



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

(11) PI 0917813-9 B1

(22) Data do Depósito: 12/08/2009

(45) Data de Concessão: 15/09/2020



* B R P I 0 9 1 7 8 1 3 B 1 *

(54) Título: VEÍCULO AUTOMOTIVO COM SISTEMA DE ACIONAMENTO DE TODAS AS RODAS DESCONECTÁVEL

(51) Int.Cl.: B60K 17/34; F16H 37/06; B60K 17/22.

(30) Prioridade Unionista: 07/08/2009 US 12/537,394; 14/08/2008 US 12/191,699.

(73) Titular(es): AMERICAN AXLE & MANUFACTURING, INC.

(72) Inventor(es): GREGORY A. MARSH; JAMES P. DOWNS; RICHARD S. SILBERT.

(86) Pedido PCT: PCT US2009053514 de 12/08/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/019641 de 18/02/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/02/2011

(57) Resumo: VEÍCULO A MOTOR COM SISTEMA DE ACIONAMENTO DE TODAS AS RODAS DESCONECTÁVEL. A presente invenção refere-se a um veículo com um sistema de transmissão primário que é configurado para distribuir potência rotativa de um primeiro conjunto de rodas do veículo, um dispositivo de transmissão de potência e um sistema de transmissão secundária que está configurado para distribuir potência a um segundo conjunto de rodas do veículo. O dispositivo de transmissão de potência tem um membro de entrada, que é acionado pela transmissão primária, e um membro de saída que é seletivamente acoplado ao membro de entrada para receber dele potência rotativa. O acionamento secundário tem um eixo de propulsão, um eixo de entrada, um par de semieixos e pelo menos um dispositivo de transferência de torque. O eixo de propulsão transmite potência rotativa entre os membros de saída do dispositivo de transmissão de potência e à entrada de eixo. Os semieixos são rotativamente acoplados a uma saída do diferencial e configurados para transmitir potência rotativa para o segundo conjunto de rodas do veículo. O pelo menos um dispositivo de transferência de torque é configurado para seletivamente inibir a transmissão de torque entre os eixos de entrada e o segundo (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"VEÍCULO AUTOMOTIVO COM SISTEMA DE ACIONAMENTO DE TODAS AS RODAS DESCONECTÁVEL"**.

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

[001] Este pedido reivindica prioridade para o pedido de utilidade US nº de série 12/537.394, depositado em 07 de agosto de 2009. Este é em parte uma continuação do Pedido de Patente US nº de série 12/191.699, intitulado "Motor Vehicle With Disconnectable All-Wheel Drive System" depositado em 14 de agosto de 2008, cuja divulgação é incorporada por referência, como se plenamente estabelecida em detalhes aqui.

INTRODUÇÃO

[002] A presente invenção refere-se genericamente a transmissões de veículos e mais particularmente a transmissões de veículos com um sistema de acionamento de todas as rodas desconectável.

[003] Muitos veículos automotivos modernos, tais como veículos 4x4, tem em sua disposição uma linha de transmissão de acionamento de todas as rodas (AWD) que é baseada em uma arquitetura de tração dianteira (FWD). Infelizmente, tais transmissões AWD normalmente incluem componentes, tais como a saída de uma tomada de força, que são acionadas rotativamente mesmo quando a linha de transmissão é operada em um modo no qual a potência não é transmitida através de tais componentes. Consequentemente, tais transmissões AWD podem ser menos eficientes em combustível (de acordo com normas estabelecidas pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA) do que linhas de transmissão similares FWD em uma ou duas milhas por galão.

[004] Assim, subsiste a necessidade na técnica para uma linha de transmissão AWD aperfeiçoada.

SUMÁRIO

[005] Em outra forma os preceitos da presente divulgação provêm um veículo com um sistema de linha de transmissão primária que é configurado para distribuir potência rotativa para um primeiro conjunto de rodas do veículo, um dispositivo de acionamento de potência e um sistema de linha de transmissão secundária que está configurado para distribuir potência para um segundo conjunto de rodas do veículo. O dispositivo de transmissão de potência tem um membro de entrada, que é acionado pela linha de transmissão primária, e um membro de saída que é seletivamente acoplado ao membro de entrada para receber dele potência rotativa. A linha de transmissão secundária tem um eixo de propulsão, um eixo de entrada, um par de semieixos e pelo menos um dispositivo de transferência de torque. O eixo de propulsão transmite potência rotativa entre o membro de saída do dispositivo de transmissão de potência e à entrada de eixo. Os semieixos são rotativamente acoplados a uma saída do diferencial e configurados para transmitir potência rotativa para o segundo conjunto de rodas do veículo. O pelo menos um dispositivo de transferência de torque é configurado para inibir seletivamente a transmissão de torque entre o eixo de entrada e o segundo conjunto de rodas do veículo.

[006] Outras áreas de aplicação se tornarão claras a partir da descrição fornecida aqui. Deve ser entendido que a descrição e exemplos específicos são destinados a propósitos de ilustração e não se destinam a limitar o âmbito da presente divulgação, a sua aplicação e / ou usos de forma alguma.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[007] Os desenhos aqui descritos são apenas para fins ilustrativos e não são destinados, de qualquer maneira, a limitar o âmbito da presente divulgação. Aos elementos semelhantes ou idênticos são dados números de identificação consistentes através de todas as várias figuras.

[008] A figura 1 é uma ilustração esquemática de um veículo construído de acordo com os preceitos da presente divulgação;

[009] a figura 2 é uma vista em corte de uma parte do veículo da figura 1, que ilustra uma parte da unidade de tomada de potência, em mais detalhe;

[0010] a figura 3 é uma ilustração esquemática de outro veículo construído de acordo com os preceitos da presente divulgação;

[0011] a figura 4 é uma ilustração esquemática de outro veículo construído de acordo com os preceitos da presente divulgação;

[0012] a figura 5 é uma vista em corte transversal de uma parte do veículo da figura 4, ilustrando uma parte da linha de transmissão secundária em maior detalhe.

[0013] a figura 6 é uma ilustração esquemática de um ainda outro veículo construído de acordo com os preceitos da presente divulgação;

[0014] a figura 7 é uma vista em corte de uma parte do veículo da figura 6, que ilustra uma parte da linha de transmissão secundária em maior detalhe;

[0015] a figura 8 é uma vista em corte de outra unidade de tomada de potência construída de acordo com os preceitos da presente divulgação;

[0016] a figura 9 é uma vista em corte de outra unidade de tomada de potência construída de acordo com os preceitos da presente divulgação;

[0017] a figura 10 é uma vista em corte de outra unidade de tomada de potência construída de acordo com os preceitos da presente divulgação e

[0018] a figura 11 é uma vista semelhante à da figura 10 mas ilustrando a embreagem rampa de esfera em uma condição acionada.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS VÁRIAS MODALIDADES

[0019] Com referência à figura 1 dos desenhos, um veículo constru-

ido de acordo com os preceitos da presente invenção é geralmente indicada pelo número de referência 10. O veículo 10 pode incluir um trem de potência 12 e um trem de acionamento 14 que podem incluir uma linha de transmissão primária 16, uma unidade de tomada de potência (PTU) 18, uma linha de tração secundária e um sistema de controle 22.

[0020] O trem de potência 12 pode incluir um motor primário 30, como um motor de combustão interna ou um motor elétrico, e uma tração 32, que pode ser qualquer tipo de tração, tal como uma tração manual, automática ou continuamente variável. O motor primário 30 pode fornecer potência rotativa à tração 32, que sai potência rotativa para a linha de transmissão primária 16 e a PTU 18.

[0021] A linha de transmissão primária 16 pode incluir um primeiro diferencial 40, que pode ser acionado pela tração 32, e um par de primeiros semieixos 42 que podem acoplar uma saída (não especificamente indicada) do primeiro diferencial 40 e um primeiro conjunto de rodas do veículo 44.

[0022] Com referência adicional à figura 2, a PTU 18 pode incluir um alojamento 50, uma entrada 52, que pode ser alojada no alojamento 50 e acoplada para rotação com uma saída 54 da tração 32 (por exemplo, através de um conjunto de dentes de chaveta de acoplamento 56), uma saída 58, que pode ser suportada rotativamente suportada em um conjunto de rolamentos (não mostrado) que são recebidos no alojamento 50, e um sincronizador 60. O sincronizador 60 pode incluir um membro móvel axialmente 62 que pode ser movido entre uma primeira posição (mostrada na linha tracejada na figura 2), no qual a saída 58 não é acionada pela entrada 52, e uma segunda posição (mostrada em linha sólida na figura 2.) no qual a saída 58 é acionada pela entrada 52. O sincronizador 60 também pode incluir um atuador, tal como um atuador linear 70 para mover o membro móvel axialmente 62 desde a primeira posição para a segunda posição, desde a

segunda posição para a primeira posição, ou ambos.

[0023] No exemplo fornecido, o sincronizador 60 inclui ainda uma engrenagem de entrada 80, uma impelida 82, uma primeira engrenagem cônica 84 e uma segunda engrenagem cônica 86. A engrenagem de entrada 80 pode ser disposta coaxialmente na saída 54 da tração 32 em um conjunto de rolamentos 90 e pode incluir uma pluralidade de dentes de engrenagem 92 e 10 uma pluralidade de primeiros dentes de acoplamento 94. A engrenagem impelida 82 pode incluir uma pluralidade de dentes de engrenagem 96, que pode estar em engrenamento de engate com os dentes de engrenagem 92 da engrenagem de entrada 80, e podem ser suportada através de um conjunto de rolamentos 98 para rotação no alojamento 50. A primeira engrenagem cônica 84 pode ser acoplada para rotação com a engrenagem impelida 82 (por exemplo, a engrenagem impelida 82 e a primeira engrenagem cônica 84 podem ser formadas integradamente como é mostrado no exemplo dado) e podem incluir um primeiro conjunto de dentes de engrenagem cônica 100. A segunda engrenagem cônica 86 pode incluir um segundo conjunto de dentes de engrenagem cônica 102 que pode ser engrenadamente engatado ao primeiro conjunto de dentes de engrenagem cônica 100. A saída 58 pode ser acoplada para rotação com a segunda engrenagem cônica 86 (por exemplo, a segunda engrenagem cônica 86 e a saída 58 podem ser formadas integradamente como é mostrado no exemplo dado).

[0024] O atuador linear 70 pode ser qualquer tipo de atuador linear e pode ser operado eletricamente, mecanicamente, hidraulicamente e / ou pneumaticamente. No exemplo específico fornecido, o atuador linear 70 inclui um solenoide 110, um garfo de deslocamento 112 e uma mola de desvio 114. O solenoide 110 pode ser acoplado ao alojamento 50 e pode convencionalmente incluir uma bobina 116 e um êmbolo 118. A bobina 116 pode ser seletivamente energizada pelo sistema de

controle 22 para gerar um campo magnético que pode causar o êmbolo 118 a se deslocar de uma primeira posição (como mostrado em linha tracejada na figura 2) para uma segunda posição (mostrada em linha sólida na figura 2). O garfo de deslocamento 112 pode incluir um braço 120, que pode ser acoplado fixamente ao êmbolo 118, e uma forqueta, geralmente em forma de C 122 que pode ser disposta (e se estender ao redor de uma parte da circunferência de) uma ranhura 124 que é formada em torno do membro axialmente móvel 62. A mola de desvio 114 pode ser disposta entre o alojamento 50 e o braço 120 do garfo de deslocamento 112 e pode aplicar uma força ao garfo de deslocamento 112 para desviar o êmbolo 118 em direção à primeira posição. No exemplo particular provido, o membro axialmente móvel 62 inclui uma pluralidade de dentes internos 130 que são engrenadamente engatados e dispostos deslizavelmente sobre os segundos dentes de acoplamento correspondentes 132 formados sobre a superfície periférica externa da entrada 52.

[0025] Quando a bobina 116 é energizada para causar ao êmbolo 118 a se mover da primeira posição para a segunda posição, o garfo de deslocamento 112 irá mover-se axialmente por uma correspondente quantidade, fazendo com que o membro axialmente móvel 62 deslize ao longo dos segundos dentes de acoplamento 132 e em engate com os primeiros dentes de acoplamento 94 que se formam sobre a engrenagem de entrada 80 para assim acoplar rotativamente a engrenagem de entrada 80 com a entrada 52, de forma que o torque de acionamento ser transmitido entre elas. Quando a bobina 116 é desenergizada, a mola de desvio 114 irá impulsionar o êmbolo 118 em direção à segunda posição e fazer com que o garfo de deslocamento 112 (e o membro axialmente móvel 62) a mover-se axialmente por uma quantidade correspondente. O membro axialmente móvel 62 vai deslizar sobre os segundos dentes de acoplamento 132 e vai desengatar os

primeiros dentes de acoplamento 94 para assim desacoplar rotativamente a engrenagem de entrada 80 desde a entrada 52, de forma que o torque de acionamento não possa ser transmitido entre elas.

[0026] Embora o atuador linear 70 tenha sido ilustrado como incluindo um solenoide 110 e um garfo de deslocamento 112, aqueles versados na técnica apreciarão que vários outros tipos de dispositivos podem ser empregados, incluindo esfera ou parafusos de chumbo e cilindros de pressão. Além disso, aqueles versados na técnica comum apreciarão que embora a mola de desvio 114 seja configurada para gerar uma força de desvio que tende a desacoplar o membro axialmente móvel 62, da engrenagem de entrada 80 de forma que o veículo normalmente seja operado em um modo de acionamento de duas rodas (por exemplo, o modo de acionamento de roda dianteira), a mola de desvio de 114 poderia ser localizada de forma a gerar uma força de desvio que tende a acoplar o membro axialmente móvel 62 à engrenagem de entrada 80 de forma que o veículo normalmente seja operado em um modo de acionamento em todas as rodas.

[0027] A linha de transmissão secundária (20) pode incluir um eixo de propulsão 150, um segundo diferencial 152, um segundo par de semieixos 154 e pelo menos um dispositivo de transferência de torque 156. Uma primeira extremidade do eixo de propulsão 150 pode ser acoplada para rotação com a saída 58 da PTU 18, enquanto uma segunda extremidade do eixo de propulsão 150 pode ser acoplada para rotação com uma entrada 160 do dispositivo de transferência de torque 156. O dispositivo de transferência de torque 156 pode ser empregado para seletivamente transmitir potência rotativa para um pinhão de entrada 170. A potência recebida pelo pinhão de entrada 170 é transmitida através de uma engrenagem de anel 172 ao segundo diferencial 152 e saída do segundo diferencial para os segundos eixos 154 para assim acoplar o segundo diferencial 152 a um segundo con-

junto de rodas de veículo 174.

[0028] No exemplo particular provido, o pelo menos um dispositivo de transferência de torque 156 inclui uma embreagem 180, tal como uma embreagem de fricção convencional eletricamente controlada, que é disposta entre a segunda extremidade do eixo de propulsão 150 e o pinhão de entrada 170 do segundo diferencial 152. A embreagem 180 pode ser controlada pelo sistema de controle 22 para operar em um primeiro modo, em que a segunda extremidade do eixo de propulsão 150 é rotativamente desacoplada do pinhão de entrada 170 do segundo diferencial 152, e um segundo modo em que a segunda extremidade do eixo de propulsão 150 é rotativamente acoplada ao pinhão de entrada 170 do segundo diferencial 152.

[0029] O sistema de controle 22 pode incluir um primeiro sensor 190, um segundo sensor 192 e um controlador 194. O primeiro sensor pode ser configurado para detectar uma velocidade de rotação de um componente associado com a linha de transmissão primária 16, tal como a saída 54 (figura 2) da tração 32, e em resposta gerar um sinal do primeiro sensor em resposta ao mesmo. O segundo sensor pode ser configurado para detectar uma velocidade de rotação de um componente associado com a tração secundária 20, tal como a entrada 160 do dispositivo de transferência de torque 156, de modo responsivo gerar um sinal do segundo sensor em resposta ao mesmo. O controlador 194 pode controlar a operação do pelo menos um dispositivo de transferência de torque 156 baseado em parte nos sinais dos primeiro e segundo sensores.

[0030] Em operação, o veículo é normalmente operado em um modo de acionamento de duas rodas (por exemplo, o modo de acionamento de roda dianteira), no qual a saída 58 da PTU 18 é desacoplada da entrada 52 da PTU 18, de modo que substancialmente toda a potência fornecida desde o trem de potência 12 é transmitida ao pri-

meiro diferencial 40. Será apreciado que, quando o veículo 10 é operado neste modo, somente o membro axialmente móvel 62 da PTU 18 será impulsionado pela tração 32. Por conseguinte, o veículo 10 experimentará somente perdas de pouca importância em relação a um veículo convencional com acionamento em duas rodas (não mostrado), devido à massa adicional da PTU 18 e a linha de transmissão secundária 20, bem como da rotação dos segundos eixos 154 e do segundo diferencial 152.

[0031] Quando é desejado acionamento em todas as rodas, o sistema de controle 22 pode ser ativado através de uma entrada adequada, que pode incluir uma entrada manual (condutor solicitado) e / ou uma entrada gerada pelo controlador 194, em resposta à detecção de um pré-determinado evento (por exemplo, escorregamento do primeiro conjunto de rodas do veículo 44). O controlador 194 pode transmitir um sinal para o atuador linear 70 para energizar a bobina 116 para fazer com que o membro axialmente móvel 62 seja movido em engate os primeiros dentes de acoplamento 94 para assim acoplar rotativamente a engrenagem de entrada 80 para a entrada 52 da PTU 18. O controlador 194 pode avaliar os sinais do primeiro e segundo sensores para determinar se a velocidade de rotação de um componente associado com a linha de tração secundária (ou seja, a entrada 160 do dispositivo de transferência de torque 156 no exemplo dado) está girando a uma velocidade que é igual ou dentro de uma tolerância pré-determinada da velocidade de rotação do componente associado linha de transmissão primária 16 (ou seja, a saída da tração 32 no exemplo dado). O controlador 194 pode seletivamente ativar o dispositivo de transferência de torque 156 para transmitir potência rotativa para o segundo conjunto de rodas do veículo 174a, quando as velocidades de rotação dos componentes das transmissões primária e secundária 16 e 20 estão girando em velocidades iguais ou em velocidades que es-

tão dentro da tolerância pré-determinada.

[0032] No exemplo da figura 3, o veículo 10a é genericamente semelhante ao veículo 10 da figura 1, exceto que, o pelo menos um dispositivo de transferência de torque 156 inclui um par de cubos de roda automáticos 200 que podem ser operados para acoplar de forma seletiva, os segundos semieixos 154a para o segundo conjunto de rodas do veículo 174, o eixo de propulsão 150a é acoplado diretamente ao pinhão de entrada 170a do segundo diferencial 152 e o segundo sensor 192a é configurado para detectar uma velocidade de rotação do pinhão de entrada 170a e em resposta produzir um segundo sinal de sensor.

[0033] Com referência adicional à figura 2, o veículo 10a pode ser operado normalmente em um modo de acionamento de duas rodas (por exemplo, o modo de acionamento de roda dianteira), em que a saída 58 da PTU 18 é desacoplada da entrada 52 da PTU 18 de modo que substancialmente toda a potência rotativa fornecida a partir do trem de potência 12 é transmitida ao primeiro diferencial 40. Será apreciado que, quando veículo 10a é operado neste modo, somente o membro axialmente móvel 62 da PTU 18 será acionado pela tração 32. Além disso, a rotação do segundo conjunto de rodas do veículo 174 não irá causar rotação correspondente do segundo diferencial 152. Por conseguinte, o veículo 10a sofrerá perdas de pouca importância em relação a um veículo convencional de acionamento de duas rodas (não mostrado), devido à massa adicional da PTU 18 e a linha de transmissão secundária 20a, bem como da rotação dos segundos semieixos 154 e o segundo diferencial 152.

[0034] Quando é desejado acionamento de todas as rodas, o sistema de controle 22a pode ser ativado através de uma entrada adequada, que pode incluir uma entrada manual (condutor solicitado) e / ou uma entrada gerada pelo controlador 194a em resposta à detecção

de um evento pré-determinado (por exemplo, escorregamento do primeiro conjunto de rodas de veículo 44). O controlador 194a pode transmitir um sinal para o atuador linear 70 a energizar a bobina 116 para fazer com que o membro axialmente movível 62 a ser movido em engate com os primeiros dentes de acoplamento 94 para assim, acoplar rotativamente a engrenagem de entrada 80 à entrada 52 da PTU 18. O controlador 194a pode avaliar os sinais do primeiro e segundo sensores, para determinar se a velocidade de rotação de um componente associado com a linha de transmissão secundária 20a (ou seja, o pinhão de entrada 170a no exemplo dado) está girando a uma velocidade que é igual a ou dentro de um tolerância pré-determinada da velocidade de rotação do componente associado com a linha de transmissão primária 16 (ou seja, a saída 54 da tração 32 no exemplo fornecido). O controlador 194 pode seletivamente ativar o pelo menos um dispositivo de transferência de torque 156 (ou seja, os cubos de roda automática 200 no exemplo dado) para transmitir potência rotativa para o segundo conjunto de rodas do veículo 174, quando as velocidades de rotação dos componentes das transmissões primária e secundária 16 e 20a estão girando em velocidades iguais ou em velocidades que estão dentro da tolerância pré-determinada.

[0035] Nos exemplos das figuras 4 e 5, o veículo 10b é geralmente semelhante ao veículo 10 da figura 1, exceto que, pelo menos um dispositivo de transferência torque 156b inclui uma embreagem de fricção 300 que pode ser operada para forma seletiva acoplar um primeiro 154b-1 dos segundo semieixos 154b ao segundo diferencial 152, o eixo de propulsão 150b é acoplado diretamente ao pinhão de entrada 170b do segundo diferencial 152 e o segundo sensor 192b é configurado para detectar uma velocidade de rotação do pinhão de entrada 170b e em resposta produzir um sinal do segundo sensor.

[0036] Com referência adicional à figura 2, o veículo 10b pode ser

normalmente operado em um modo de acionamento de duas rodas (por exemplo, o modo de acionamento de roda dianteira), em que a saída 58 da PTU 18 é desacoplada da entrada 52 da PTU 18, de modo que substancialmente toda a potência fornecida a partir do trem de potência 12 é transmitida ao primeiro diferencial 40. Será apreciado que, quando o veículo 10b é operado neste modo, somente o membro axialmente movível 62 da PTU 18 será acionado pela tração 32.

[0037] Quando é desejada a operação de acionamento de todas as rodas, o sistema de controle 22b pode ser ativado através de uma entrada adequada, que pode incluir uma entrada manual (condutor solicitado) e / ou uma entrada gerada pelo controlador 194b em resposta à detecção de um evento pré-determinado (por exemplo, escorregando do primeiro conjunto de rodas do veículo 44). O controlador 194b pode transmitir um sinal para o atuador linear 70 para energizar a bobina 116 para fazer com que o membro axialmente movível 62 a ser movido para em engate com os primeiros dentes de acoplamento 94 para, assim, acoplar rotativamente, a engrenagem de entrada 80 à entrada 52 da PTU 18. O controlador 194b pode avaliar os sinais do primeiro e segundo sensores para determinar se a velocidade de rotação de um componente associado com a linha de transmissão secundária 20b (ou seja, o pinhão de entrada 170b no exemplo dado) está girando a uma velocidade que é igual a ou dentro de uma tolerância pré-determinada da velocidade de rotação do componente associado à linha de transmissão primária 16 (ou seja, a saída da transmissão 32 no exemplo dado). O controlador 194b pode ativar seletivamente o pelo menos um dispositivo de transferência de torque 156b (isto é, a embreagem de fricção 300 no exemplo dado) para transmitir potência rotativa para o segundo conjunto de rodas do veículo 174, quando as velocidades de rotação dos componentes das transmissões primária e secundária 16 e 20b estão girando em velocidades iguais ou em velo-

idades que estão dentro da tolerância pré-determinada.

[0038] No exemplo das figuras 6 e 7, o veículo 10c é genericamente semelhante ao veículo 10b da figura 4, exceto que: o segundo diferencial 152c carece de um conjunto de engrenagens internas (ou seja, pinhão e engrenagens laterais) e pode consistir em um caso de diferencial 176c que é acoplado para rotação com a engrenagem de anel 172; o pelo menos um dispositivo de transferência de torque 156c inclui uma embreagem de fricção 400 que pode ser seletivamente operada para acoplar os segundos semieixos 154c-1 e 154c- ao alojamento de diferencial 176c, o eixo de propulsão 150c é acoplado diretamente ao pinhão de entrada 170c da linha acionamento secundário 20c, o segundo sensor 192c é configurado para detectar uma velocidade de rotação do pinhão 170c e em resposta produzir um sinal do segundo sensor, um terceiro sensor 196C é configurado para detectar uma pressão na embreagem de fricção 400 e em resposta produzir um sinal do terceiro sensor, e um quarto sensor 198c é configurado para detectar a posição do membro axialmente movível 62 (fig. 2) e em resposta gerar um sinal do quarto sensor.

[0039] Com referência específica à figura 7, a embreagem de fricção 400 pode incluir um alojamento da embreagem 502, um membro de entrada de embreagem 402, um primeiro membro de saída da embreagem 504, um segundo membro de saída da embreagem 506, um primeiro pacote de embreagem 404, um segundo pacote de embreagem 406, um espaçador 408 e um mecanismo de engate 410. O alojamento da embreagem 500 pode definir uma cavidade 510 dentro da qual os primeiro e segundo pacotes de embreagem 404 e 406, o espaçador 408 e o mecanismo de engate 410 podem ser pelo menos parcialmente alojados. Um de passagem 512 pode se estender através do alojamento da embreagem 500. No exemplo específico fornecido, o alojamento da embreagem 500 é um componente discreto, mas

será apreciado que o alojamento da embreagem 500 poderia ser, alternativamente, integradamente formado com o alojamento 514 no qual o alojamento de diferencial 176c é suportado rotativamente.

[0040] O membro de entrada de embreagem 402 pode ser apoiado para rotação dentro do alojamento da embreagem 500 (por exemplo, através de um primeiro conjunto de rolamentos 518) e pode ser acoplado para rotação com o alojamento do diferencial 176c. No exemplo específico ilustrado, o membro de entrada de embreagem 402 compreende uma parte do eixo 520, que pode se estender por um lado do furo de passagem 512 na caixa de embreagem 502, e um membro anular 522 que pode ser recebido na cavidade da embreagem 510 e acoplado para rotação com a parte do eixo 520. O membro anular 522 pode compreender uma pluralidade de dentes de chaveta internamente espaçados circunferencialmente 524 que podem se estender geralmente paralelamente a um eixo 526 sobre o qual o membro de entrada de embreagem gira 402.

[0041] O primeiro membro de saída da embreagem 504 pode incluir uma primeira estrutura de placa 540, que pode ser recebido na cavidade da embreagem 510, e uma primeira parte de acoplamento 542, que pode ser empregada para acoplar um dos segundos semieixos associados 154c-1 à primeira estrutura de placa 540 para rotação com ela. Uma pluralidade de dentes de chaveta externos 544 pode ser formada sobre o perímetro da estrutura da primeira placa 540. Os dentes de chaveta externos 544 podem se estender geralmente paralelamente ao eixo de rotação 526 do membro de entrada da embreagem 402. A primeira parte de acoplamento 542 pode ser uma estrutura como um eixo que pode ser acoplada para rotação com a estrutura da placa 540. A primeira parte de acoplamento 542 pode ser recebida no furo de passagem 512 no alojamento da embreagem 502 e pode ser apoiada para rotação em torno do eixo geométrico 526 através de um

conjunto de rolamentos 548. A primeira parte de acoplamento 542 pode incluir uma seção de acoplamento 550 que pode ser acoplada acionavelmente a um dos segundos semieixos associados 154c-1. No exemplo particular, a seção do acoplamento 550 compreende uma pluralidade de chavetas externas 554 que são engatadas em combinação por uma pluralidade de chavetas internas 556 formadas em torno do perímetro de uma abertura 558 em um dos segundos semi-eixos associados 154c-1. Será apreciado, no entanto, que outros meios podem ser empregados para o acoplamento da estrutura de placa 540 com um dos segundos semi-eixos associados 154c-1.

[0042] O segundo membro de saída da embreagem 506 pode igualmente incluir uma segunda estrutura de placa 560, que pode ser recebida na cavidade de embreagem 510, e uma segunda parte de engate 562 que pode ser empregada para acoplar um dos segundos eixos associados 154c à segunda estrutura de placa 560 para rotação com ela. Uma pluralidade de dentes de chaveta externos 564 pode ser formada sobre o perímetro da segunda estrutura de placa 560. Os dentes de chaveta externos 564 podem se estender geralmente paralelamente ao eixo de rotação 526 do membro de entrada da embreagem 402. A segunda parte de acoplamento 562 pode ser uma abertura não circular dentro da qual uma extremidade 566 conformada em conformidade de um dos segundos semieixos associados 154c-2 pode ser recebida. No exemplo particular fornecido, a abertura não circular na segunda parte de acoplamento 562 e na extremidade conformada em conformidade 566 de um dos segundos semieixos associados 154c-2 emprega uma pluralidade de chavetas em conformidade que se estendem geralmente paralelamente ao eixo geométrico de rotação 526 para permitir a um dos segundos semieixos associados 154c2 para ser deslizado em engate com o segundo membro de saída da embreagem 506.

[0043] O segundo pacote de embreagem 406 pode ser geralmente semelhante ao primeiro pacote de embreagem 404 e, como tal, somente o primeiro pacote de embreagem 404 será discutido em detalhe. O primeiro pacote de embreagem 404 pode incluir uma pluralidade de primeiras placas de embreagem 570 e uma pluralidade de segundas placas de embreagem 572. As primeiras placas de embreagem 570 podem incluir uma abertura interno chavetada 574, enquanto as segundas placas de embreagem 572 podem incluir um perímetro externo chavetado 576. No entanto, será apreciado que a configuração da primeira e segunda placas de embreagem 570 e 572 poderiam ser invertidas. A primeira e segunda placas de embreagem 570 e 572 podem ser intercaladas de forma que cada primeira placa de embreagem 570 pode estar adjacente a pelo menos uma das segundas placas da embreagem 572 (ou seja, adjacente a uma das segundas placas de embreagem 572 ou recebidas entre um par das segundas placas de embreagem 572). O espaçador 408 pode ser recebido entre o primeiro e segundo pacotes de embreagem 404 e 406.

[0044] O mecanismo de engate 410 pode ser operado seletivamente para aplicar uma força ao primeiro e segundo pacotes de embreagem 404 e 406 para engatar as primeiras placas de embreagem 570 e as segundas placas de embreagem 572 uma à outra para transmissão de potência rotativa entre o membro de entrada de embreagem 402 e o primeiro e segundo membros de saída de embreagem 504 e 506. O mecanismo de engate 410 pode incluir um pistão 580 que pode ser transladado através da pressão de fluido (por exemplo, hidráulica, pneumática) de uma fonte de pressão de fluido 582 para aplicar a força aos primeiro e segundo pacotes de embreagem 404, 406 (isto é, para acionar o primeiro e segundo pacotes de embreagem 404, 406). O fluido hidráulico entregue ao pistão 580 pode ser controlado por um controlador 584 e um conjunto de válvulas eletronicamen-

te controladas 586 que pode ser configurado para variar a pressão que atua sobre o pistão 580. Alternativamente, o pistão 580 pode ser transladado por um motor linear operado eletricamente, tal como um solenoide, para acionar o primeiro e segundo pacotes de embreagem 404, 406.

[0045] Para operar o veículo 10c em um modo acionado por duas rodas, a embreagem de fricção 400 pode ser desativada ou desengatada para desacoplar o membro de entrada de embreagem 402 dos membros do primeiro e segundo membros de saída de embreagem 504 e 506 para, assim, desacoplar o segundo conjunto de rodas do veículo 174 do segundo diferencial 152c.

[0046] Se desejado, a embreagem de fricção 400 pode ser utilizada para limitar o torque que é transmitido através do primeiro e segundo pacotes de embreagem 404, 406. A este respeito, o sistema de controle do veículo 22c pode operar o mecanismo de engate 410 para variar seletivamente uma força de engate aplicada pelo pistão 580 sobre o primeiro e segundo pacotes de embreagem 404, 406, de modo a permitir que o primeiro e segundo membros de saída de embreagem 504, 506 a deslizar relativamente ao membro de entrada de embreagem 402 se o torque transmitido a uma das rodas associadas daquele segundo conjunto de rodas do veículo 174 exceder um torque produzido no respectivo pacote de embreagem quando uma dada força de engate é aplicada ao mesmo.

[0047] O sistema de controle 22c pode ser geralmente similar ao sistema de controle 22 acima descrito e ilustrado na figura 1, exceto que ele pode ainda incluir um terceiro sensor 196c e um quarto sensor 198c que podem ser acoplados ao controlador 194c. O terceiro sensor 196c pode ser configurado para detectar uma característica relacionada com a força aplicada pelo pistão 580, tal como uma pressão do fluido (em situações onde o pistão 580, é movido através de um fluido

pressurizado) e em resposta gerar um sinal de terceiro sensor. Será apreciado que o sinal do terceiro sensor pode ser empregado por várias razões, incluindo um ciclo de realimentação para controlar a força de engate, para detecção de falha e / ou para a verificação de que a embreagem de fricção 400 está engatada. O quarto sensor 198c pode ser configurado para detectar a posição de um componente na PTU 18, tal como o membro axialmente móvel 62, e em resposta gerar um sinal do quarto sensor que pode ser empregado para identificar situações onde a PTU 18 está ou não operando para transmitir potência rotativa à linha de acionamento secundário 20c.

[0048] Com referência à figura 8, uma outra PTU construída de acordo com os preceitos da presente divulgação é genericamente indicada pela referência numérica 18d. A PTU 18d pode ser geralmente semelhante à PTU 18 das figuras 1 e 2, exceto que a PTU 18d pode empregar uma embreagem de pinça 52d para seletivamente acoplar a saída 54 da transmissão 32 para a engrenagem de entrada 80. A embreagem de pinça 52d pode incluir uma primeira parte de embreagem 502 e uma segunda parte de embreagem 504. A primeira parte de embreagem 502 pode incluir um corpo 506 e uma pluralidade de dentes se estendendo axialmente 508. O corpo 506 pode ter uma abertura chavetada 510 que pode ser acoplada para rotação com a saída 54, e uma ranhura circunferencial 512 que pode ser configurada para aceitar o garfo de deslocamento 112 do atuador linear 70. A segunda parte de embreagem 504 pode incluir um corpo 516 e uma pluralidade de dentes que se estendem axialmente 518. O corpo 516 pode ser acoplado à engrenagem de entrada 80 para rotação com ele e pode ter uma abertura 520 dentro da qual um dos rolamentos 90 pode ser recebido. Alternativamente, o corpo 516 e a engrenagem de entrada 80 podem formados integradamente. A primeira parte de embreagem 502 da embreagem de pinça 52d pode ser seletivamente engata-

da com a segunda parte de embreagem 504 pelo atuador linear 70. O atuador linear 70 pode transladar o garfo de deslocamento 112, que é recebido na ranhura circunferencial 512, para mover axialmente a primeira parte de embreagem 502 entre uma primeira posição (mostrada na linha tracejada na figura 8), na qual os dentes 508 e 518 não estão engatados um ao outro, e uma segunda posição (mostrada na linha sólida na figura 8), em que os dentes 508 e 518 estão acoplados um ao outro para transmitir potência rotativo entre eles para acionar a saída 58.

[0049] Com referência à figura 9, outra PTU construída de acordo com os preceitos da presente divulgação é geralmente indicada pela referência numérica 18e. A PTU 18e é geralmente semelhante à PTU 18d da figura 8, exceto que a PTU 18e pode empregar uma embreagem de cone 52e para seletivamente acoplar a saída 54 da transmissão 32 à engrenagem de entrada 80. A embreagem cone 52e pode incluir uma primeira parte de embreagem 602 e uma segunda parte de embreagem 604. A primeira parte da embreagem 602 pode incluir um corpo 606 e uma projeção cônica 608. A primeira parte de embreagem 602 pode ter uma abertura chavetada 610 que pode ser acoplada para rotação com a saída 54. O corpo 606 pode ter uma ranhura circunferencial 612 para aceitar o garfo de deslocamento 112 do atuador linear 70. A segunda parte de embreagem 604 pode incluir um corpo 616 e uma abertura cônica 618 para aceitar a projeção cônica 608 da primeira parte de embreagem 602. O corpo 616 pode ser acoplado à engrenagem de entrada 80 e pode ter uma abertura 620 na qual um dos rolamentos 90 pode ser recebido. Alternativamente, o corpo 616 e a engrenagem de entrada 80 podem ser formados integradamente. A primeira parte de embreagem 602 da embreagem de cone 52e pode ser engatada seletivamente com a segunda parte de embreagem 604 pelo atuador linear 70.

[0050] O atuador linear 70 pode transladar o garfo de deslocamento 112, que pode estar localizado na ranhura circunferencial 612, para mover axialmente a primeira parte de embreagem 602 entre uma primeira posição (mostrada na linha tracejada na figura 9), na qual a projeção cônica 608 e a abertura cônica 618 não estão em contato, e uma segunda posição (mostrada na linha sólida na figura 9), na qual a projeção cônica 608 ajustadamente aceita pela abertura cônica 618 para acoplar a primeira e segunda partes de embreagem 602, 604 para acionar a saída 58.

[0051] Com referência às figuras 10 e 11, outra PTU construída de acordo com os preceitos da presente divulgação é geralmente indicado pela referência numérica 18f. A PTU 18f é geralmente semelhante à PTU 18d da figura 8, exceto que a PTU 18f podem empregar uma embreagem de rampa de esfera 52f para seletivamente acoplar a saída 54 da transmissão 32 à engrenagem de entrada 80. A embreagem de rampa de esfera 52f pode geralmente incluir uma primeira parte de embreagem 702 e uma segunda parte de embreagem 704. A primeira parte de embreagem 702 pode incluir um anel de ativação 706 e um anel de controle 708 com uma pluralidade de elementos de rolamento 710 entre eles, uma primeira placa de fricção 712, e um anel retentor 714. O anel de ativação 706, o anel de controle 708, a primeira placa de fricção 712, e o anel de retenção 714 podem ter uma abertura através deles. O anel de ativação 706 e o anel de controle 708 podem ser dispostos coaxialmente na saída 54 da transmissão 32 em um conjunto de rolamentos 709. A primeira placa de fricção 712 pode ser acoplada à saída 54 por chavetas 716. O anel de retenção 714 pode manter o alinhamento dos componentes da primeira parte de embreagem 702. A segunda parte de embreagem 704 pode incluir uma segunda placa de fricção 718. A segunda placa de fricção 718 pode ser acoplada à engrenagem de entrada 80 ou ser formada inte-

gradamente com ela. A primeira parte de embreagem 702 da embreagem de rampa de esfera 52f pode ser seletivamente engatada com a segunda parte de embreagem 704 por um atuador (não mostrado), tal como uma bobina elétrica. O atuador pode operar para girar o anel de ativação 706 para aumentar axialmente a distância entre o anel de ativação 706 e o anel de controle 708 pela ação dos elementos rolantes 710 rolando sobre os sulcos da rampa durante a rotação. Enquanto o anel de ativação 706 gira (ou, alternativamente, o anel de controle), os elementos de rolamento 710 rolam sobre os sulcos da rampa no anel de ativação 706 e o anel de controle 708 para espaçar os anéis 706, 708 afastados. O movimento axial do anel de ativação 706 faz com que o anel de ativação 706 empurre a primeira placa de fricção 712 para assim engatar friccionalmente a segunda placa de fricção 718 (a primeira e segunda placas de fricção engatadas 712, 718 são ilustradas na figura 11), portanto, engatando a primeira parte de embreagem 702 e a segunda parte de embreagem 704 para acionar a saída 58.

[0052] Será apreciado que a descrição acima é de natureza meramente exemplificativa e não se destina a limitar a presente divulgação, a sua aplicação ou utilização. Embora exemplos específicos tenham sido descritos na especificação e ilustrados nos desenhos, será compreendido por aqueles versados na técnica, que várias alterações podem ser feitas e alguns dos seus elementos podem ser substituídos por equivalentes, sem se afastar do âmbito da presente divulgação, tal como definido nas reivindicações. Além disso, a mistura e combinação de características, elementos e / ou funções entre vários exemplos é expressamente contemplada aqui, de forma que alguém de competência normal na técnica apreciaria a partir desta divulgação que as características, elementos e / ou funções de um exemplo podem ser incorporadas em outro exemplo como apropriadas, a não ser que descritas de outra forma, acima. Além disso, muitas modificações podem ser

feitas para adaptar uma determinada situação ou material aos preceitos da presente divulgação, sem se afastar do âmbito essencial dela. Assim, pretende-se que a presente divulgação não seja realmente limitada aos exemplos ilustrados pelos desenhos e descrito na especificação como o melhor modo presentemente previsto para a realização dos preceitos da presente divulgação, mas que o âmbito da presente divulgação incluirá quaisquer modalidades abrangidas pela descrição acima e as reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Veículo automotivo (10) com sistema de acionamento de todas as rodas desconectável, compreendendo:

uma linha de tração primária (16) que é configurada para distribuir potência rotativa para um primeiro conjunto de rodas do veículo (44);

um dispositivo de transmissão de potência (18) tendo um membro de entrada (52) e um membro de saída (58), o membro da entrada (52) sendo acionado pela linha de transmissão primária (16), o elemento de saída (58) sendo seletivamente acoplado ao membro de entrada (52) para receber dele potência rotativa; e

uma linha de transmissão secundária (20) que está configurada para distribuir potência a um segundo conjunto de rodas de veículo (174), a linha de transmissão secundária (20) tendo um eixo de propulsão (150), um eixo de entrada (160), um diferencial (152), um par de semieixos (154) e pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156), o eixo de propulsão (150) transmitindo potência rotativa entre o membros de saída (58) do dispositivo de transmissão de potência (18) e o eixo de entrada (160), sendo os eixos (154) rotativamente acoplados a uma saída do diferencial (152) e configurados para transmitir potência rotativa para o segundo conjunto de rodas de veículo (174), o pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156) sendo configurado para inibir seletivamente a transmissão de torque entre o eixo de entrada (160) e um segundo conjunto de rodas do veículo (174);

caracterizado pelo fato de que o dispositivo de transmissão de potência (18) inclui um sincronizador e em que o sincronizador inclui um colar (62) que é montado em um primeiro membro intermediário (80) continuamente acionado pelo membro de entrada (52), o colar (62) sendo axialmente móvel para engatar um segundo membro intermediário (80) que está acoplado de maneira acionada ao membro

de saída (58).

2. Veículo automotivo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo de transmissão de potência (18) é uma tomada de potência.

3. Veículo automotivo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156) inclui uma embreagem de fricção (300, 400).

4. Veículo automotivo (10), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** a embreagem de fricção (400) inclui um membro de embreagem (402), primeiro e segundo blocos (404, 406) tendo respectivas entradas acionadas pelo membro de embreagem (402) e um mecanismo de engate (410) para seletivamente aplicar uma força de engate aos primeiro e segundo blocos (404, 406) para engatar a embreagem de fricção (400).

5. Veículo automotivo (10), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um sensor (196c) acoplado à embreagem de fricção (400), sendo o sensor (196c) configurado para detectar uma característica indicativa da força de engate e gerar um sinal do sensor em resposta à mesma.

6. Veículo automotivo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o eixo de entrada (160) compreende um pinhão de entrada.

7. Veículo automotivo (10), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** a linha transmissão secundária inclui o diferencial (152) que é acionado pela pinhão de entrada.

8. Veículo (10), **caracterizado pelo fato de que** compreende:

uma linha de transmissão primária (16) com um primeiro diferencial (40) que é configurado para distribuir potência a um primeiro conjunto de rodas do veículo (44);

uma unidade de tomada de potência (PTU) (18), com uma entrada de PTU (52), uma saída de PTU (58), um colar de deslocamento (62), uma engrenagem de entrada (80), uma engrenagem impelida (82), uma primeira engrenagem cônica (84) e uma segunda engrenagem cônica (86), sendo a saída de PTU (58) disposta perpendicularmente à entrada de PTU (52), o colar de deslocamento (62) acoplado não rotativamente mas axialmente deslizando à entrada da PTU (52), sendo a engrenagem de entrada (80) rotativamente montada na entrada da PTU (52), sendo a engrenagem impelida (82) sendo não rotativamente acoplada à primeira engrenagem cônica (84) e engatada engrenadamente com a engrenagem de entrada (80), sendo a segunda engrenagem cônica (86) acoplada para rotação com a saída de PTU (58) e engatada engrenadamente à primeira engrenagem cônica (84), sendo o colar de deslocamento (62) movível entre uma primeira posição, na qual a engrenagem de entrada (80) não é acoplada para rotação com a entrada de PTU (52), e uma segunda posição na qual a engrenagem de entrada (80) é acoplada para rotação com a entrada de PTU (52); e

uma linha de transmissão secundária (20) que é configurada para distribuir a potência a um segundo conjunto de rodas do veículo (174), tendo a linha de transmissão secundária (20) um eixo de propulsão (150), um segundo diferencial (152), um par de eixos (154) e pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156), o eixo de propulsão (150) transmitindo potência rotativa entre a saída de PTU (58) e uma entrada do segundo diferencial (152), sendo os eixos (154) acoplados rotativamente a uma saída do segundo diferencial (152) e configurados para transmitir potência rotativa para o segundo conjunto de rodas do veículo (174), sendo o pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156) configurado para inibir seletivamente a transmissão de torque através do segundo diferencial (152) para o se-

gundo conjunto de rodas do veículo (174).

9. Veículo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um sistema de controle (22), o sistema de controle (22) incluindo um primeiro sensor (190), um segundo sensor (192) e um controlador (194), sendo o primeiro sensor (190) configurado para detectar uma velocidade de rotação de um componente associado com a linha de transmissão primária (16) e gerar em resposta um primeiro sinal do sensor em resposta ao mesmo, sendo o segundo sensor (192) configurado para detectar uma velocidade de rotação de um componente associado com a linha de transmissão secundária (20) e gerar em resposta um segundo sinal do sensor em resposta ao mesmo, o controlador (194) controlando a operação do pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156) baseado em parte nos primeiro e segundo sinais de sensor.

10. Veículo, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de que** o controlador (194) é configurado para operar o pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156) quando uma velocidade de rotação da entrada do segundo diferencial (152) é igual à velocidade de saída da PTU (58), quando o colar de deslocamento (62) está na segunda posição.

11. Veículo, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de que** o controlador (192) é configurado para operar o pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156) quando uma velocidade de rotação do eixo de propulsão (150) é igual à velocidade de saída da PTU (58), quando o colar de deslocamento (62) está na segunda posição.

12. Veículo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** o pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156) inclui uma embreagem (300, 400) que acopla um dos eixos (154) a uma saída do segundo diferencial (152)

13. Veículo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** o pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156) inclui uma embreagem que acopla o eixo de propulsão (150) à entrada do segundo diferencial (152).

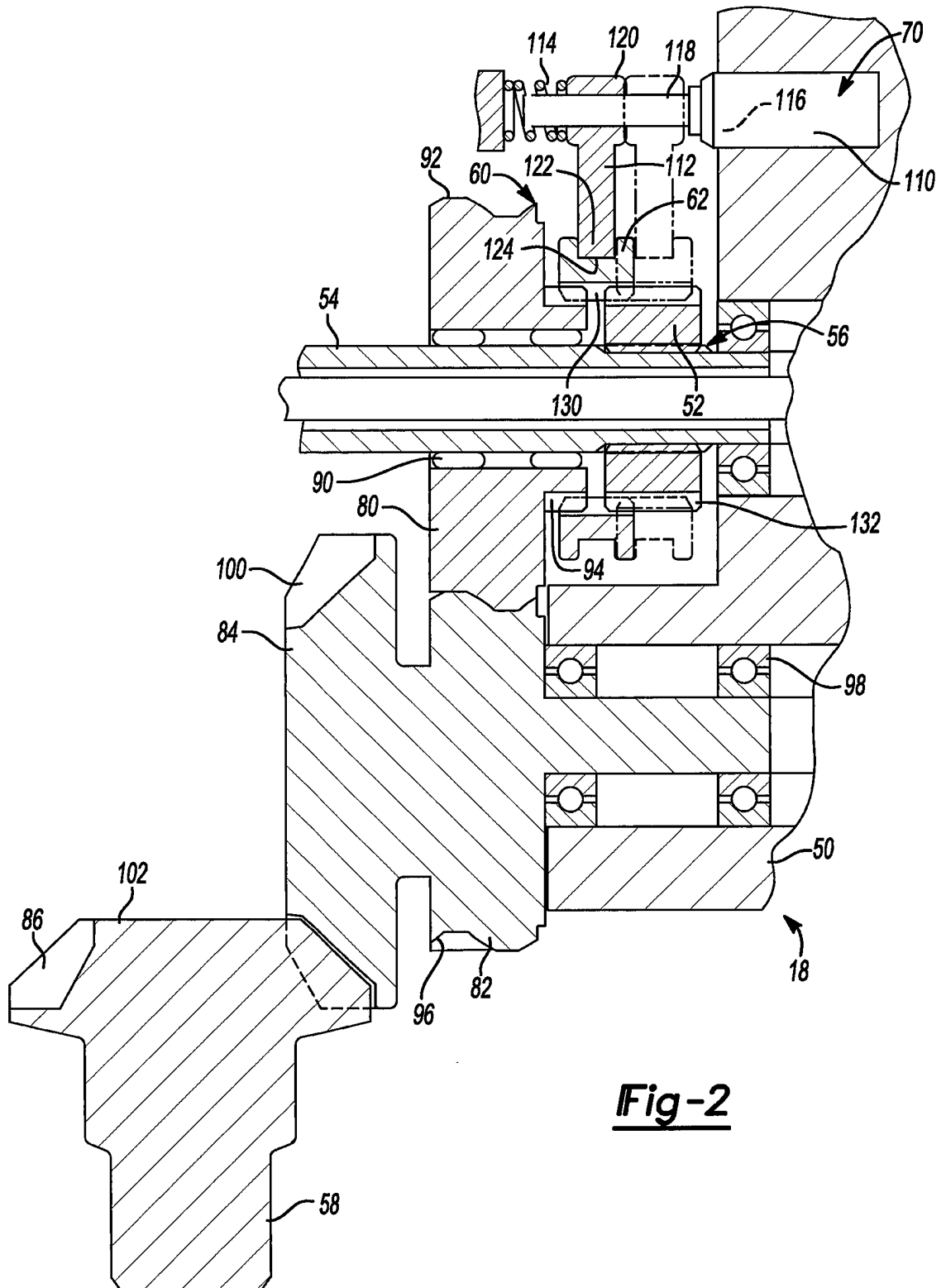
14. Veículo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** o pelo menos um dispositivo de transferência de torque (156) inclui um par de cubos de desconexão de roda (200), cada um dos cubos de desconexão de roda (200) sendo acoplado a um correspondente dos eixos (154) em um lado oposto ao segundo diferencial (152), cada um dos cubos de desconexão de roda (200) sendo operável em um primeiro modo que é configurado para transmitir potência rotativa entre o eixo (154) correspondente e uma roda correspondente no segundo conjunto de rodas do veículo (174), cada um dos cubos de desconexão de roda (200) sendo operável em uma segunda modalidade que é configurada para inibir a transmissão de potência rotativa entre o eixo (154) correspondente e a roda correspondente no segundo conjunto de rodas.

15. Veículo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** a PTU (18) inclui ainda um atuador linear (70) acoplado ao colar de deslocamento (62).

16. Veículo, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de que** o atuador linear (70) inclui um garfo de deslocamento (112) que aplica uma força direcionada axialmente para ao colar de deslocamento (62) para causar ao colar de deslocamento a se mover da primeira posição para a segunda posição, da segunda posição para a primeira posição, ou ambas.

17. Veículo, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo fato de que** o garfo de deslocamento (112) é recebido em uma ranhura (124) se estendendo circunferencialmente formada em torno do colar de deslocamento (62).





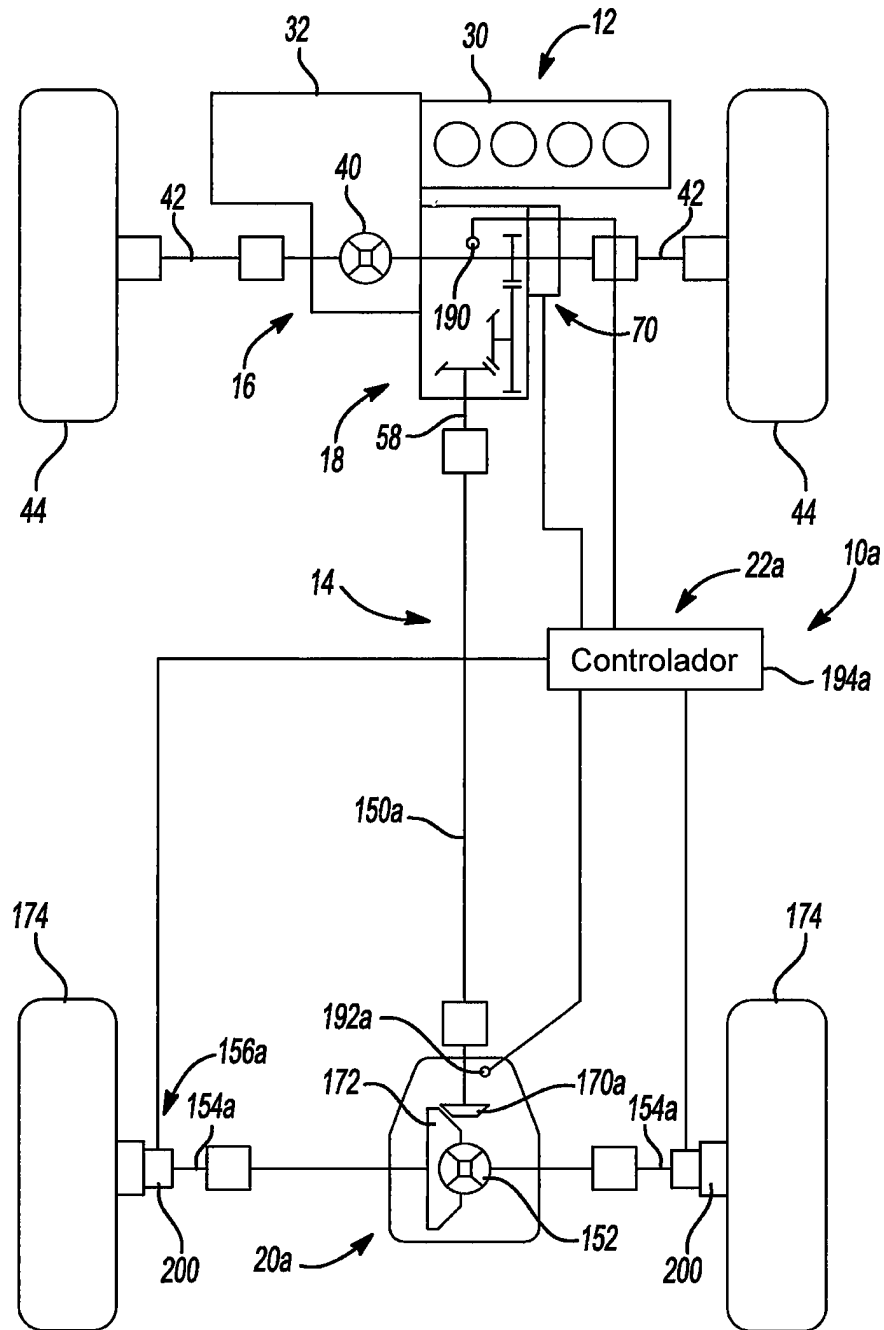


Fig-3

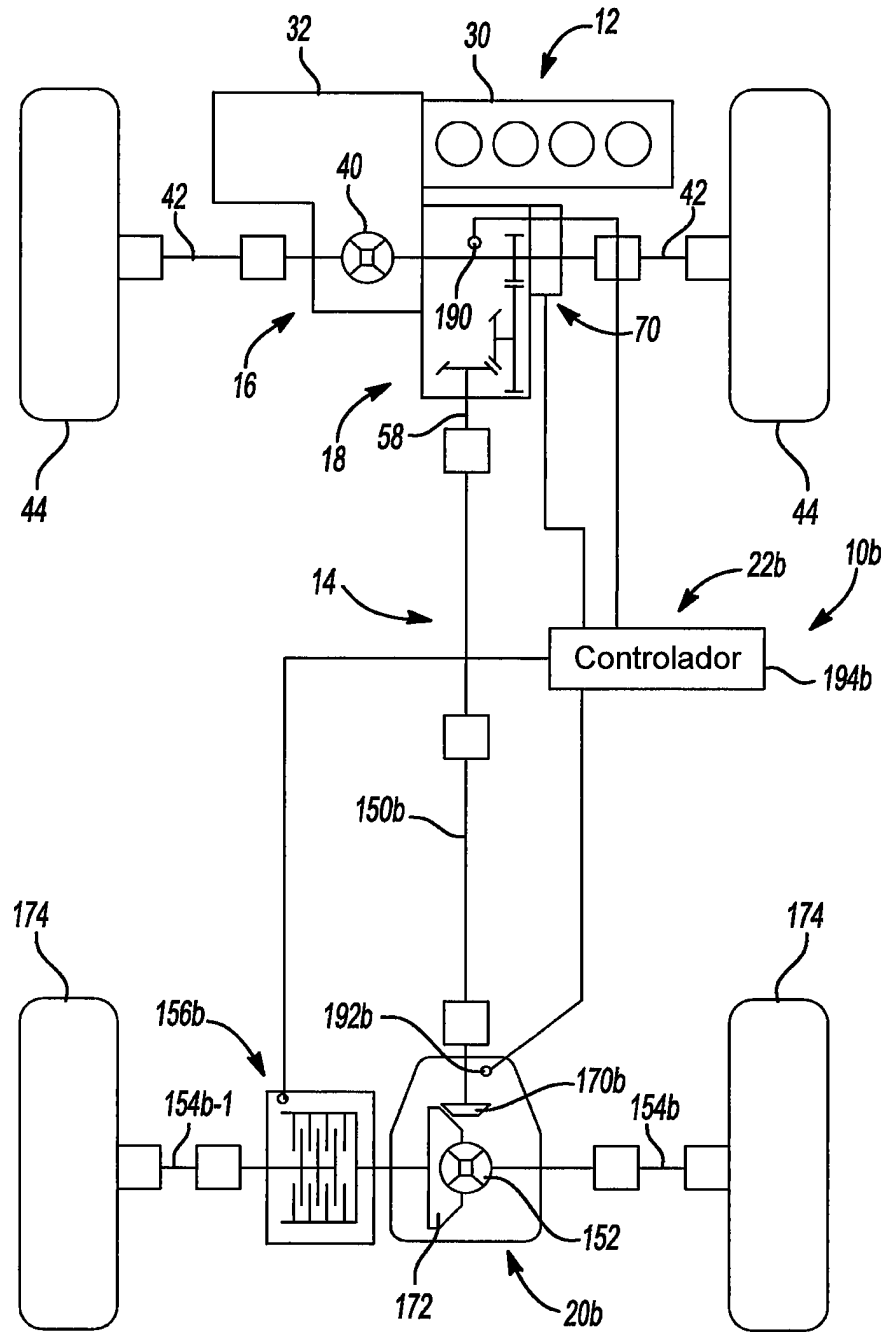
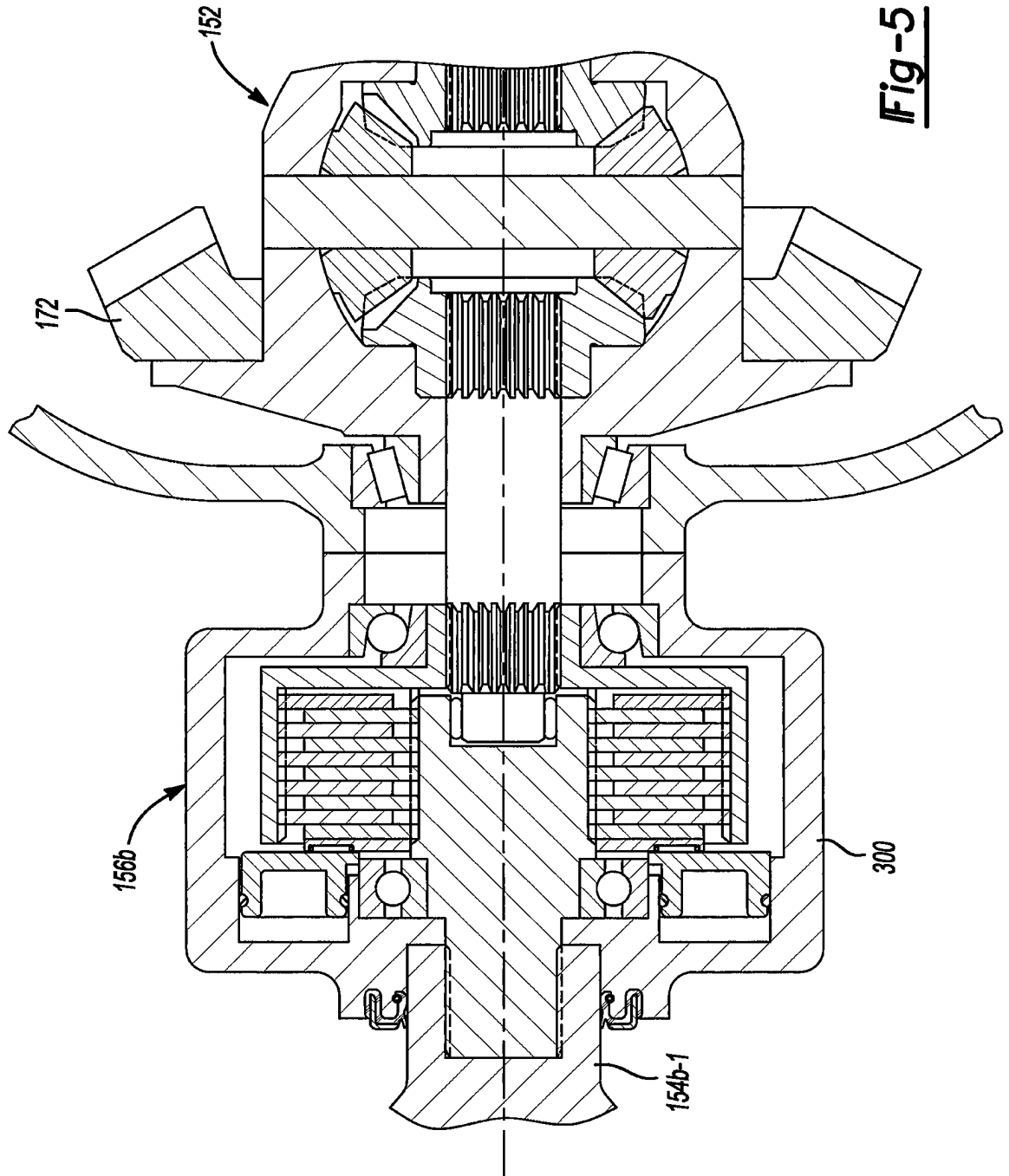
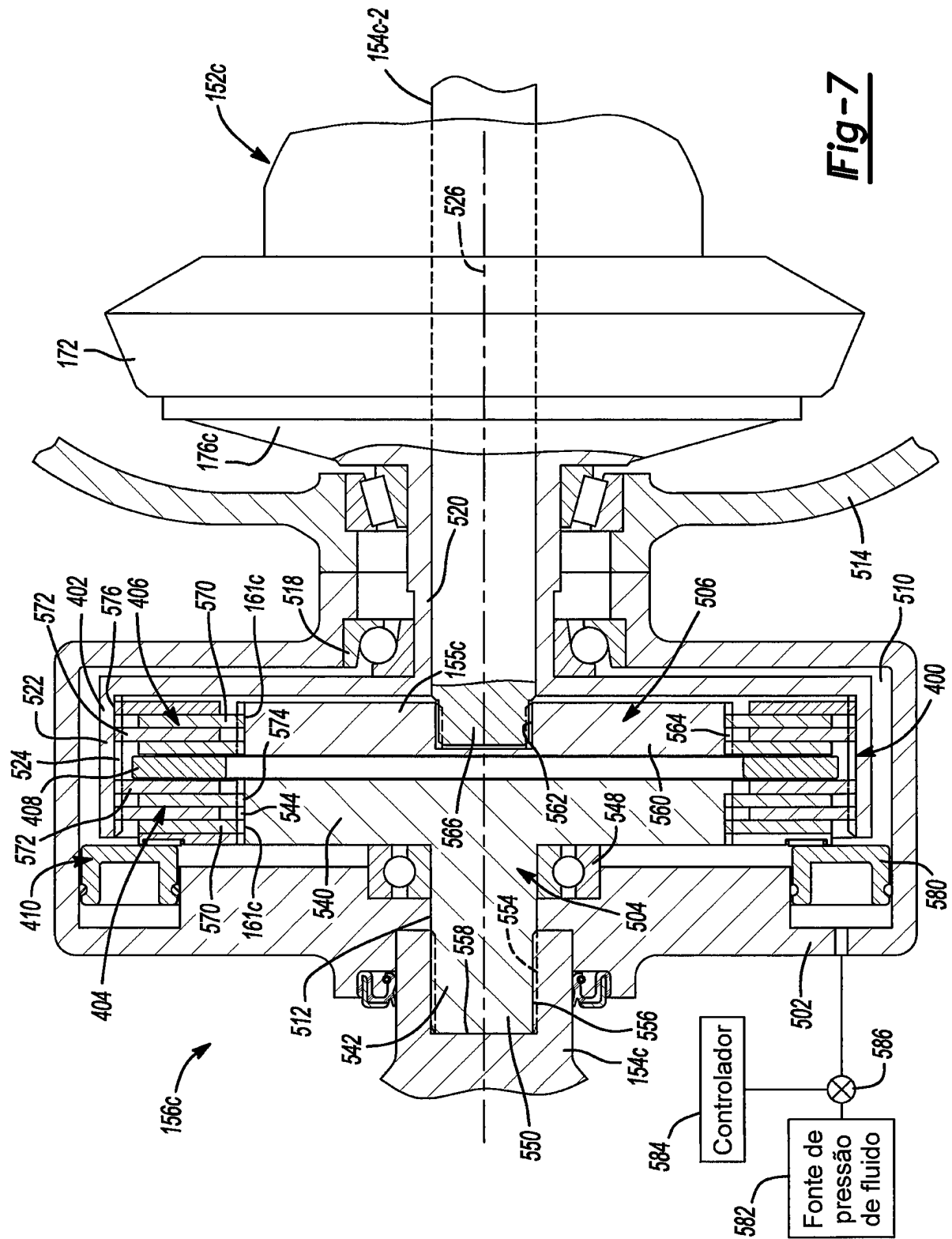
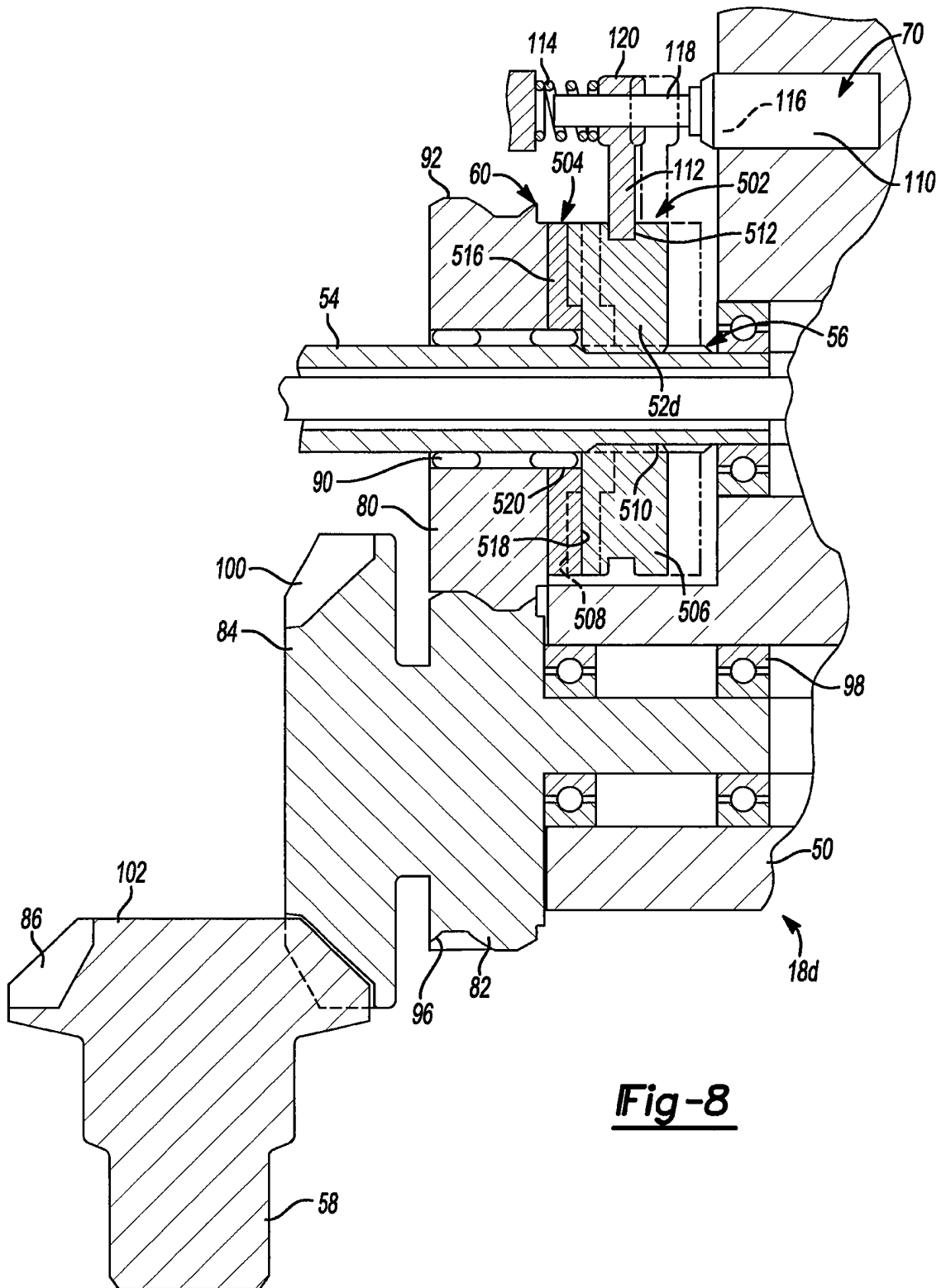


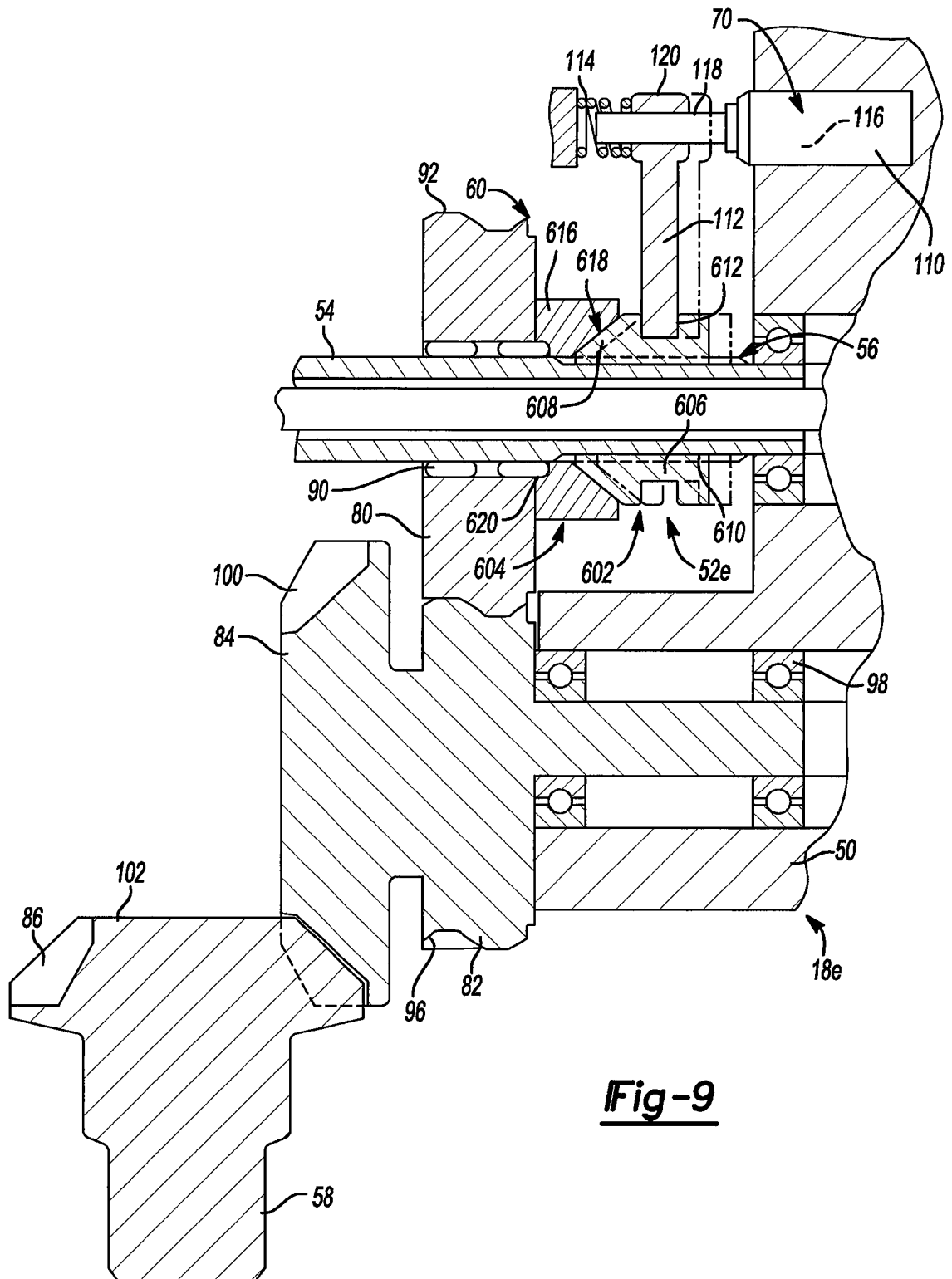
Fig-4











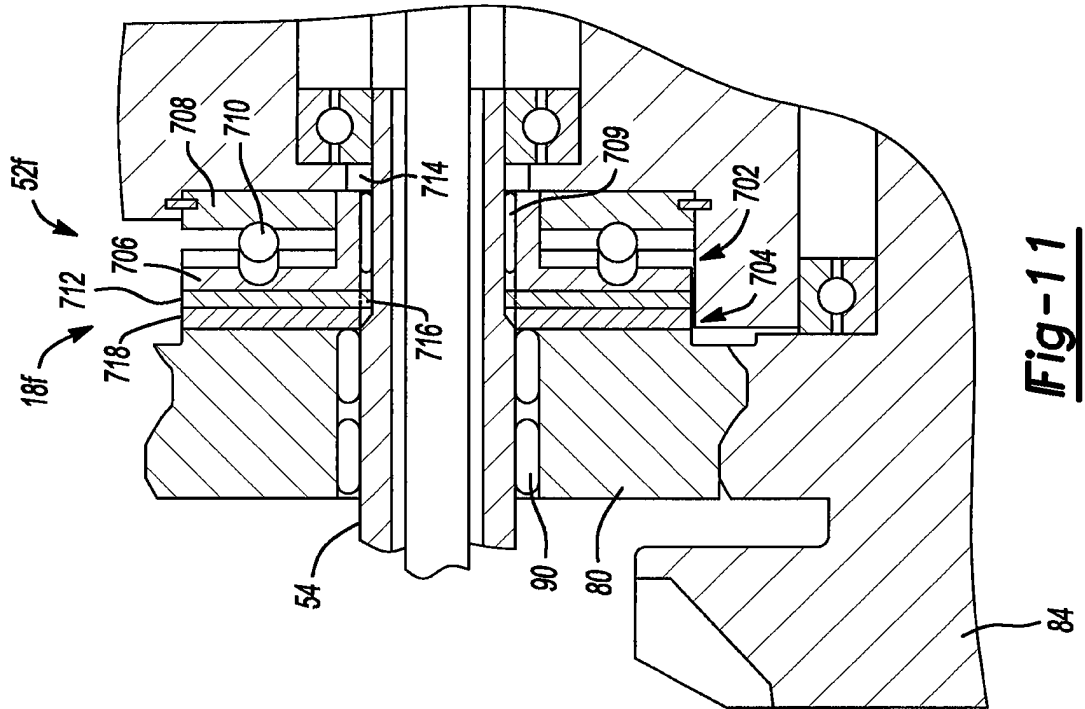


Fig-11

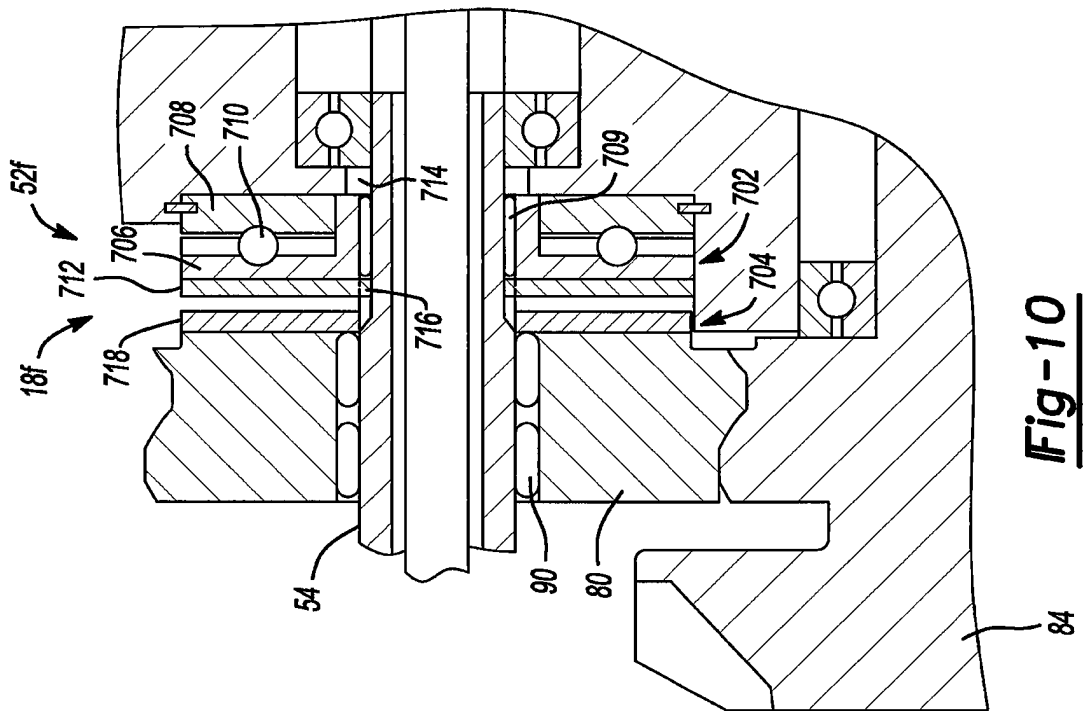


Fig-10