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

(11) PI 1001941-3 B1

BRPI1001941B1

(22) Data do Depósito: 29/06/2010

(45) Data de Concessão: 29/10/2019

(54) Título: SISTEMA DE TRANSMISSÃO

(51) Int.Cl.: F16H 57/04.

(30) Prioridade Unionista: 30/06/2009 GB 0911281.4.

(73) Titular(es): MERITOR TECHNOLOGY, INC..

(72) Inventor(es): ROBERTO GIANONE; CHIARA CESARI; MARCO BASSI; MARCO FRATELLI.

(57) Resumo: SISTEMA DE TRANSMISSÃO. Um sistema de transmissão que inclui uma estrutura de acondicionamento que tem um cárter, a estrutura de acondicionamento compreendendo uma roda de coroa e pinhão, o sistema de transmissão incluindo ainda um reservatório de óleo e uma bomba que pode ser operada de forma seletiva para bombear fluido do reservatório de óleo para o cárter para lubrificar a roda de coroa, a bomba também podendo ser operada de forma seletiva para bombear fluido do cárter para o reservatório.

SISTEMA DE TRANSMISSÃO

A presente invenção se relaciona com um sistema de transmissão, em particular um sistema de transmissão que inclui uma roda de coroa e pinhão, especialmente um sistema de transmissão que inclui uma roda de coroa e pinhão em uma estrutura de acondicionamento do diferencial.

Um eixo motor para veículos automotores é conhecido em que um eixo de transmissão alinhado em geral longitudinalmente em relação ao veículo aciona um pinhão que está em engrenagem com uma roda de coroa em uma estrutura de acondicionamento do diferencial. A roda de coroa aciona um eixo de transmissão do lado direito conectado a uma roda do lado direito e também aciona um eixo de transmissão do lado esquerdo conectado a uma roda do lado esquerdo, deste modo impulsionando o veículo. Tipicamente, a roda de coroa acionará os eixos de transmissão da direita e da esquerda por meio de uma montagem do diferencial.

É fornecido óleo à estrutura de acondicionamento do diferencial para lubrificar e refrigerar a roda de coroa, o pinhão, as engrenagens do diferencial e os rolamentos associados. No entanto, a rotação da roda de coroa, do pinhão e da estrutura de acondicionamento do diferencial neste óleo leva a perdas de energia, deste modo, aumentando o consumo de combustível do veículo como um todo.

O documento US6299561 apresenta uma roda de coroa que, à medida que gira, salpica óleo sobre uma parede da estrutura de acondicionamento associada. Um orifício em uma porção inferior da parede permite a drenagem do óleo de volta a uma área onde pode novamente lubrificar a roda de

coroa. Em uma modalidade alternativa, o orifício pode ser substituído por uma válvula que pode ser operada de forma seletiva. Ambas as modalidades dependem que a região em torno da roda de coroa seja esvaziada pela ação giratória da roda de coroa. Este sistema não é sempre fiável em cercas condições operacionais, especialmente quando a roda de coroa gira lentamente. O sistema depende também que as várias superfícies internas da estrutura de acondicionamento sejam dispostas de modo a assegurar que o óleo levantado pela roda de coroa passe sobre a parede para dentro do compartimento adjacente, em vez de simplesmente voltar para o compartimento no interior do qual está a roda de coroa.

O documento EP1918613 apresenta um escudo pré-fabricado montado à volta de pelo menos uma porção da roda de coroa. O óleo é salpicado para fora da região à volta da roda de coroa para dentro de outra parte da estrutura de acondicionamento do diferencial e o escudo evita que o óleo volte para uma região onde pode lubrificar a roda de coroa. Uma válvula pode ser aberta de forma seletiva para permitir que o óleo retorne para a região à volta da roda de coroa em certas circunstâncias. Deste modo, o documento EP1918613 também depende da roda de coroa salpicar o óleo para fora, de uma maneira similar à do documento US6299561, e portanto, em certas condições de condução não ocasionará, de forma fiável, a queda do nível do óleo na região da roda de coroa.

Há, portanto, uma necessidade de uma montagem de transmissão melhorada. Assim sendo, de acordo com a presente invenção é proporcionado um sistema de transmissão

que inclui uma estrutura de acondicionamento que tem um cárter, a estrutura de acondicionamento contendo uma roda de coroa e pinhão, parte da roda de coroa sendo recebida em parte do cárter, o sistema de transmissão incluindo ainda um reservatório e um sistema de bomba que pode ser operado de forma seletiva para bombear fluido do reservatório para o cárter para aumentar o nível de óleo no cárter, o sistema de bomba também podendo ser operado de forma seletiva para bombear fluido do cárter para o reservatório para diminuir o nível de óleo no cárter.

Vantajosamente, um sistema que é capaz de bombear fluido do reservatório para o cárter e é também capaz de bombear fluido do cárter para o reservatório já não depende da velocidade de rotação da roda de coroa, da geometria interna da estrutura de acondicionamento ou da temperatura e a viscosidade do fluido para baixar o nível de fluido na região da roda de coroa. Este sistema pode variar o nível do fluido no cárter desde um nível relativamente baixo onde o fluido está a um nível mais alto do que o fundo da roda de coroa até um nível relativamente alto onde o fluido está a um nível mais alto do que o fundo da roda de coroa. Desta maneira, a roda de coroa será continuamente lubrificada, uma vez que o nível do fluido é mais alto do que o fundo da roda de coroa em circunstâncias normais, mas mais fluido estará presente quando o nível de fluido é relativamente alto e menos fluido estará presente quando o nível de fluido é relativamente baixo.

Em uma modalidade, o sistema de bomba pode incluir uma bomba que é acionada em uma primeira direção para bombear fluido do reservatório para o cárter e a bomba é

acionada em uma segunda direção para bombear, de forma seletiva, fluido do cárter para o reservatório. Vantajosamente, este sistema apenas requer uma única bomba.

Em outra modalidade, o sistema de bomba pode incluir uma bomba e uma primeira válvula desviadora de fluxo a montante da bomba que pode ser operada de forma seletiva para conectar a bomba a um do reservatório e cárter e uma segunda válvula desviadora de fluxo a jusante da bomba que pode ser operada de forma seletiva para conectar a bomba ao outro do reservatório e cárter. Vantajosamente, este sistema apenas requer uma única bomba e esta bomba só necessita ser acionada em uma direção.

Em outra modalidade o sistema de bomba pode incluir uma primeira bomba que pode ser operada de forma seletiva para bombear fluido desde o reservatório até o cárter e uma segunda bomba que pode ser operada de forma seletiva para bombear fluido desde o cárter até o reservatório. Vantajosamente, este sistema não requer válvulas desviadoras de fluido, nem requer que qualquer das bombas seja operada na direção para frente e para trás.

Em uma modalidade, uma entrada para o sistema de bomba pode ser posicionado no cárter a um nível mais alto do que o fundo da roda de coroa. Vantajosamente, quando o sistema de bomba está sendo operado para bombear de forma seletiva o fluido do cárter para o reservatório para diminuir o nível de fluido no cárter, o cárter só pode ser esvaziado até o nível da entrada para a bomba. Significativamente, não é possível bombear o cárter até ficar sem fluido uma vez que a entrada para a bomba está posicionada a um nível acima do fundo do cárter e a um

nível acima do fundo da roda de coroa. Quando uma única bomba é acionada em direções opostas, a entrada para a bomba, quando a mesma está sendo usada para bombear de forma seletiva o fluido do cárter para o reservatório, atua como uma saída da bomba quando a bomba opera de forma seletiva para bombear fluido do reservatório para o cárter. Quando uma única bomba é operada em conjunto com as válvulas desviadoras de fluido, a entrada posicionada no cárter é uma de duas entradas dedicadas para a bomba, a outra entrada sendo posicionada no reservatório. Quando o sistema de bomba inclui uma primeira bomba que pode ser operada de forma seletiva para bombear fluido do reservatório para o cárter e a segunda bomba podendo ser operada de forma seletiva para bombear o fluido do cárter para o reservatório, a entrada posicionada no cárter a um nível mais alto do que o fundo da roda de coroa é uma entrada para a segunda bomba.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção é proporcionado um método de operação de um sistema de transmissão, o método incluindo as etapas de proporcionar o sistema de transmissão incluindo uma estrutura de acondicionamento tendo um cárter, a estrutura de acondicionamento contendo uma roda de coroa e pinhão, parte da roda de coroa sendo recebida em parte do cárter, o sistema de transmissão incluindo ainda um reservatório e um sistema de bomba, o método incluindo ainda a etapa de operar de forma seletiva o sistema de bomba, para bombear fluido do reservatório para o cárter para aumentar o nível de óleo no cárter, o método incluindo ainda a etapa de operar de forma seletiva o sistema de bomba para bombear

fluido do cárter para o reservatório. Preferencialmente, quando o sistema de bomba é operado de forma seletiva para bombear fluido do cárter para o reservatório para diminuir o nível de óleo no cárter, o nível de óleo no cárter só é diminuído até um nível acima do fundo da roda de coroa.

A invenção será agora descrita, apenas a título de exemplo, em relação aos desenhos associados, nos quais:

a Figura 1 é um diagrama esquemático que ilustra uma primeira modalidade de um sistema de transmissão de acordo com a presente invenção,

a Figura 2 é um diagrama esquemático da modalidade da figura 1 ilustrada em uma posição alternativa,

a Figura 3 é uma vista lateral da modalidade ilustrada na figura 1,

a Figura 4 é uma vista seccional posterior esquemática da modalidade ilustrada na figura 1,

a Figura 5 é uma segunda modalidade de um sistema de transmissão de acordo com a presente invenção,

a Figura 6 é um diagrama esquemático que ilustra uma terceira modalidade de um sistema de transmissão de acordo com a presente invenção, e

a Figura 7 é um diagrama esquemático que ilustra uma quarta modalidade de um sistema de transmissão de acordo com a presente invenção.

Com referência à figura 1, é ilustrado um sistema de transmissão 10 que tem uma estrutura de acondicionamento do diferencial 12 com um cárter 14. Na estrutura de acondicionamento do diferencial, está uma roda de coroa rotativa 16 que é acionada por um pinhão 28.

O sistema de transmissão também inclui um reservatório de fluido 18, uma primeira válvula 22, uma segunda válvula 24 e um sistema de controle 26. O sistema de transmissão também inclui um sistema de bomba 19 que inclui uma bomba 20. A primeira e a segunda válvulas são válvulas desviadoras de fluxo e operam conforme será melhor descrito adiante.

Uma entrada 22A da primeira válvula 22 está em comunicação fluida com o reservatório por meio do tubo 30. Uma entrada 22B da primeira válvula está em comunicação fluida com o cárter 14 por meio do tubo 32. Uma saída 22C da primeira válvula está em comunicação fluida com uma entrada 20A da bomba 20.

Uma saída 20B da bomba 20 está em comunicação fluida com uma entrada 24C da segunda válvula 24. Uma saída 24A da segunda válvula 24 está em comunicação fluida com o reservatório 18 por meio do tubo 34. Uma saída 24B da segunda válvula 24 está em comunicação fluida com o cárter 14 por meio do tubo 36.

O sistema de transmissão inclui um controlador 26 que opera para controlar a bomba 20, a primeira válvula 22 e a segunda válvula 24 conforme melhor descrito adiante.

Em resumo, o óleo 38 pode ser transferido entre o cárter 14 e o reservatório 18 dependendo das condições de funcionamento do veículo. Deste modo, quando a roda de coroa está transferindo alta potência e/ou alto torque, o sistema pode transferir óleo do reservatório 18 para o cárter 14 para assegurar uma refrigeração e lubrificação adequadas. No entanto, quando a roda de coroa só está transmitindo potência baixa ou média e/ou torque baixo ou

médio, o óleo pode ser transferido do cárter 14 para o reservatório 18 reduzindo, deste modo, as perdas de potência por agitação do óleo causadas pela roda de coroa em rotação no óleo no cárter 14.

Um exemplo da roda de coroa transmitindo alta potência e torque seria quando o veículo associado é um caminhão que está totalmente carregado e subindo uma serra. Um exemplo de quando a roda de coroa está transferindo potência média e torque médio seria quando o caminhão foi descarregado e está transitando em uma estrada plana com uma boa superfície (por exemplo, asfalto) e à velocidade legal ou abaixo.

O funcionamento do sistema é como a seguir:

O controlador 26 recebe sinais dos sensores 40, 42 e 44 e/ou outros sensores (não ilustrados). Os sensores medem parâmetros que são indicativos da potência e/ou torque sendo transferido por meio da roda de coroa. Deste modo, os sensores podem medir a velocidade do pinhão, a velocidade do motor, o consumo de combustível, a abertura do afogador ou qualquer outro parâmetro apropriado. O sensor pode medir a temperatura do óleo 38 em particular a temperatura daquele óleo 38 que se encontra no cárter 14. Quando o controlador determina que é necessário mais óleo para refrigerar/lubrificar a roda de coroa, o pinhão, as engrenagens diferenciais e/ou quaisquer rolamentos associados, então a bomba é iniciada, a primeira válvula desviadora de fluxo é regulada na posição ilustrada na figura 1 e a segunda válvula desviadora de fluxo é regulada na posição ilustrada na figura 1. Nestas circunstâncias o óleo é removido do reservatório 18 através do tubo 30

através da entrada 22A, através da saída 22C, através da entrada 20A e através da bomba 20, onde é então bombeado através da saída 20B, através da entrada 24C, através da saída 24B, através do tubo 36 e para dentro do cárter 14.

Como pode ser observado na figura 1, a lingüeta da válvula 22D fica posicionada de modo a assegurar que a entrada 22A está em comunicação fluida com a saída 22C e que tanto a entrada 22A como a saída 22C estão fluidamente isoladas da entrada 22B.

De modo similar, conforme ilustrado na figura 1, a lingüeta da válvula 24D fica posicionada de modo a assegurar que a entrada 24C está em comunicação fluida com a saída 24B e tanto a entrada 24C como a saída 24B estão fluidamente isoladas da saída 24A.

A figura 1 ilustra o nível do óleo no cárter na altura S1 e o nível do óleo no reservatório na altura R2.

O controlador fará parar a bomba em um momento oportuno. A bomba poderia ser parada depois de decorrida uma quantidade de tempo predeterminada desde o início do funcionamento da bomba (por exemplo, um minuto). Alternativamente, a bomba poderia ser parada quando o nível de óleo no cárter 14 tiver atingido um nível predeterminado (por exemplo, o nível S1). Alternativamente, a bomba poderia ser parada quando o nível de óleo no reservatório 18 tiver caído para um nível predeterminado (por exemplo, R2).

Quando mudam as condições de condução e o controlador determina que é necessário menos fluido no cárter 14, então as lingüetas da válvula 22D e 24D podem ser movidas para a posição da figura 2 e a bomba pode ser iniciada. Nestas

circunstâncias a bomba removerá o fluido do cárter 14 através do tubo 32 através da primeira válvula 22 e através da bomba 20 onde o mesmo é então bombeado através da segunda válvula 24 através do tubo 34 e para dentro do reservatório 18. Conforme ilustrado na figura 2 o nível do óleo no cárter 14 está no nível S2, que é abaixo do nível S1 ilustrado na figura 1. O nível do óleo no reservatório 18 está no nível R1, que é acima do nível R2 ilustrado na figura 1.

O controlador fará parar a bomba 20 em um momento oportuno. A bomba poderia ser parada depois de decorrida uma quantidade de tempo predeterminada desde o início do funcionamento da bomba (por exemplo, um minuto). Alternativamente, a bomba poderia ser parada quando o nível de óleo no cárter 14 tiver atingido um nível predeterminado (por exemplo, o nível S2). Alternativamente, a bomba poderia ser parada quando o nível de óleo no reservatório 18 tiver caído para um nível predeterminado (por exemplo, R1).

Observe-se que os tubos 30 e 32 são tubos de sucção e as extremidades abertas desses tubos estão relativamente baixas no interior do reservatório 18 e cárter 14, respectivamente. Os tubos 34 e 36 são tubos alimentados a pressão e as extremidades abertas desses tubos só necessitam dirigir o óleo na direção do tanque 18 e do cárter 14, respectivamente, a altura das extremidades desses tubos não é importante.

Vantajosamente, a extremidade 32A do tubo 32 fica acima do fundo 16A da roda de coroa 16. Com ilustrado na figura 2 a extremidade 32A do tubo 32 fica situada pela

distância D acima do fundo 16A da roda de coroa 16. Esta disposição assegura que quando o óleo está sendo transferido para o reservatório o nível do óleo no cárter 14 não pode cair para abaixo do nível da extremidade 32A do tubo 32, e, portanto, isto assegura que o fundo da roda de coroa estará sempre submerso no óleo.

As figuras 3, 4 e 5 ilustram certos componentes das figuras 1 e 2 na sua relação espacial correta uns com os outros.

Conforme ilustrado na figura 4 uma estrutura de acondicionamento do diferencial 12 tem dois braços da estrutura de acondicionamento do diferencial 12 A e 12B que recebem os eixos de transmissão (não ilustrados). O pinhão 28 é acionado por um eixo de transmissão central (não ilustrado) que tem dentes que se encaixam com os dentes 16C na roda de coroa 16. A roda de coroa é ligada a uma montagem do diferencial 46. A roda de coroa 16 é posicionada em um lado da montagem do diferencial 46 e os dentes 16C estão voltados para o pinhão 28 e o braço 12A e portanto, voltados para distante do braço 12B.

A estrutura de acondicionamento do diferencial 12 inclui uma abertura circular 48 em uma face frontal. Um transportador 50 inclui uma aba 52 que, quando aparafusada à estrutura de acondicionamento do diferencial substancialmente fecha a abertura 48. A estrutura de acondicionamento do diferencial e o transportador, deste modo, definem a estrutura de acondicionamento 13.

Montados no transportador estão o pinhão 28, a roda de coroa 16, o diferencial 46 juntamente com os rolamentos associados de uma maneira conhecida na técnica.

Um eixo de transmissão do lado direito (não ilustrado) se estende desde a montagem do diferencial 46 através do braço da estrutura de acondicionamento do diferencial 12A, e um eixo de transmissão do lado esquerdo (não ilustrado) se estende desde a montagem do diferencial 46 através do braço da estrutura de acondicionamento do diferencial 12B.

Conforme melhor observado nas figuras 3 e 5, o reservatório 18 tem a forma de C e está voltado para os dentes da roda de coroa. O reservatório 18 está montado sobre o transportador conforme ilustrado na figura 3. Conforme ilustrado na figura 3, a porção inferior do reservatório está posicionada abaixo do nível S2. Será também entendido a partir da figura 3 que o fundo do reservatório está também posicionado abaixo do nível S1. A forma de C do reservatório 18 circunda o lado direito do diferencial. Neste caso a forma de C circunda o lado direito do diferencial em mais de 180 graus. De modo similar, a forma de C circunda o eixo de transmissão novamente em mais de 180 graus.

A bomba 20 e as válvulas 22 e 24 podem ser posicionadas em qualquer local conveniente. No entanto, preferencialmente, a válvula 20 é montada sobre ou dentro do reservatório 18. Preferencialmente, a válvula 22 é montada sobre ou dentro do reservatório 18. Preferencialmente, a válvula 24 é montada sobre ou dentro do reservatório. Será entendido que, dependendo da instalação, um ou mais dos tubos 30, 32, 34 e 36 podem não ser necessários. Deste modo, quando a entrada 22B da válvula 22 está posicionada na altura S2, então o tubo 32

não é necessário. Nestas circunstâncias, quando a altura da entrada 22B é a mesma que a altura da entrada 22A e a altura S2 é a mesma que a altura R2, então o tubo 30 não é necessário.

Quando a saída 24B da segunda válvula 24 está posicionada no interior da estrutura de acondicionamento 13, então o tubo 36 não é necessário.

Quando a válvula 24 está posicionada com a saída 24A voltada para o reservatório 18, então o tubo 34 não é necessário.

Quando o fundo do reservatório está posicionado na estrutura de acondicionamento do diferencial abaixo do nível S1 ou do nível S2, então, vantajosamente, é necessário menos óleo. Isto acontece porque o próprio reservatório desloca o óleo. A título de exemplo, a figura 3 ilustra os níveis relativos R1, R2, S1 e S2. Neste caso, o reservatório é bombeado até ficar seco, uma vez que R2 está no fundo do reservatório 18. Quando o reservatório é bombeado até ficar seco o nível de óleo à volta da roda de coroa está no nível S1. A título de exemplo, se o reservatório seco fosse removido, com a mesma quantidade de óleo, o nível S1 cairia uma vez que nenhum óleo estaria sendo deslocado pelo reservatório vazio.

A figura 6 ilustra uma vista esquemática de uma modalidade alternativa de um sistema de transmissão 110 de acordo com a presente invenção. Neste caso, a bomba 20 (operada em uma única direção) e as válvulas 22 e 24 da figura 1 foram substituídas por um sistema de bomba 119 que tem uma bomba 120 (operada de uma maneira reversível). O

tubo 160 conecta a bomba 120 ao tanque 18 e o tubo 162 conecta a bomba 120 ao cárter 114.

Os componentes do sistema de transmissão 110, que cumprem as mesmas funções que o sistema de transmissão 10, são marcados com numerais maiores em 100. Neste caso quando o sensor 126 determina que mais fluido é necessário no cárter 114, então a bomba 120 é operada em uma primeira direção para transferir fluido do reservatório 118 para o cárter 114. Quando o controlador 126 determina que é necessário menos óleo no cárter 114, então a bomba é operada em uma direção oposta, invertida para transferir fluido do cárter 114 para o reservatório 118.

A extremidade 162A é posicionada na altura D acima do fundo da roda de coroa 116. Desta maneira, o cárter só pode ser esvaziado até o nível S2, coincidente com o nível no qual a extremidade 162A do tubo 162 está posicionada no cárter.

Quando óleo suficiente foi transferido para o cárter 114 ou para o reservatório 118 o controlador pára a bomba como descrito acima em relação ao controlador 26.

Em uma modalidade preferida, o reservatório 118 tem a forma e é posicionado de modo similar ao reservatório 18. Em particular, o reservatório 118 pode ser montado em um transportador equivalente ao transportador 50.

Conforme descrito acima, os reservatórios 18 e 118 são ambos contidos no interior da estrutura de acondicionamento do diferencial 12 e 112, respectivamente, e ambos são contidos também na estrutura de acondicionamento 13 e 113, respectivamente.

Alternativamente, o reservatório poderia ser posicionado externamente em relação à estrutura de acondicionamento do diferencial. Deste modo, a figura 6 ilustra uma terceira modalidade de um sistema de transmissão 210 com os componentes, que cumprem a mesma função que o sistema de transmissão 110, são marcados com numerais maiores em 100. Neste caso, o reservatório 218 circunda o braço da estrutura de acondicionamento do diferencial 212A da estrutura de acondicionamento do diferencial 212. A bomba 220 é uma bomba reversível similar à bomba 120.

A figura 7 ilustra uma outra modalidade de um sistema de transmissão 310 de acordo com a presente invenção no qual os componentes que cumprem substancialmente a mesma função que o sistema de transmissão 10 são marcados com numerais maiores em 300. Neste caso, em vez de ter uma única bomba e duas válvulas conforme ilustrado na figura 1, o sistema inclui duas bombas 380 e 382.

Neste caso, quando o controlador 326 determina que mais fluido é necessário no cárter 314, então a bomba 380 é operada. Quando o controlador 326 determina que menos óleo é necessário no cárter 314, então a bomba 382 é operada.

A extremidade de entrada 336A do tubo 336 é posicionada na distância D acima do fundo da roda de coroa 316. Desta maneira, quando a bomba 382 é operada, o cárter só pode ser esvaziado até um nível S2 coincidente com a altura do fundo do tubo 336. Este nível é posicionado na altura D acima do fundo da roda de coroa. Desta maneira, uma porção da roda de coroa sempre estará submersa no óleo lubrificante.

Quando óleo suficiente foi transferido para o cárter 114 ou para o reservatório 118 o controlador pára a bomba conforme descrito acima em relação ao controlador 26.

O reservatório 318 pode ter a forma e ser posicionado de modo similar ao reservatório 18. Alternativamente, o reservatório 318 pode ter a forma e ser posicionado de modo similar ao reservatório 218.

Conforme será entendido, a posição do reservatório é independente do tipo de sistema de bombeamento usado. Deste modo, a bomba única e as válvulas duplas da figura 1, ou a bomba reversível da figura 7, ou as bombas duplas da figura 8 pode ser usadas com o reservatório posicionado conforme ilustrado na figura 3, ou como ilustrado na figura 6, ou como posicionado em qualquer outro local adequado.

As bombas 20, 120, 220, 380, 382, pode ser qualquer tipo de bomba adequado. Além disso, as mesmas podem ser acionadas por qualquer tipo de motor adequado. Preferencialmente, as bombas são bombas acionadas eletricamente.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de transmissão (10) incluindo uma estrutura de acondicionamento (13) que tem um cárter (14), a estrutura de acondicionamento (13) contendo uma roda de coroa (16) e pinhão (28), parte da roda de coroa (16) sendo recebida em parte do cárter (14), o sistema de transmissão (10) incluindo ainda um reservatório (18) e um sistema de bomba (19) que pode ser operado de forma seletiva para bombear fluido do reservatório (18) para o cárter (14) para aumentar o nível de óleo no cárter (14), o sistema de bomba (19) também podendo ser operado de forma seletiva para bombear fluido do cárter (14) para o reservatório (18) para diminuir o nível de óleo no cárter (14), **caracterizado** pelo fato do sistema de bomba (19) incluir uma bomba (20) que é acionada em uma primeira direção para bombear de forma seletiva fluido do reservatório (18) para o cárter (14) e acionada em uma segunda direção para bombear de forma seletiva fluido do cárter (14) para o reservatório (18).

2. Sistema de transmissão (10) incluindo uma estrutura de acondicionamento (13) que tem um cárter (14), a estrutura de acondicionamento (13) contendo uma roda de coroa (16) e pinhão (28), parte da roda de coroa (16) sendo recebida em parte do cárter (14), o sistema de transmissão (10) incluindo ainda um reservatório (18) e um sistema de bomba (19) que pode ser operado de forma seletiva para bombear fluido do reservatório (18) para o cárter (14) para aumentar o nível de óleo no cárter (14), o sistema de bomba (19) também podendo ser operado de forma seletiva para bombear fluido do cárter (14) para o reservatório (18) para diminuir o nível de óleo no cárter (14), **caracterizado** pelo

fato do sistema de bomba (19) incluir uma bomba (20) e uma primeira válvula desviadora de fluxo (22) a montante da bomba (20) que pode ser operada de forma seletiva para conectar a bomba (20) a um dentre o reservatório (18) e o cárter (14) e uma segunda válvula desviadora de fluxo (24) a jusante da bomba (20) que pode ser operada de forma seletiva para ligar a bomba (20) ao outro dentre o reservatório (18) e cárter (14).

3. Sistema de transmissão (10) incluindo uma estrutura de acondicionamento (13) que tem um cárter (14), a estrutura de acondicionamento (13) contendo uma roda de coroa (16) e pinhão (28), parte da roda de coroa (16) sendo recebida em parte do cárter (14), o sistema de transmissão (10) incluindo ainda um reservatório (18) e um sistema de bomba (19) que pode ser operado de forma seletiva para bombear fluido do reservatório (18) para o cárter (14) para aumentar o nível de óleo no cárter (14), o sistema de bomba (19) também podendo ser operado de forma seletiva para bombear fluido do cárter (14) para o reservatório (18) para diminuir o nível de óleo no cárter (14), **caracterizado** pelo fato do sistema de bomba (19) incluir uma primeira bomba que pode ser operada de forma seletiva para bombear fluido do reservatório (18) para o cárter (14) e uma segunda bomba que pode ser operada de forma seletiva para bombear o fluido do cárter (14) para o reservatório (18).

4. Sistema de transmissão (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado** pelo fato da estrutura de acondicionamento (13) conter o reservatório (18).

5. Sistema de transmissão (10), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato do reservatório (18) ser em forma de C e estar voltado para os dentes da roda de coroa (16).

6. Sistema de transmissão (10), de acordo com a reivindicação 4 ou 5, **caracterizado** pelo fato de uma porção inferior do reservatório (18) ser posicionada no cárter (14).

7. Sistema de transmissão (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato da estrutura de acondicionamento (13) ser definida por uma estrutura de acondicionamento do diferencial (12) que tem uma abertura dimensionada para receber a roda de coroa (16), e um transportador (50) sobre o qual a roda de coroa (16) e o pinhão (28) são montados, o transportador (50) tendo uma aba (52) dimensionada para substancialmente fechar a abertura,

o reservatório (18) sendo montado no transportador (50).

8. Sistema de transmissão (10), de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de o sistema de bomba (19) ser montado no transportador (50), preferencialmente sobre ou dentro do reservatório (18).

9. Sistema de transmissão (10), de acordo com as reivindicações 2 e 7, **caracterizado** pelo fato da primeira e/ou a segunda válvula desviadora de fluxo (22, 24) ser montada no transportador (50), preferencialmente sobre ou dentro do reservatório (18).

10. Sistema de transmissão (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado** pelo

fato do reservatório (18) ser montado externamente em relação à estrutura de acondicionamento (13).

11. Sistema de transmissão (10), de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato da estrutura de acondicionamento (13) ser definida por uma estrutura de acondicionamento do diferencial (12) que tem uma abertura dimensionada para receber a roda de coroa (16) e um transportador (50) sobre o qual a roda de coroa (16) e o pinhão (28) são montados, o transportador (50) tendo uma aba (52) dimensionada para substancialmente fechar a abertura na qual a estrutura de acondicionamento do diferencial (12) inclui um braço do diferencial (12A) para receber um eixo de transmissão e o reservatório (18) é montado no referido braço do diferencial (12A).

12. Sistema de transmissão (10), de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato do reservatório (18) parcialmente circundar o referido braço do diferencial (12A).

13. Sistema de transmissão (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizado** pelo fato de uma entrada (22B) para o sistema de bomba (19) ser posicionada no cárter (14) a um nível mais alto do que o fundo (16A) da roda de coroa (16).

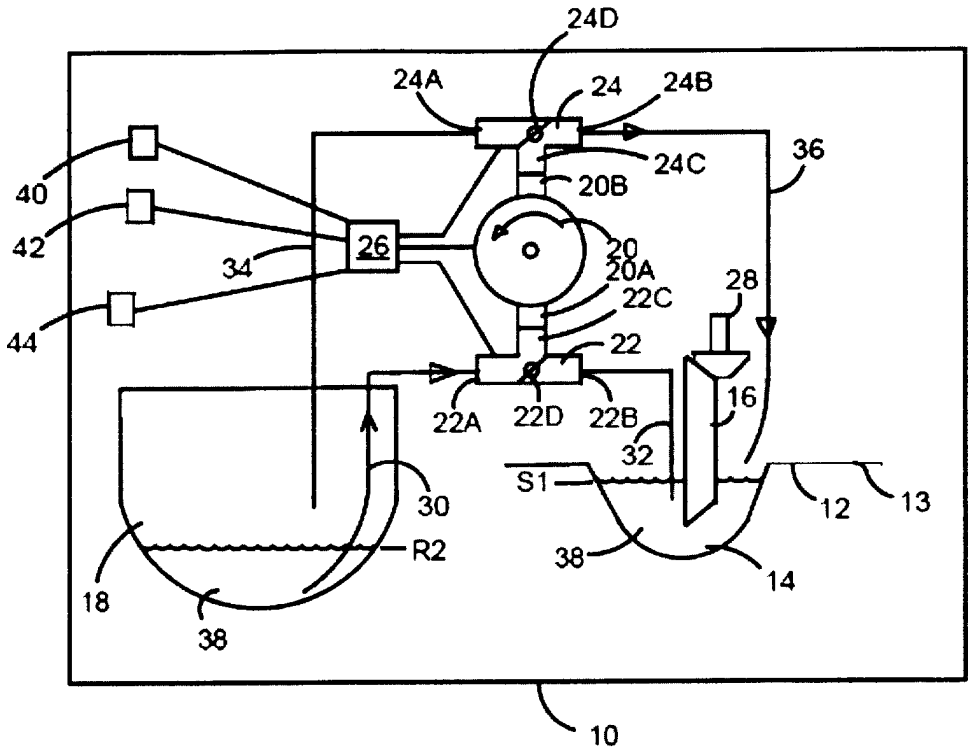

24D
24A
24
24B
24C
36
40
20B
42
26
20
34
20A
28
22C
44
22
16
22A
22D
22B
32
S1
12
13
30
R2
38
14
18
38
10

FIGURA 1

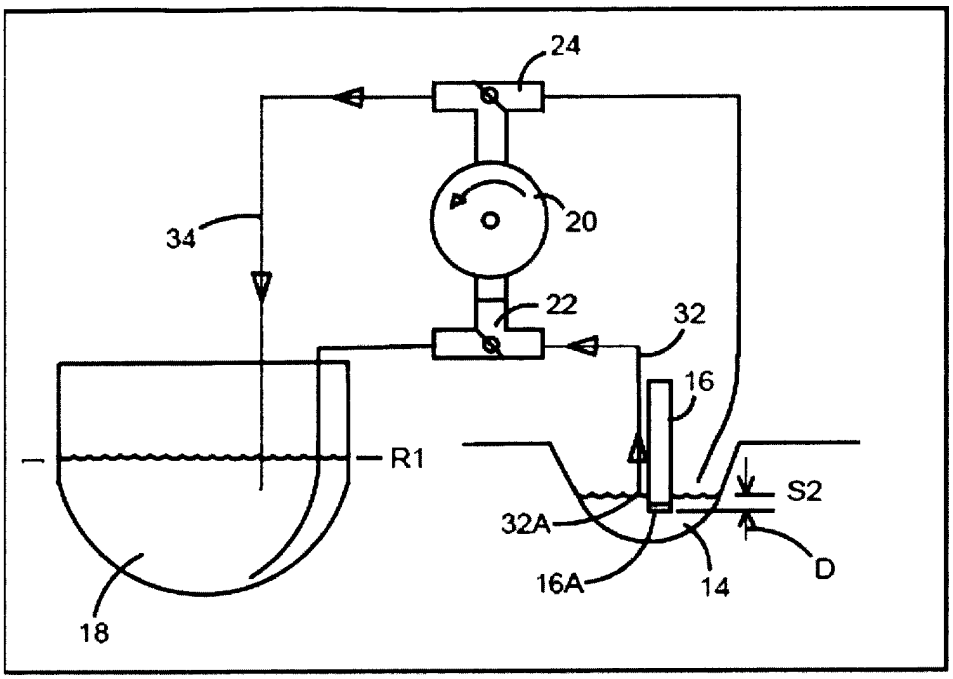


FIGURA 2

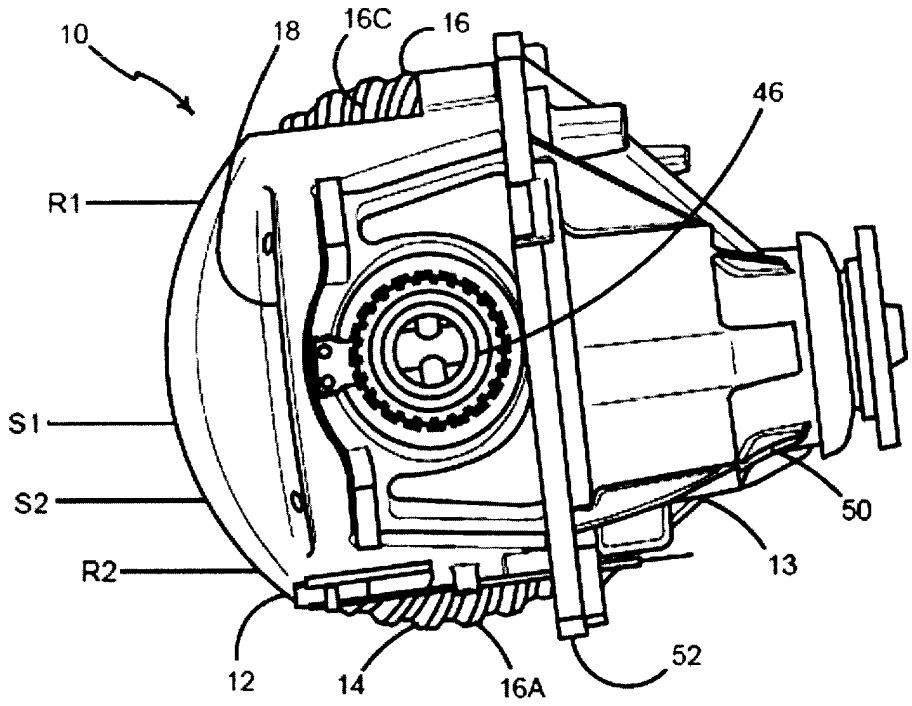


FIGURA 3

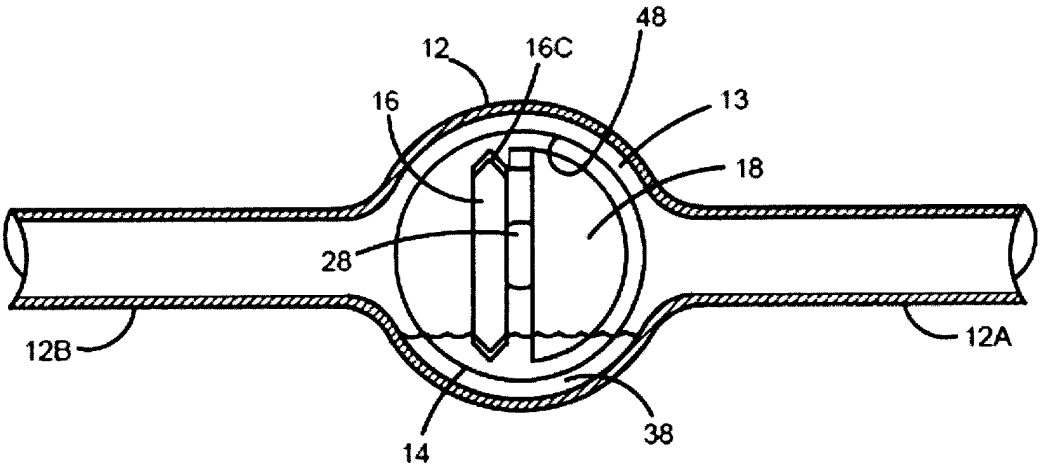


FIGURA 4

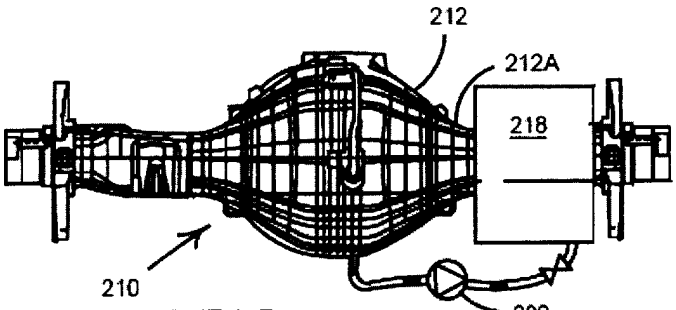


FIGURA 5

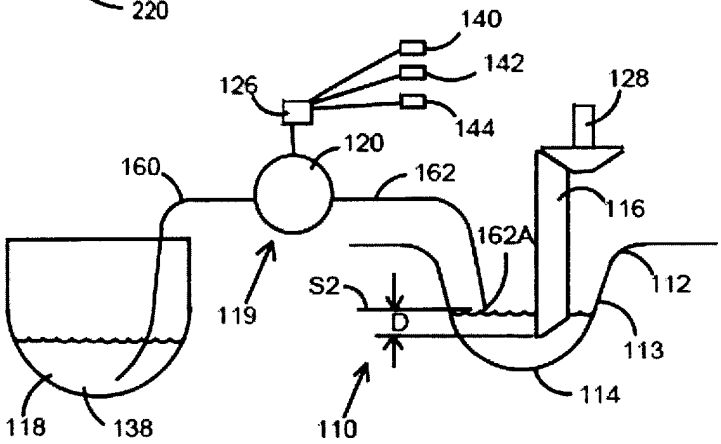


FIGURA 6

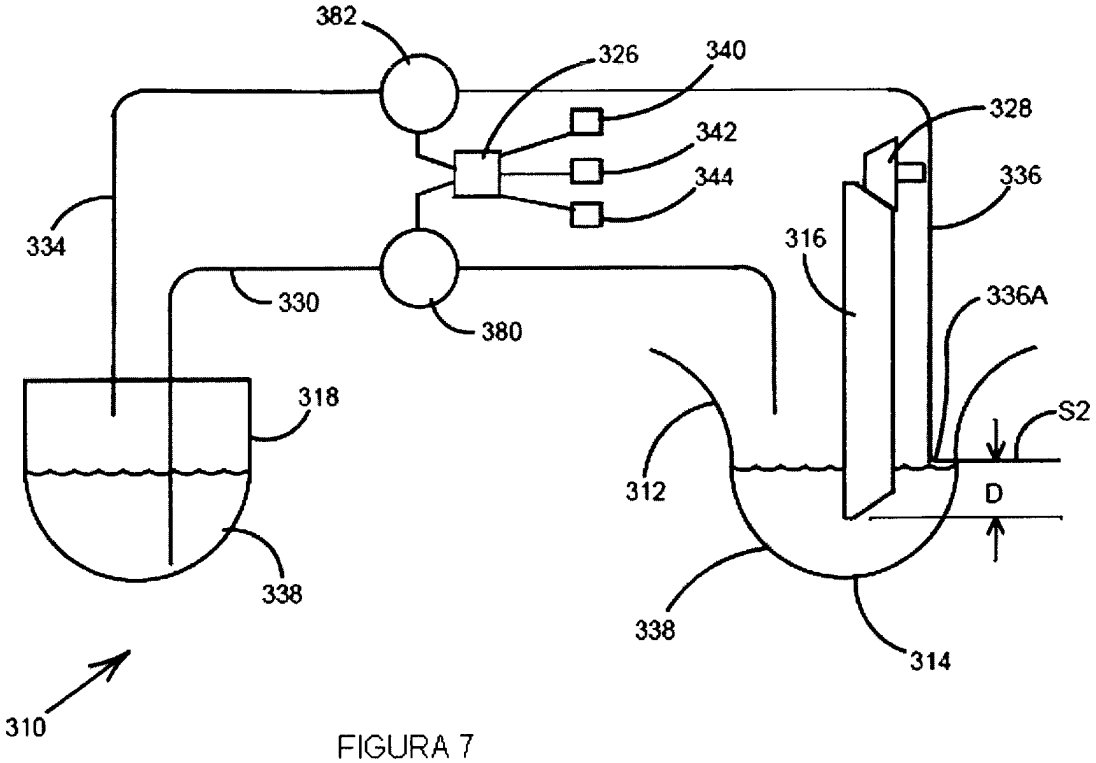

382
326
340
328
342
336
344
334
316
330
336A
380
318
S2
312
D
338
338
314
310

FIGURA 7