no mecanismo motor 1. Depois da partida do mecanismo motor 1, o M/G 300 age como um gerador de energia para armazenar energia elétrica na bateria 800. Quando é dada a partida no mecanismo motor, o controlador 500 detecta a velocidade do M/G 300. Além disso, o controlador 500 faz com que o inversor 400 execute uma operação de chaveamento, de maneira tal que um torque e velocidade exigidos para a partida do mecanismo motor 1 sejam realizados. Por exemplo, se um sinal para chavear o condicionador de ar A/C foi LIGADO na partida do mecanismo motor, um maior torque é exigido, quando comparado com o estado DESLIGADO do A/C. Portanto, o controlador 500 aplica ao inversor 400 um sinal de controle de chaveamento para permitir que o M/G 300 gire em uma velocidade mais alta com maior

10                   torque.

15                   Por exemplo, se um sinal para chavear o condicionador de ar A/C foi LIGADO na partida do mecanismo motor, um maior torque é exigido, quando comparado com o estado DESLIGADO do A/C. Portanto, o controlador 500 aplica ao inversor 400 um sinal de controle de chaveamento para permitir que o M/G 300 gire em uma velocidade mais alta com maior

20                   torque.

                  O sinal de controle de chaveamento pode ser determinado de maneira tal que uma variedade de sinais de condição do mecanismo motor 1, do A/T 2 e do veículo seja fornecida para o controlador 500 e assim confrontada com uma memória de mapeamento armazenada na memória. Alternativamente, o sinal de controle de chaveamento pode ser determinado pelos cálculos realizados pela unidade processadora (CPU), disposta no controlador 500.

Quando um sinal de parada do mecanismo motor é LIGADO, o controlador 500 pára o mecanismo motor 1 pela transmissão de um sinal para interromper o suprimento de combustível para o mecanismo motor 1, por exemplo, para uma 5 bomba de combustível elétrica (não mostrada). A operação de parar o mecanismo motor pode ser realizada sob uma condição onde, por exemplo, a velocidade do veículo é zero, os freios estão parcialmente ou inteiramente aplicados e a alavanca de mudança está na posição D ou N. Assim, nenhuma potência é 10 transmitida entre a polia 10 e o mecanismo motor 1. Neste estado, a embreagem eletromagnética 191 pode ser levada para um estado conectado para permitir que o M/G 300 opere a bomba de óleo 194, enquanto o mecanismo motor 1 estiver desligado. Isto é em virtude de a embreagem de partida (não mostrada), disposta no A/T 2, estar arranjada para ser imediatamente encaixada para acionar o veículo suavemente na nova 15 partida do mecanismo motor.

No caso onde exige-se que o condicionador de ar e a direção hidráulica sejam operados mesmo se o mecanismo motor 1 estiver parado, o controlador 500 aplica ao inversor 20 400 um sinal de controle de chaveamento para girar o M/G 300 com velocidade e torque correspondentes às cargas da bomba P para uma unidade de direção hidráulica, do compressor A/C para o condicionador de ar e da bomba de óleo 190 para o A/T 25 2. Neste caso, o freio 41 está DESLIGADO ou desencaixado.

Quando é dada nova partida no mecanismo motor 1 de um estado onde o veículo está parado, o M/G 300, em modo motor, move a manivela do mecanismo motor 1 quando a bobina 41

do freio estiver LIGADA, parando assim a rotação da engrenagem sol 18. A bobina 41 do freio é energizada fazendo com que a polia 10 gire em uma velocidade e torque pré-determinados. Assim, a força de rotação do M/G 300 é transmitida em uma velocidade mais baixa da coroa dentada 17 para o suporte 11 e, assim, para a polia 10 e para a polia CR do virabrequim.

Quando o M/G 300 é usado como um gerador elétrico, e/ou os acessórios são operados enquanto o mecanismo motor 1 está operando em um primeiro modo de funcionamento, a bobina 41 do freio está DESLIGADA e a embreagem unidirecional 22 está em um estado encaixado. Assim, o M/G 300 e a polia 10 são conectados rotativamente um com o outro de maneira que as rotações da polia 10 sejam transmitidas por meio da embreagem 22 para o M/G 300, por meio do eixo 31.

Quando a bomba P e o compressor A/C são operados pelo M/G 300 em modo motor enquanto o mecanismo motor 1 está parado, a bobina 41 do freio está DESLIGADA. Neste segundo modo de funcionamento, o mecanismo motor 1 está parado e as engrenagens de pinhão 15 e a engrenagem sol 18 giram livremente. O suporte 11 e a polia 10 não giram em virtude de que eles estão encaixados com a correia B1, a qual está encaixada com a polia CR parada do virabrequim. Uma vez que o freio 41 está DESLIGADO, a engrenagem sol 18 gira em uma direção oposta à da coroa dentada 17 e da polia 30. De fato, esta configuração age como se a transmissão 100 estivesse colocada em ponto morto, impedindo assim a transmissão de torque da polia 30 para a polia 10.

A transmissão 100 está operando, em parte, tal como uma embreagem para controlar a transmissão de torque para o mecanismo motor, ou para receber torque do mecanismo motor, dependendo do modo selecionado.

5 A Figura 14 é um esquemático da transmissão inventiva em um arranjo alternado de motor de gerador. De uma maneira geral, os componentes e suas relações nesta modalidade alternativa são como descritos na Figura 13, com as diferenças descritas aqui.

10 Nesta modalidade alternativa, o M/G 300 não está fixado diretamente na transmissão 100. A transmissão 100 não tem nenhum acessório conectado diretamente. O M/G 300 está conectado à transmissão 100 pela correia B2. O torque é transmitido para a transmissão 100, e a partir desta, pelas 15 correias B1 e B2 entre o mecanismo motor 1, o M/G 300 e os acessórios. A transmissão 100 está diretamente montada no mecanismo motor 1 usando-se prendedores, tais como parafusos de rosca cilíndrica ou cônicas.

20 Esta modalidade ilustra que o M/G pode ser conectado tanto diretamente como por correia, em qualquer das duas extremidades do eixo de saída da transmissão 31. Isto fornece arranjos alternativos de acionamentos por correia, nos quais a transmissão inventiva pode ser usada com sucesso.

25 Em operação, quando é dada nova partida no mecanismo motor 1 de um estado onde o veículo está parado, por exemplo, em uma luz de parada, o M/G 300, em modo motor, move a manivela do mecanismo motor 1, por meio da correia B2,

da transmissão 100 e da correia B1, quando a bobina 41 do freio é LIGADA, encaixando assim o freio e parando a rotação da engrenagem sol 18. Energizada, a bobina 41 do freio faz com que a polia 10 gire em uma velocidade e torque predeterminados. Assim, a força de rotação do M/G 300 é transmitida em uma velocidade mais baixa, por meio da correia B2, para a polia 30, para a coroa dentada 17, para o suporte 11 e assim para a polia 10 e, deste modo, para a polia CR do virabrequim, por meio da correia B1. Devido à configuração da correia B2, os acessórios P e A/C giram enquanto o M/G 300 está operando igualmente em modo motor durante a partida do mecanismo motor.

Quando o M/G 300 é usado como um gerador elétrico, e/ou os acessórios são operados enquanto o mecanismo motor 1 está operando em um primeiro modo de funcionamento, a bobina 41 do freio está DESLIGADA e a embreagem unidirecional 22 está em um estado encaixado. Assim, a polia 30 e a polia 10 são conectadas diretamente uma na outra, de maneira que as rotações da polia 10 sejam transmitidas para a polia 30 e, deste modo, para os acessórios P, A/C e M/G 300, por meio da correia B2.

Quando a bomba P e o compressor A/C são operados pelo M/G 300, com o M/G 300 em modo motor, enquanto o mecanismo motor 1 está parado, a bobina 41 do freio está DESLIGADA. Neste segundo modo de funcionamento, o mecanismo motor 1 está parado e as engrenagens de pinhão 15 e a engrenagem sol 18 giram livremente. O suporte 11 e a polia 10 não giram em virtude de que eles são encaixados com a correia B1.

a qual está encaixada com a polia CR parada do virabrequim. Uma vez que freio 41 está DESLIGADO, a engrenagem sol 18 gira em uma direção oposta à da coroa dentada 17 e da polia 30, permitindo, assim, que o M/G 300 opere os acessórios P e 5 A/C por meio da correia B2 sem também dar a partida no mecanismo motor 1.

Ainda em uma outra modalidade alternativa, um acessório 1000 pode ser acoplado diretamente à transmissão 100, tal como descrito na Figura 11. O acessório 1000 pode 10 compreender uma bomba de combustível, uma bomba de óleo ou qualquer outro acessório que possa ser exigido por um mecanismo motor ou veículo. Nesta modalidade, o acessório 1000 está conectado diretamente à transmissão 100 e ao eixo 31. Devido ao arranjo coaxial inédito dos eixos 31, 200 da 15 transmissão 100, o acessório 1000 é inteiramente operável pelo M/G 300 juntamente com os outros acessórios, mesmo quando o mecanismo motor 1 não está operando e o M/G 300 está em modo motor. Certamente, o acessório 1000 também é acionado pelo mecanismo motor 1 juntamente com os acessórios P 20 e A/C, quando o mecanismo motor 1 está operando e o M/G 300 opera como um gerador.

Embora formas da invenção tenham sido descritas aqui, será óbvio para os versados na técnica que variações podem ser feitas na construção e relação de partes sem fugir 25 do espírito e do escopo da invenção descrita aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Transmissão de duas velocidades (100), compreendendo:

um sistema de engrenagens planetárias (15) compreendendo um elemento de entrada (11) conectado a um suporte de entrada (20), o suporte de entrada conectado a um eixo de entrada (200);

uma engrenagem sol (18) e uma coroa dentada (17) e um freio (40) tendo um elemento de freio (190);

o suporte de entrada (20) compreendendo uma pluralidade de elementos planetários (15), cada um em encaixe de engrenamento com a engrenagem sol (18) e a coroa dentada (17);

a engrenagem sol (18) conectada a um elemento de freio (190) do freio (40);

a coroa dentada (17) conectada a um elemento de saída (30); e

uma embreagem unidirecional (22) disposta operacionalmente entre o eixo de entrada (200) e o elemento de saída (30)

**CARACTERIZADA** pelo fato de que

o elemento de entrada compreende uma polia (10)

o freio (40) é eletromagnético

o elemento de freio (190) é disposto em uma largura do elemento de entrada da polia (10).

2. Transmissão de duas velocidades, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de saída compreende uma polia.

3. Transmissão de duas velocidades (100), de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sistema de engrenagens planetárias (15) está disposto em uma largura do elemento de saída (30).

5 4. Transmissão de duas velocidades (100), de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de saída comprehende adicionalmente um dispositivo para conexão direta com um acessório.

10 5. Transmissão de duas velocidades (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de entrada e o elemento de saída são coaxiais.

6. Transmissão de duas velocidades (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que comprehende adicionalmente:

15 um mancal disposto entre o freio e o eixo de entrada; e

um mancal disposto entre a engrenagem sol e o eixo de entrada.

20 7. Transmissão de duas velocidades (100), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato do elemento de entrada (11) e o elemento de saída (30) serem dispostos coaxialmente;

25 o elemento da engrenagem planetária (15) é disposto entre o elemento de entrada (11) e o elemento de saída (30); e

a embreagem unidirecional (22) é acoplada quando o freio eletromagnético (40) é desacoplado.

P10416398

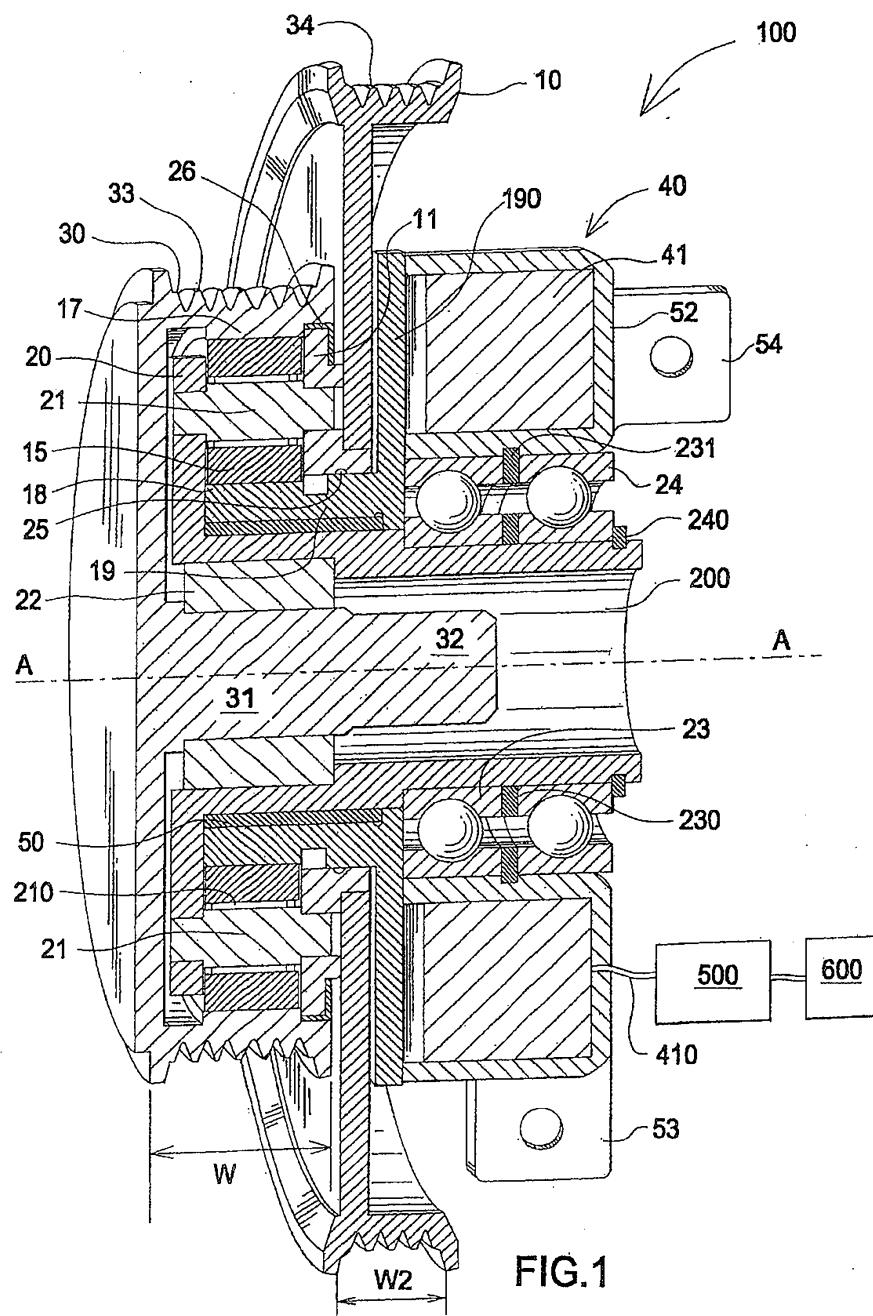


FIG.1

P104 18398

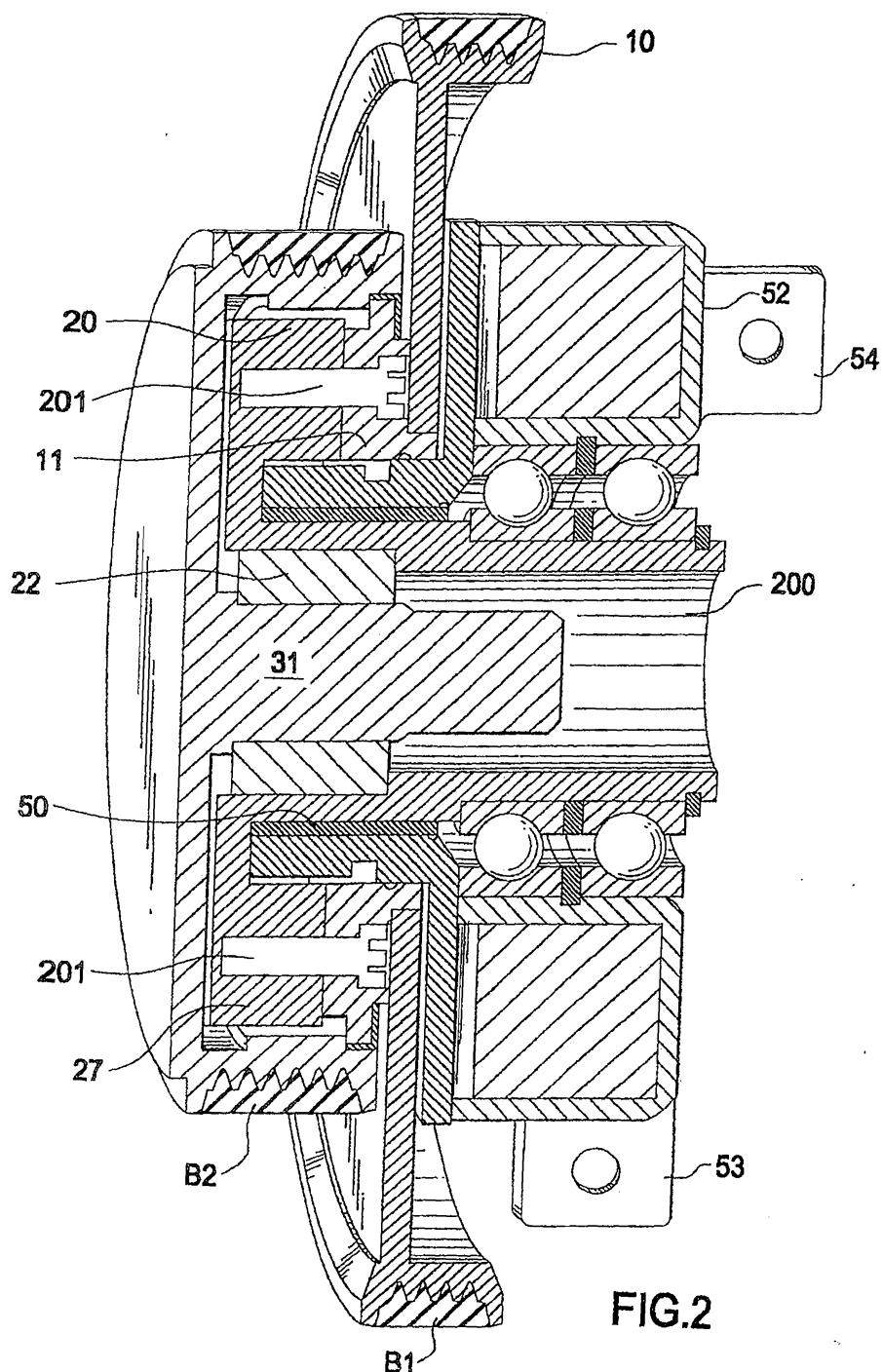


FIG.2

P10416396

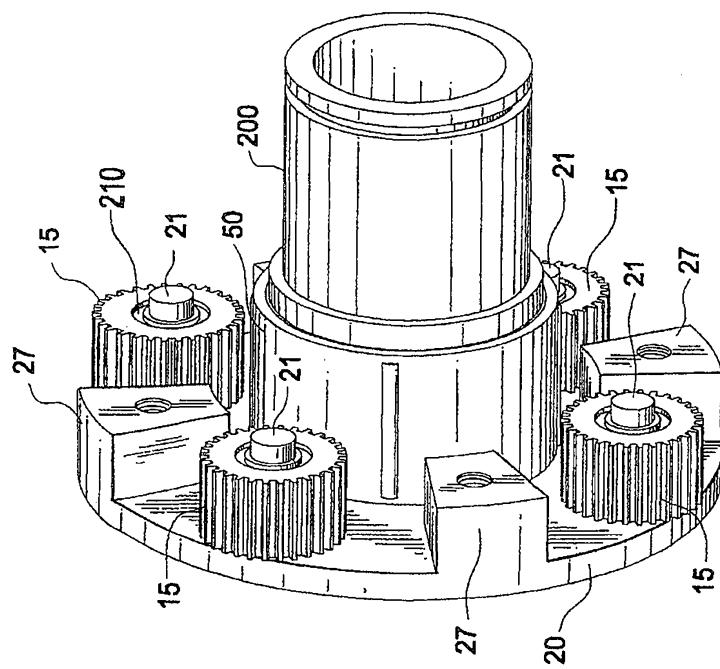


FIG.4

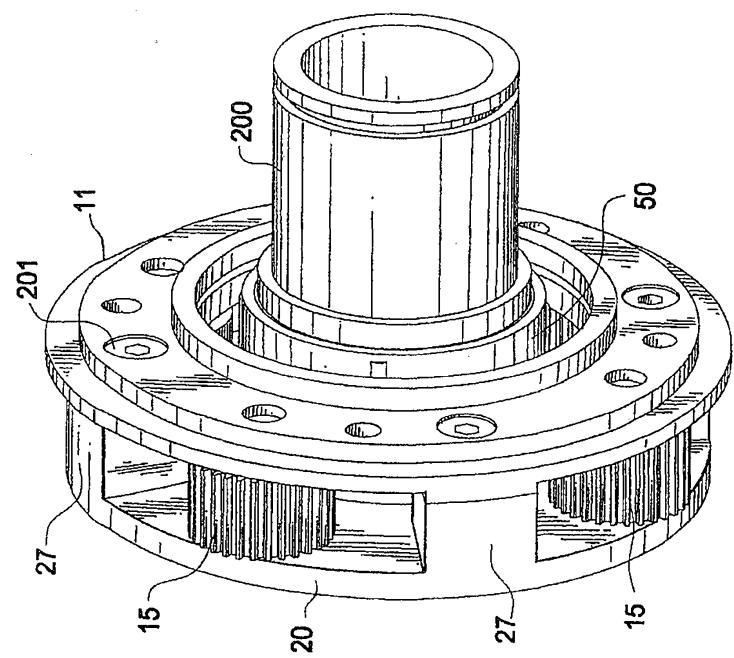
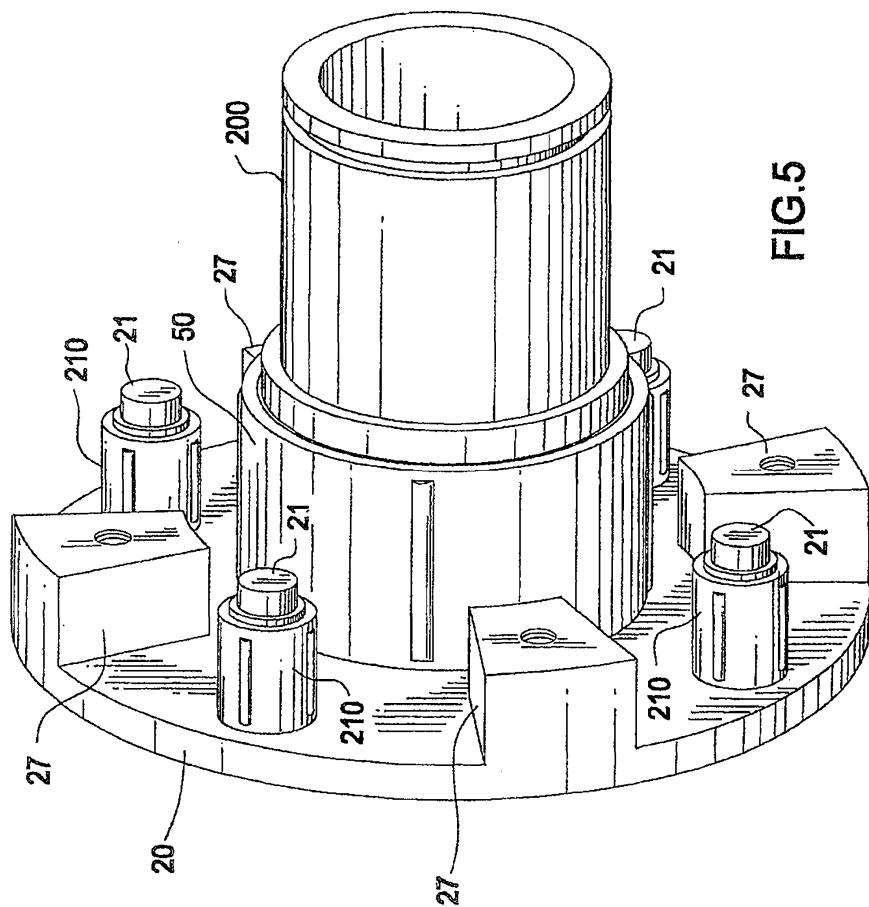
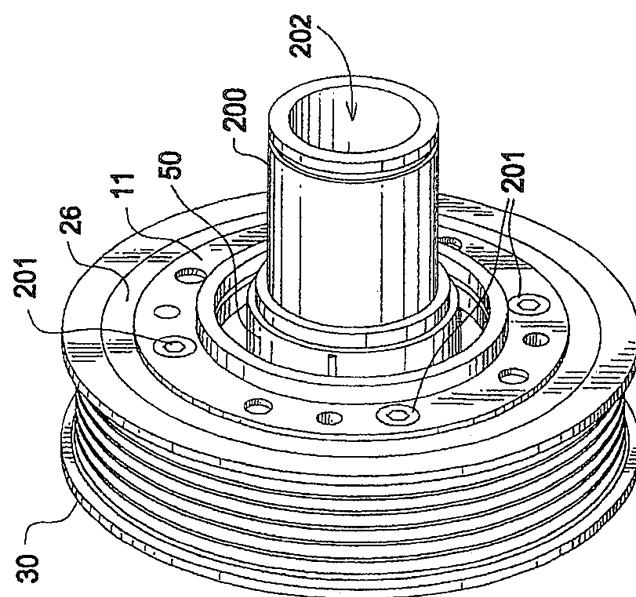
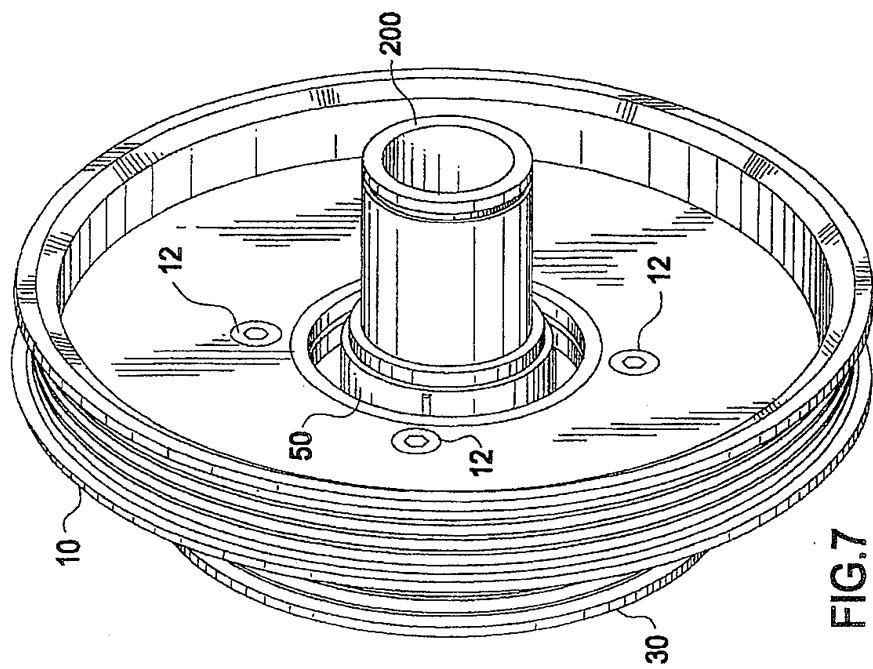


FIG.3

P 104 16396



P104160396



P10416096

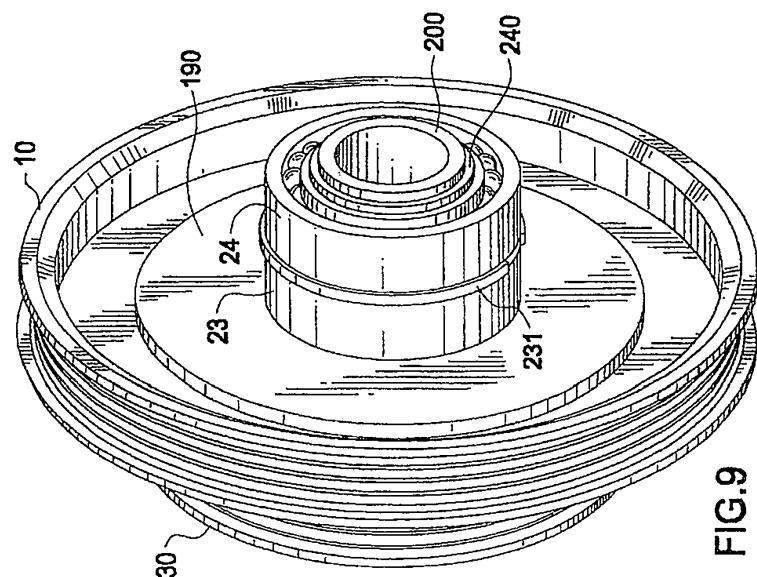


FIG.9

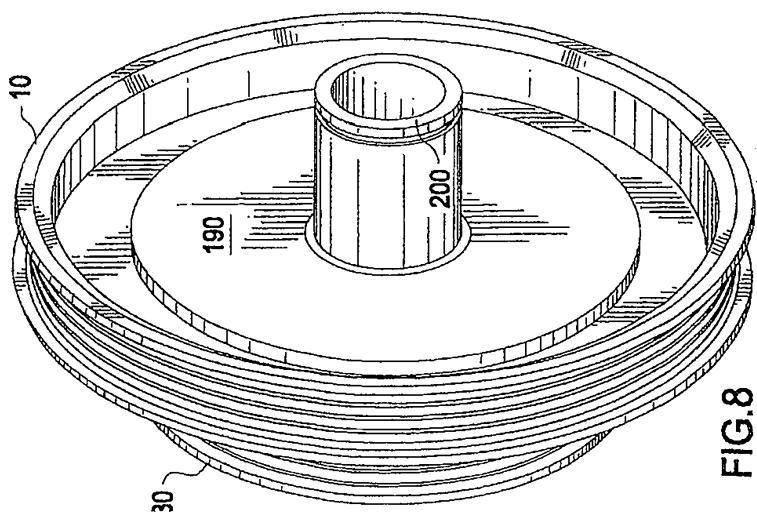


FIG.8

P10416396

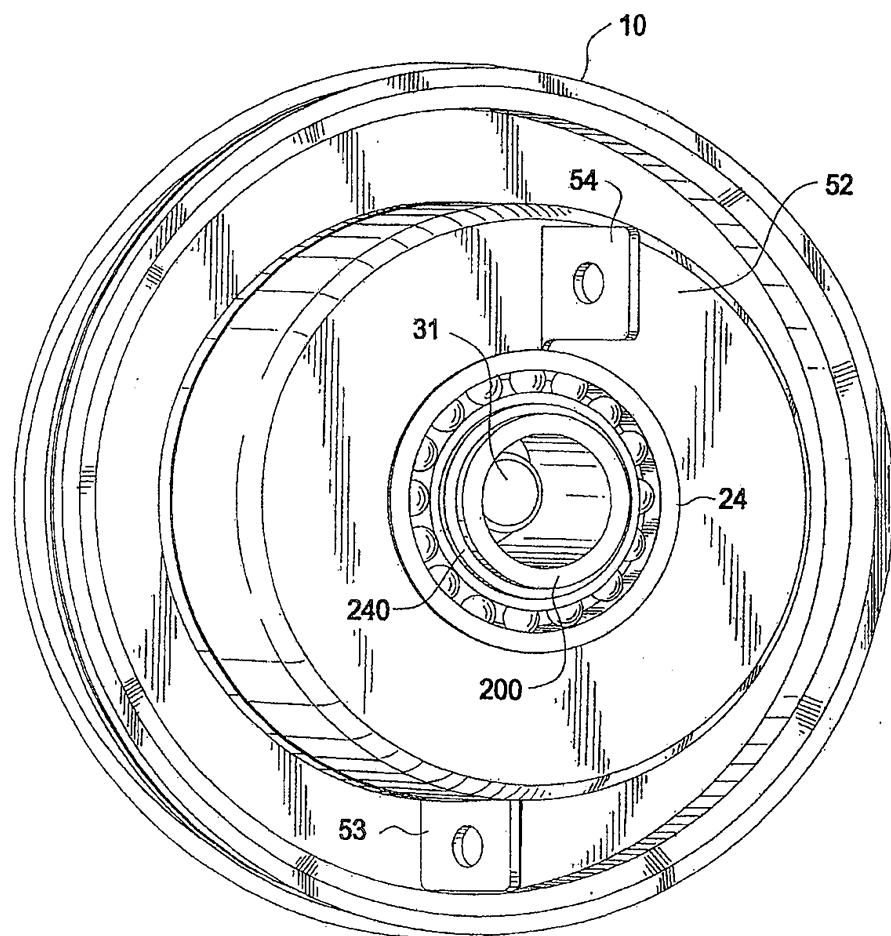


FIG.10

P 104 163398

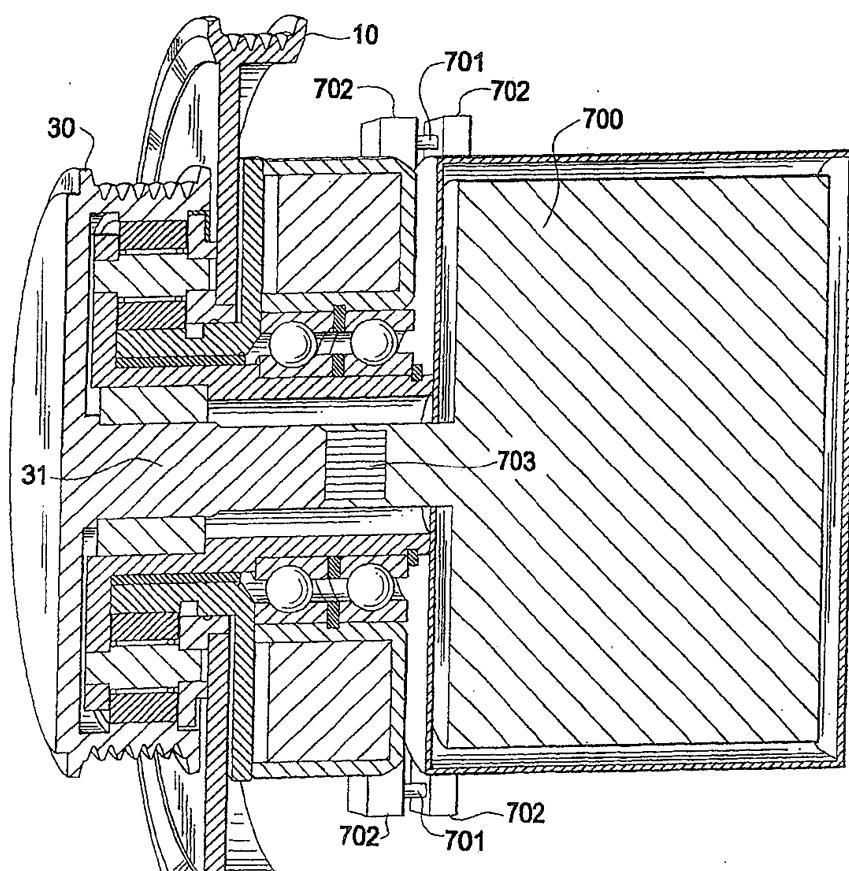


FIG.11

P104-18398

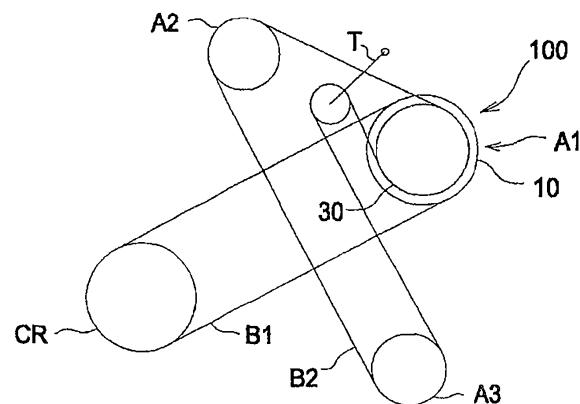


FIG. 12

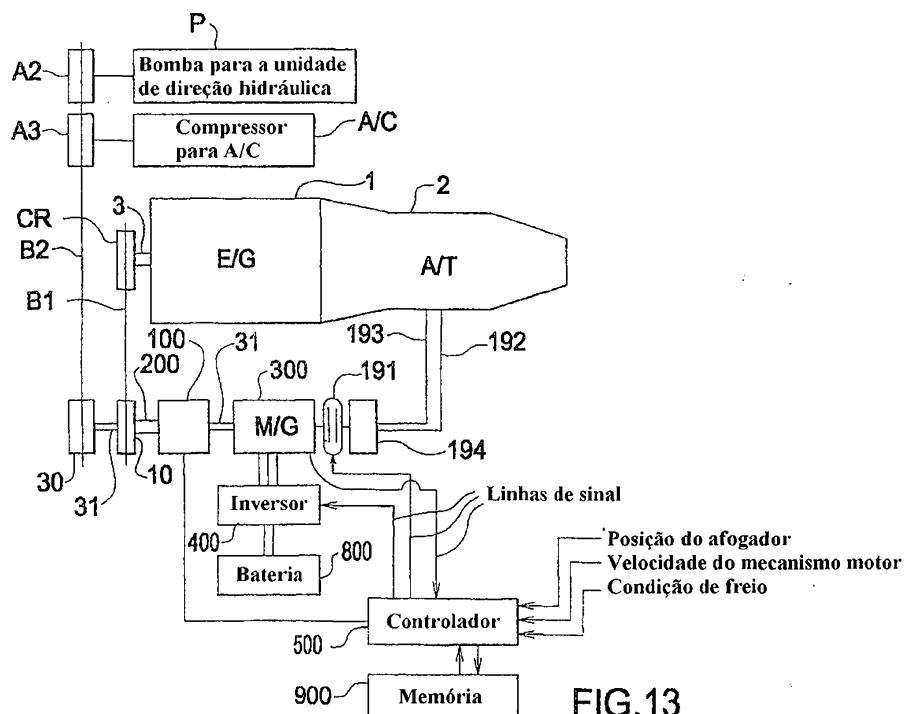


FIG.13

PI04180398

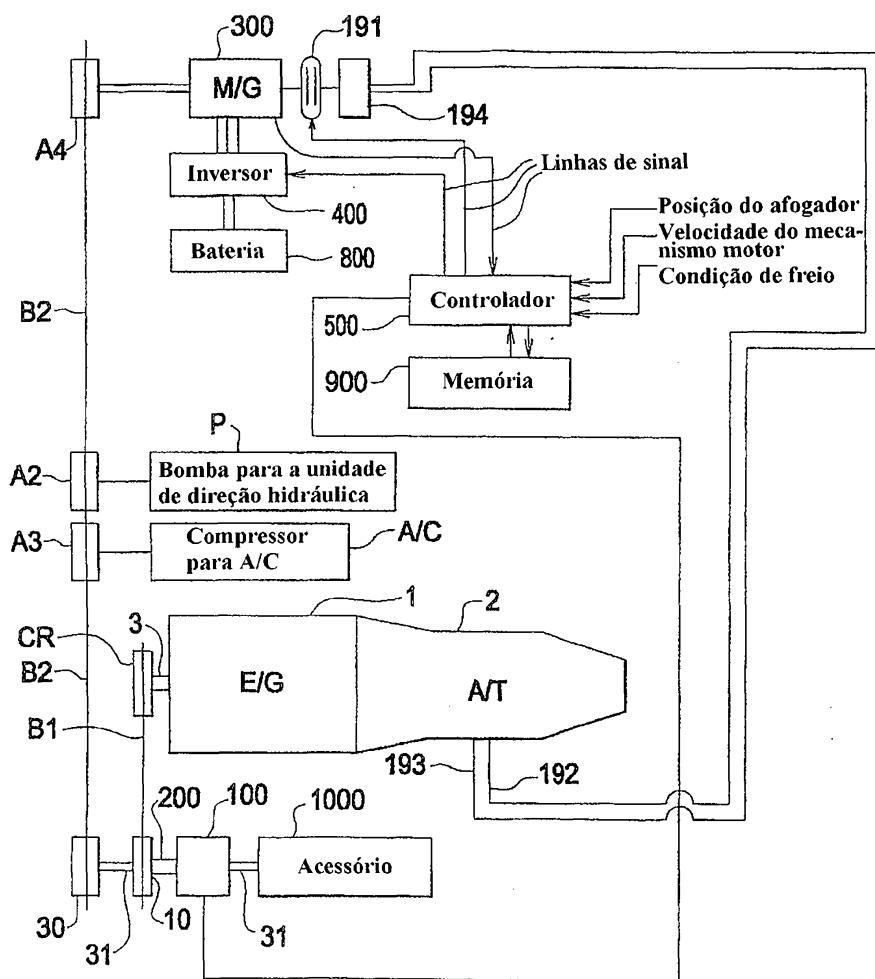


FIG.14