

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0609381-7 A2**



(22) Data de Depósito: 16/03/2006
(43) Data da Publicação: 30/03/2010
(RPI 2047)

(51) *Int.Cl.:*
B60G 9/04 (2010.01)

(54) Título: **TORRE DO EIXO DE RODAS**

(30) Prioridade Unionista: 15/03/2006 US 11/375,747,
16/03/2005 US 60/662,233

(73) Titular(es): HENDRICKSON INTERNATIONAL
CORPORATION

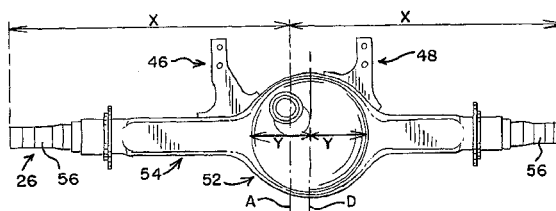
(72) Inventor(es): Ashley T. Dudding, Michael A. Brannigan,
Nathan M. Leden, Richard G. Vogler, Richard S. Holum

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006009655 de 16/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/102041 de 28/09/2006

(57) **Resumo:** TORRE DO EIXO DE RODAS. A presente invenção refere-se a sistemas de suspensão de veículo e para os componentes do mesmo incluindo dispositivos de conexão para montagem de um mecanismo de alinhamento de eixo de rodas e/ou de reação à carga junto a um eixo de rodas. Neste documento são reveladas torres de eixo de rodas utilizadas para conectar uma caixa de torque com um eixo de rodas. A torre do eixo de rodas da presente invenção pode incluir um os mais aspectos para absorver e dispersar cargas para o eixo de rodas. A torre do eixo de rodas possui uma borda mais contornada ou curvada na chapa lateral que experimenta uma força de compressão do que uma borda similar na chapa lateral que experimenta uma força de tensão. Adicionalmente, a torre do eixo de rodas possui prolongamentos que se estendem a partir das chapas laterais proporcionando uma superfície maior na capa do eixo de rodas. Pelo menos um dos prolongamentos se estendendo a partir da chapa lateral experimentando uma força de compressão possui um canto curvado ou arredondado. Além disso, as torres de eixo de rodas incluem uma chapa interna possuindo uma fenda descentralizada onde a caixa de torque se conecta. A fenda descentralizada proporciona material adicional para absorver a força de compressão experimentada em um lado da chapa interna.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**TORRE DO EIXO DE RODAS**"

Este pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório US 60/662.233, depositado em 16 de Março de 2005 e do Pedido Não Provisório US depositado em 15 de Março de 2006 denominado "Axle Tower" e i-

5 dentificado pelo Protocolo 0715-0171.01.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A presente invenção é direcionada para dispositivos para juntar um componente do sistema de suspensão tal como um dispositivo de ali-

10 nhamento de eixo de rodas e/ou um mecanismo de reação de carga com a capa do eixo. Em particular, a presente invenção é direcionada para torres de eixo de rodas que juntam um dispositivo multifuncional e alinhamento de eixo e/ou de reação de carga, tal como uma caixa de torque com a capa do eixo.

15 O sistema de suspensão de um veículo proporciona uma viagem confortável para os passageiros do veículo e protege a carga que o veículo pode estar transportando de vibração excessiva. Igualmente, se não, de forma mais importante, o sistema de suspensão também proporciona estabilidade para o veículo por controlar várias forças atuando sobre o eixo de ro-

20 das as quais de outra forma causariam uma alteração não desejada na posição do eixo de rodas em relação ao chassi do veículo. Especificamente, tais forças operam para alterar a posição vertical, lateral, e/ou longitudinal do eixo de rodas em relação ao chassi do veículo e também podem causar movimento do eixo de rodas tal como rolagem, guinada e torção. Cada um dos

25 componentes do sistema de suspensão reage e controla uma ou mais forças. De modo a reduzir a complexidade e o peso do sistema de suspensão, os componentes do sistema de suspensão estão sendo projetados para controlar várias forças.

Uma montagem de caixa de torque é um tal componente multi-

30 funcional. Ela reage às cargas elásticas verticais do ar, resiste às cargas de frenagem/aceleração, atua como um aspecto principal de resistência à rolagem, resiste à força da curva e à carga lateral e mantém a localização do

eixo de rodas em relação às longarinas do chassi e também ajuda a impedir guinada indevida e torção do eixo de rodas.

Em geral, a montagem de caixa de torque compreende uma estrutura de caixa retangular de aço soldada. As extremidades frontal e traseira são soldadas com tubos de aço redondos. Quando da montagem, buchas de borracha são inseridas dentro destes tubos e hastes de metal redondas são colocadas nas buchas. Em uma extremidade da caixa de torque, a haste é conectada com uma travessa que se expande entre as longarinas do chassi do chassi do veículo. Na extremidade oposta da caixa de torque, cada extremidade da haste de metal redonda interna é por sua vez conectada com uma torre de eixo de rodas ligando a caixa de torque com o eixo de rodas através da capa do eixo. Detalhes adicionais de uma montagem de caixa de torque são revelados na Patente US 6.527.286. A revelação da Patente US 6.257.286 é incorporada neste documento por referência.

Claramente, o caminho da carga entre a capa do eixo e a caixa de torque é de grande importância. Os dispositivos de conexão ou torres de eixo de roda como referidos neste documento são pretendidos para proporcionar um meio de transferir estas cargas sobre a capa do eixo. Estas torres de eixo de rodas transferem as cargas longitudinais, de entrada de rolagem, lateral e vertical. De preferência, as torres de eixo de rodas são capazes desta transferência de carga sem sobrecarregar e/ou partir a capa do eixo.

Eixos de roda assimétricos são convencionais na América do Norte. Assimétrico se refere ao fato de que a caixa do diferencial é deslocada a partir da linha central do eixo de rodas. Eixos de roda assimétricos apresentam desafios ao se projetar os dispositivos de conexão que conectam os dispositivos de alinhamento do eixo de rodas e/ou os dispositivos de reação a carga, tal como as caixas de torque, com a capa do eixo. A caixa de torque ou outro dispositivo tipicamente é centralizado entre as longarinas do chassi de um veículo e por consequência centralizado entre as extremidades opostas do eixo de rodas. De modo a centralizar a caixa de torque ou outro dispositivo, os dispositivos de conexão, tal como torres de eixo de rodas, são separados por uma distância igual a partir da linha central do eixo de rodas.

Por conseqüência, desde que a caixa do diferencial não é centralizada no eixo de rodas, as torres de eixo de rodas tipicamente são montadas em distâncias diferentes a partir de ambos lados da linha central da caixa do diferencial. Em outras palavras, as torres de eixo de rodas são montadas em pontos assimétricos ao redor da linha central da caixa do diferencial, de modo que uma corda conectando os pontos de conexão não é horizontal.

Como tal, as torres de eixo de rodas tipicamente são projetadas de forma diferente uma da outra para acomodar seu posicionamento assimétrico ao redor da caixa do diferencial. Além de possuir configurações básicas diferentes para acomodar a posição de montagem na caixa do diferencial, as torres de eixo de roda também são de alturas diferentes de modo a manter a extensão transversal da caixa de torque paralela ao eixo de rodas não ativo. Em outras palavras, desde que uma torre do eixo de rodas pode ser colocada em uma posição mais elevada na caixa do diferencial do que a outra torre do eixo de rodas, esta torre do eixo de rodas será mais curta do que a outra torre do eixo de rodas, caso contrário a caixa de torque será desalinhada em relação ao eixo de rodas não ativo.

As torres de eixo de rodas têm que estar aptas a suportar forças de tensão exercidas pela caixa de torque ou por outros tais dispositivos, as torres do eixo de rodas têm que estar aptas a absorver e/ou dispersar as forças ao longo da capa do eixo de modo a impedir falha possível do eixo de rodas e/ou das caixas de diferencial.

Outros dispositivos de conexão conhecidos na técnica são por acaso as torres de haste de torque longitudinal e transversal encontradas na maioria das suspensões de auto-estrada ou a torre que conecta uma "haste em V" com a parte de cima da capa do eixo. Entretanto, estes dispositivos não são pretendidos para serem multifuncionais por natureza como é o caso das torres de eixo de roda da presente invenção. As torres de eixo de rodas da presente invenção são únicas pelo fato de que elas são componentes estruturais multifacetados, multifuncionais, isto é, estruturas que reagem às cargas em vários eixos geométricos, ao passo que os dispositivos existentes são unidimensionais em sua função, isto é, estruturas que reagem às cargas

em um único eixo geométrico. De modo a proporcionar as funções listadas acima, vários aspectos que são aperfeiçoamentos em relação às estruturas da técnica anterior podem ser incluídos nas torres de eixo de rodas da presente invenção.

- 5 Como será explicado em maiores detalhes abaixo, a caixa de torque está em tensão e reage por puxar as torres de eixo de mola quando uma carga vertical é aplicada junto às molas pneumáticas. Devido a esta carga suportada por viga em balanço dentro das torres de eixo de rodas, existe um lado de compressão (mais próximo da caixa de torque) e um lado
- 10 de tensão (mais distante da caixa de torque) nas torres de eixo de rodas. Estes dois lados das torres de eixo de rodas portanto podem ser projetados de forma diferente para proporcionar um projeto eficiente capa de transportar as cargas.

- Em uma modalidade das torres de eixo de rodas da presente
- 15 invenção, as torres de eixo de rodas podem incluir vários aspectos. Enquanto estes aspectos serão discutidos em maiores detalhes abaixo, eles são resumidos a seguir. Um aspecto que pode ser incluído é que o lado de compressão da torre do eixo de rodas difere em formato do lado de tensão da torre. Os formatos diferentes afetam a rigidez de cada lado da torre e aper-
- 20 feçoam a distribuição de tensão e reduzem a carga de tensão sobre a capa do eixo. Uma diferença no formato dos lados da torre é que o lado da torre do eixo de rodas que experimenta forças de compressão mais elevadas é recortado ou contornado até uma maior extensão do que o outro lado ou lado de tensão da torre.

- 25 Outro aspecto que pode ser incluído é que a fenda da chapa de conexão interna é formatada de forma assimétrica. A assimetria endereça a concentração de tensão em um lado da fenda através da concentração de material para deslocar o nível de tensão mais elevado. Em outras palavras, existe mais material no lado que experimenta maiores forças de tensão.

- 30 Um aspecto adicional que pode ser incluído é uma superfície assimétrica conectando as torres de eixo de rodas com a capa do eixo. O lado de compressão da torre do eixo de rodas ou o lado com o maior grau de

interrupção ou curvatura possui pelo menos um canto arredondado. O raio de superfície arredondado no lado de compressão da torre do eixo de rodas atenua os efeitos de um canto mais afinado na capa do eixo por distribuir a carga de tensão. Em adição, a superfície possui uma extensão considerável
5 ao longo da capa do eixo. Isto ajuda a dispersar a tensão ao longo de uma área maior do eixo de rodas e da caixa do diferencial.

Ainda outro aspecto que pode ser incluído é que a formação de estrias ou de contorno da torre do eixo de rodas no lado de compressão permite que a mesma dobre e se conforme à medida que o eixo de rodas se
10 deforma sob a carga sem sobrecarregar as soldas de conexão. Uma estrutura não possuindo formação de estrias ou de contornos seria mais rígida e não dobraria à medida que o eixo de rodas distorce o que sobrecarregaria as soldas.

Ainda outro aspecto pode ser a soldadura das torres de eixo de
15 rodas. A soldadura é mais leve, mais barata e pode ser preferível em relação às peças de aço fundido comuns. Em adição, a soldadura não requer usinagem subsequente como a fundição iria requerer. Entretanto, a torre do eixo de rodas poderia ser fabricada em forma de fundição versus a fabricação descrita neste documento sem se afastar do escopo da invenção. As torres
20 de eixo de rodas da presente invenção também poderiam ser alteradas para servir como conexões de haste de torque.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em um aspecto da presente invenção, uma torre de eixo de rodas é proporcionada para conexão de um componente da suspensão do veículo com um eixo de rodas do veículo possuindo uma linha central. A torre
25 do eixo de rodas compreende uma chapa lateral de compressão disposta geralmente paralela a uma chapa lateral de tensão, com cada uma dentre a chapa de compressão e de tensão possuindo as partes superior e inferior. Cada uma das partes superior e inferior das chapas laterais de compressão e de tensão possui uma borda próxima posicionada mais próxima da linha
30 central do que uma borda distal. Um primeiro e um segundo prolongamento se estendem a partir das bordas distais das partes inferiores das chapas la-

terais de compressão e de tensão, respectivamente, e um terceiro e um quarto prolongamento se estendem a partir das bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente. As bordas próxima e distal das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão possuem uma parte arqueada. Uma chapa interna une e está posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão. A chapa interna possui as partes superior e inferior e a parte superior da chapa interna possui uma fenda para conexão da torre do eixo de rodas com o componente de suspensão do veículo.

10 Em outro aspecto da presente invenção, uma estrutura de montagem é proporcionada para montar um componente da suspensão junto a um eixo de rodas assimétrico que inclui uma caixa do diferencial possuindo uma linha central. A estrutura de montagem compreende a primeira e a segunda torre de eixo de roda montadas junto a um eixo de rodas assimétrico em lados opostos da linha central, respectivamente. A primeira e a segunda torre do eixo de rodas compreendem a chapas de compressão e de tensão dispostas paralelas uma a outra e cada uma dentre as chapa laterais de compressão e de tensão possui as partes superior e inferior. Cada uma das partes superior e inferior inclui uma borda próxima voltada para a linha central e uma borda distal voltada para longe da linha central. O primeiro e o segundo prolongamentos se estendem a partir das bordas distais das partes inferiores das chapa laterais de compressão e de tensão, respectivamente, e o terceiro e o quarto prolongamentos se estendem a partir das bordas próximas das partes inferiores das chapa laterais de compressão e de tensão, respectivamente. Uma chapa interna une as chapas laterais de compressão e de tensão e é posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão. Cada uma das chapas internas possui uma fenda para conexão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas com o componente de suspensão do veículo e cada uma das fendas é espaçada em distâncias iguais a partir de um centro do eixo de rodas.

Ainda em outro aspecto da invenção, é proporcionado um sistema de suspensão para suportar o chassi de um veículo, o qual inclui a pri-

meira e a segunda longarinas transversalmente espaçadas, longitudinalmente se estendendo, sobre um eixo de rodas se estendendo de forma transversal que inclui uma linha central. O sistema de suspensão compreende uma travessa se estendendo de forma transversal entre e conectada com a primeira e a segunda longarina do chassi; e um componente multifuncional da suspensão conectado em uma extremidade com a travessa e conectado em outra extremidade com a primeira e com a segunda torre de eixo de rodas. A primeira e a segunda torre do eixo de rodas são de forma transversal separadas e fixas junto ao eixo de rodas em lados opostos da linha central. Cada uma dentre a primeira e a segunda torre do eixo de rodas compreende as chapas laterais de compressão e de tensão longitudinalmente espaçadas e paralelas uma em relação a outra. Cada uma das chapas laterais de compressão e de tensão possui as partes superior e inferior e cada uma das partes superior e inferior possui uma borda próxima voltada para a linha central e uma borda distal voltada para longe da linha central. O primeiro e o segundo alongamentos se estendem a partir das bordas distais das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente, e o terceiro e o quarto prolongamentos se estendem a partir das bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente. Uma chapa interna une as chapas laterais de compressão e de tensão e é posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão. Cada uma das chapas internas possui uma fenda para conexão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas com o componente multifuncional da suspensão. As fendas da primeira e da segunda torre do eixo de rodas são igualmente espaçadas a partir da linha central

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A FIG. 1 é uma vista em perspectiva de um sistema de suspensão da presente invenção suportando o chassi de um veículo sobre um eixo acoplado.

30 A FIG.2 é uma visão de perfil do eixo assimétrico do braço dianteiro do eixo acoplado apresentado na FIG. 1 possuindo duas torres do eixo de roda da presente invenção montado no mesmo.

A FIG. 2B é uma visão de perfil do eixo assimétrico do braço traseiro do eixo acoplado apresentado na FIG. 1 possuindo duas torres de eixo de rodas da presente invenção montadas no mesmo.

5 A FIG. 3 é uma visão de perfil lateral do eixo do braço dianteiro na FIG. 2A.

A FIG. 4A é uma vista em perspectiva de uma modalidade de uma torre do eixo de rodas da presente invenção.

A FIG. 4B é uma vista em perspectiva de outra modalidade de uma torre do eixo de rodas da presente invenção.

10 A FIG. 5A é uma visão de perfil da torre do eixo de rodas apresentada na FIG. 4A.

A FIG. 5B é uma vista em elevação da torre do eixo de rodas apresentada na FIG. 4B.

15 A FIG. 6 é uma vista em seção transversal pega na linha 6-6 da FIG. 5A.

A FIG. 7 é uma vista em seção transversal pega na linha 7-7 da FIG. 5B.

A FIG. 8A é uma visão de perfil da chapa lateral da torre do eixo de rodas apresentada na FIG. 5A que experimenta tensão.

20 A FIG. 8B é uma visão de perfil da chapa lateral da torre do eixo de rodas apresentada na FIG. 5A que experimenta compressão e possuindo um prolongamento não curvo.

A FIG. 9A é uma visão de perfil da chapa lateral da torre do eixo de rodas apresentada na FIG. 5B que experimenta tensão.

25 A FIG. 9B é uma visão de perfil da chapa lateral da torre do eixo de rodas apresentada na FIG. 5B que experimenta compressão e possuindo um prolongamento não curvo.

A FIG. 10A é uma visão de perfil lateral de uma chapa interna da torre do eixo de rodas apresentada na FIG. 5A.

30 A FIG. 10B é uma visão de perfil da chapa interna apresentada na FIG. 10A girada 90°.

A FIG. 11 é uma visão de perfil de uma chapa interna da torre do

eixo e rodas apresentada na FIG. 5B.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Antes de descrever as modalidades da torre de eixo de roda da presente invenção, será proporcionada uma descrição geral de um sistema de suspensão, do eixo de rodas do veículo e do chassi. As torres de eixo de rodas da presente invenção podem ser utilizadas com outros sistemas de suspensão, eixos de rodas de veículo e chassis sem afetar o conceito geral da presente invenção.

Um eixo acoplado, sistema de suspensão de veículo e chassi de veículo, indicados geralmente por 10, são apresentados na FIG. 1. Cada eixo de rodas incorpora as torres de eixo de roda da presente invenção. O sistema de eixo de rodas e de suspensão 12 é de um tipo de eixo de rodas de braço dianteiro 12 e 14 é um topo e braço traseiro. Cada sistema de eixo de rodas e de suspensão 12,14 é apresentado montado em um chassi 16 que inclui as longarinas do chassi se estendendo longitudinalmente 18, 20. As longarinas do chassi 18, 20 são de forma rígida conectadas por um par de membros de travessa paralelos longitudinalmente separados, transversalmente se estendendo 21, 23. Os membros de travessa 21, 23, podem ser conectados por qualquer dispositivo adequado com cada longarina do chassi 18, 20 e tipicamente com suportes angulares de montagem.

O sistema de suspensão de braço dianteiro 22 e o sistema de suspensão de braço traseiro 24 suportam o chassi 16 nos eixos e rodas 26, 28, respectivamente. Somente os componentes principais do sistema de suspensão de braço traseiro 24 e que são duplicados no sistema de suspensão de braço dianteiro 22 são resumidamente discutidos. As molas pneumáticas 30 são montadas nas longarinas do chassi 18, 20 em suas extremidades de cima e são conectadas em suas extremidades de baixo com as plataformas 32 dos assentos de eixo de rodas 34. Os assentos de eixo de rodas 34 são ligados com cada extremidade dos eixos de rodas 26, 28. Na extremidade de cada assento de eixo de rodas 34 opostas à plataforma 32, hastes de torque 36 são conectadas de forma articulada utilizando uma disposição de pino e bucha. A outra extremidade das hastes de torque 36 também

são conectadas de forma articulada com uma disposição de pino e bucha com um suspensor em formato de V 38 que é montado junto às longarinas do chassi 18, 20.

Os amortecedores 40 são ligados em uma extremidade com as longarinas do chassi 18, através de um suporte angular, e conectados de forma articulada com outra extremidade da haste de torque 36. A caixa de torque 42 é ligada em uma extremidade com as longarinas do chassi 18, 20 via conexões centrais em ambas extremidades da haste se estendendo transversalmente (não apresentada) com o membro de travessa 23. Na outra extremidade da caixa de torque 42, uma extremidade da haste de estendendo transversalmente 44 é conectada com a torre do eixo de rodas 46 e a outra extremidade da haste 44 é conectada com a torre do eixo de rodas 48. A haste 44 é imprensada entre as extremidades de fixação 50 e mantida no local com parafusos de porca. A haste pode ser conectada com a torre do eixo de rodas por outros dispositivos.

Os eixos de roda 26, 28 apresentados nas FIGS. 2A e 2B são eixos de rodas assimétricos quase idênticos que são girados 180° dependendo de se eles o eixo de rodas é uma configuração de braço dianteiro ou traseiro. Os eixos de rodas são referidos como assimétricos devido ao fato de que a parte de caixa do diferencial 52, de cada eixo de rodas 26, 28, é deslocada da linha central A de cada eixo de rodas 26, 28. Desde que a caixa do diferencial é deslocada da linha central do eixo de rodas e desde que os dispositivos de alinhamento e/ou os dispositivos de reação a carga tipicamente são centralizados em relação ao eixo de rodas, as torres do eixo de roda 46, 48 são fixas junto à capa do eixo de rodas 54 em posições assimétricas ao longo da caixa do diferencial 52. Em outras palavras, a torre do eixo de rodas 46 que é adicionalmente espaçada a partir da linha central D da caixa do diferencial e possui menos de sua superfície em contato e é posicionada inferior na caixa do diferencial 52 do que a torre do eixo de rodas 48 que é espaçada mais próxima da linha central D e possui mais de sua superfície em contato com e posicionada mais alta na caixa do diferencial 52. Devido a este posicionamento assimétrico ao longo da caixa do diferencial 52,

as torres de eixo de rodas 46, 48, como ilustrado nas FIGS. 4A e 4B, podem ter configurações de desenho diferentes (além da superfície ou área entrando em contato com a caixa) e as alturas de modo a manter os pontos de montagem da caixa de torque horizontalmente alinhados. Entretanto, não é

5 requerido que as torres de eixo de rodas possuam uma configuração diferente, especialmente se elas forem fixas junto à capa do eixo de rodas sem entrar em contato com a caixa do diferencial ou se elas entrarem em contato com a caixa do diferencial em posições simétricas. Na verdade, para eixos de rodas simétricos, duas torres de eixo de rodas poderiam ser utilizadas, as

10 quais são imagens de espelho uma da outra; em particular, a torre de eixo e rodas 46 e a imagem de espelho da torre de eixo de rodas 46 poderiam ser utilizadas para conectar a caixa de torque com um eixo de rodas simétrico.

A FIG. 3 ilustra algumas das forças/cargas atuando sobre o eixo de rodas 26 e sobre a torre do eixo de rodas 46. As setas AL representam a

15 carga aplicada pela mola pneumática (não apresentada), SL representa a carga aplicada pelo fuso 56, TR representa a carga aplicada pela haste de torque (não apresentada), e TB representa a carga aplicada pela caixa de torque (não apresentada). Como ilustrado na FIG. 3, a caixa de torque (não apresentada) está em tensão e aplica uma carga na direção da seta TB. Por

20 consequência, esta carga coloca a chapa lateral 58 da torre do eixo de rodas 46, a qual está mais próxima da caixa de torque, em compressão e coloca a chapa lateral 60 da torre do eixo de rodas, que está mais distante da caixa de torque, em tensão.

A torre do eixo de rodas 46 inclui uma chapa lateral de compressão 58 e uma chapa lateral de tensão 60 e a torre do eixo de rodas 48 inclui

25 a chapa lateral de compressão 62 e a chapa lateral de tensão 64 como apresentado nas FIGS. 4A, 4B, 5A e 5B. Cada chapa lateral 58, 60, 62, 64 pode ter dois prolongamentos 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, respectivamente e as partes superior e inferior 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, respectivamente.

30 Alternativamente, ao invés de dois prolongamentos 66 e 70, de forma inteiriça formados com as chapas laterais 58, 60, um único prolongamento incorporando 66 e 70 poderia ser soldado com as chapas laterais 58, 60. Esta

construção alternativa também pode ser aplicada junto aos prolongamentos 74, 78 e 76, 80 e às chapas laterais 62, 64.

5 Cada uma das chapas laterais 58, 60 possui duas aberturas 89, 91, 93, 95, respectivamente. As aberturas 89, 91 são concêntricas com as aberturas 93, 95, respectivamente, e utilizadas para fixação da haste 44 da caixa de torque 42 com a torre do eixo de rodas 46. As chapas laterais 62, 64 também possuem um par de aberturas 97, 99, 101, 103 respectivamente e são dispostas da mesma maneira para o mesmo propósito.

10 As chapas laterais 58, 60, 62, 64 podem ser conectadas pela chapa interna 98, 100, respectivamente. As chapas internas 98, 100 também possuem as partes superior e inferior 102, 104, 106, 108, respectivamente. As chapas laterais 58, 60, 62, 64 e as chapas internas 98, 100 podem ser construídas de um material endurecido e com alta resistência, tal como aço e podem ser soldadas juntas, isto inclui a soldagem do prolongamento 66 com o prolongamento 70 e a soldagem do prolongamento 74 com o prolongamento 78. Alternativamente, toda a estrutura de torre do eixo de rodas poderia ser formada como uma fundição.

20 As partes inferiores 84, 88, 92, 96 possuem as bordas 110, 112, 114, 116, respectivamente, que estão voltadas para longe da linha central A ou em direção ao fuso mais próximo. Como discutido acima, as chapas laterais 58, 62 experimentam forças de compressão aplicadas pela caixa de torque ou outro dispositivo de reação à carga/alinhamento de eixo de rodas, enquanto as chapas laterais 60, 64 experimentam forças de tensão. De modo a adequadamente absorver e dispersar esta força de compressão, as bordas 110 e 114 podem ser contornadas, ou recortadas. As bordas 112, 116 também podem ser contornadas ou ter uma curvatura. Também é desejável que as bordas 110, 114 possuam um contorno ou recorte maior do que as bordas 112, 116, respectivamente. Em outras palavras, as bordas 110, 114 são espaçadas mais próximas das bordas 138, 146, respectivamente, do que as bordas 112, 116 estão das bordas 142, 150, respectivamente, como apresentado nas FIGS. 8A, 8B, 9A e 9B.

30 Os prolongamentos 66 e 76 que se estendem a partir das bordas

110, 114, respectivamente, podem se curvar em direção às chapas laterais 60, 64, respectivamente e possuem cantos arredondados. À medida que as chapas laterais 58, 62 experimentam forças de compressão, estes cantos arredondados reduzem ou espalham a carga sobre o eixo de rodas e às caixas de diferencial, as quais de outro modo seriam concentradas com os cantos mais afinados. Em adição, os cantos arredondados reduzem a concentração de tensão junto às soldas conectando as torres de eixo de rodas com a capa do eixo de rodas.

Como apresentado de forma mais clara nas FIGS. 6 e 7, os prolongamentos 66, 76 se curvam em um ângulo de cerca de 90° . Em outras palavras, as primeiras seções 118, 120 são orientadas cerca de 90° em relação às terceiras seções 122, 124, respectivamente, com as segundas seções curvas 126, 128 se unindo com as primeiras seções 118, 120 e com as terceiras seções 122, 124, respectivamente. Os prolongamentos 66, 76 podem ser longos o suficiente para encontrar e serem soldados com os respectivos prolongamentos 70, 80. Além disso, as terceiras seções 122, 124 podem encontrar em um ângulo de cerca de 90° com o prolongamento 70, 80 e estas primeiras seções 118, 120 se estendem paralelas aos prolongamentos 70, 80. Na verdade, os prolongamentos 66, 74 e 76 são apresentados nas FIGS. 8B e 9B antes da aplicação do arqueamento ou curva.

O prolongamento 74 também pode se curvar em direção e ter um comprimento suficiente para encontrar e ser soldado com o prolongamento 78, desde que a torre do eixo de rodas 48 é posicionada mais alta na caixa do diferencial e tipicamente experimenta tensão mais elevada na área dos prolongamentos 74, 78. O prolongamento 74 também se curva em um ângulo de cerca de 90° de modo que a primeira seção 130 fica cerca de 90° com a terceira seção 132 com a segunda seção curvada 134 unindo a primeira e a terceira seções 130,, 132. A terceira seção 132 também pode encontrar o prolongamento 78 em um ângulo de cerca de 90° e esta primeira seção 130 se estende paralela ao prolongamento 78. Em adição, os prolongamentos 68 e 72 podem se estender paralelos um ao outro como apresentado na FIG. 4A ou podem ser conectados um com o outro como descrito com ou outros

pares de prolongamentos.

As partes superior e inferior 82, 84, 86, 88 também possuem as bordas 136, 138, 140, 142 que estão voltadas em direção à linha central A como melhor visto nas FIGS. 8A e 8B. Da mesma forma, as partes superior e inferior 90, 92, 94, 96 possuem as bordas 144, 146, 148, 150 que estão voltadas em direção à linha central A. As bordas 136, 140, 144, 148 podem ser substancialmente lineares, enquanto as bordas 138, 142, 146, 150 possuem alguma curvatura. A curvatura ou raio de curvatura da borda 138 pode ser substancialmente a mesma que esta da borda 142 e a curvatura ou raio de curvatura da borda 146 pode ser substancialmente a mesma que esta da borda 150.

A chapa interna 98 da torre do eixo de rodas 46 apresentada nas FIGS. 10A e 10B possui as partes superior e inferior, respectivamente. A chapa interna 100 da torre do eixo de rodas 48 também possui as partes superior e inferior 106, 108 como apresentado na FIG. 11. As partes superior e inferior 102, 104 podem ser inclinadas em relação uma à outra e podem estar em um ângulo de cerca de 160° até cerca de 170° . Na modalidade apresentada nas FIGS. 10A e 10B, as partes superior e inferior se encontram em um ângulo de cerca de 165° . Isto ajuda a enrijecer a área das chapas laterais 58, 62 a partir da parte inferior 104 da chapa interna 98 at a extremidade dos prolongamentos 68, 72 apresentados na FIG. 5A. As partes superior e inferior 106, 108 podem ser linearmente dispostas como apresentado na FIG. 5B, especialmente desde da área das chapas laterais 62, 64 a partir da parte inferior 174 da chapa interna 100 até a extremidade dos prolongamentos 74, 78.

De modo a conectar a caixa de torque 42 com as torres de eixo de rodas 46, 48, as chapas internas 98, 100 podem incluir fendas 160, 162 (veja as FIGS. 10 e 11) para aceitar a haste 44 como apresentado nas FIGS. 1 e 3. É entendido que um mecanismo de reação à carga/dispositivo de alinhamento de eixo de rodas pode ser conectado com as torres de eixo de rodas de outros modos conhecidos na técnica sem se afastar do escopo da invenção.

A configuração bifurcada das partes superiores 102, 106 cria as fendas 160, 162 que são em formato de V e possuem as extremidades abertas 164, 166 e as extremidades fechadas 168, 170. As extremidades fechadas 168, 170 das fendas em formato de V 160, 162 podem ser deslocadas.

5 Isto cria uma área de material aumentado 172, 174. As chapas internas 98, 100 são conectadas com as chapas laterais 58, 60, 62, 64, respectivamente, de modo que o material aumentado fica mais próximo das chapas laterais 60, 64 para proporcionar resistência adicionada para a lateral da chapa interna que está sobre força de compressão como apresentado na FIG. 3.

10 Além disso, as fendas 160, 162 podem ter o mesmo tamanho e formato, de modo que quando a caixa de torque 42 é conectada com as torres de eixo de rodas 46, 48, a extensão transversal da caixa de torque é mantida em relação paralela com o solo ou com o eixo de rodas inativo.

A parte superior 102 da chapa interna 98 é conectada com as

15 bordas adjacentes 136, 140 das partes superiores 82, 86, e a chapa interna 98 se estende até a base 172 da torre do eixo de rodas 46. Da mesma forma, a parte superior 106 da chapa interna 100 é ligada com as bordas adjacentes 144, 148 das partes superiores 90, 94, e a chapa interna 100 se estende até a base 174 como apresentado nas FIGS. 4A, 4B, 5A e 5B. Devido

20 à colocação da torre do eixo de rodas 46 mais baixo na caixa do diferencial 52 e da torre do eixo de rodas mais alta na caixa do diferencial 52, a chapa interna 98 é mais longa ou mais alta do que a chapa interna 100. Em adição, a chapa interna 98 também é mais longa devido à relação inclinada da parte superior 102 em relação à parte inferior 104. De modo a centralizar a caixa

25 de torque sobre o eixo de rodas (e entre as longarinas do chassi), a parte superior das chapas internas, particularmente, as fendas, deve ser igualmente espaçadas a partir da linha central do eixo.

As torres de eixo de rodas 46, 48 podem ser soldadas com cada

30 capa de eixo e rodas 26, 28. As soldas são feitas ao longo das bases de cada uma das chapas laterais, dos prolongamentos e das chapas internas. Desde que as torres de eixo de roda 46, 48 podem ser soldadas junto à capa do eixo de rodas e os prolongamentos 66, 76 podem ser soldados junto aos

prolongamentos 70, 80, respectivamente, a capa do eixo de rodas e a torre do eixo de rodas formam um volume fechado que pode coletar água. Por consequência, como apresentado nas FIGS. 4A e 4B, os entalhes 175, 177 podem ser incluídos nos prolongamentos 66, 76, respectivamente, para ajudar a drenar o excesso de água. Em adição, como apresentado nas FIGS. 10B e 11, as chapas internas 104, 108 podem incluir os furos 179, 181, respectivamente, para ajudar na drenagem de qualquer água em excesso.

Enquanto a presente invenção foi descrita em detalhes com referência às modalidades precedentes, outras alterações e modificações ainda podem ser feitas sem se afastar do espírito e do escopo da presente invenção. É entendido que a presente invenção não é para ser limitada pelas modalidades descritas neste documento. Na verdade, a verdadeira medida do escopo da presente invenção é definida pelas reivindicações anexas incluindo a faixa completa de equivalentes dada para cada elemento de cada reivindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Torre de eixo de rodas para conectar um componente da suspensão do veículo com um eixo de rodas do veículo possuindo uma linha central, a torre do eixo de rodas compreendendo:

- 5 uma chapa lateral de compressão disposta geralmente paralela a uma chapa lateral de tensão, cada uma dentre a chapa lateral de compressão e de tensão possuindo as partes superior e inferior, cada uma das partes superior e inferior das chapas laterais de compressão e de tensão possuindo uma borda próxima posicionada mais próxima da linha central do
- 10 que uma borda distal;

 primeiro e segundo prolongamento se estendendo a partir das bordas distais das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente;

- terceiro e um quarto prolongamento se estendendo a partir das
- 15 bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente;

 as bordas próxima e distal das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão possuindo uma parte arqueada; e

- uma chapa interna unindo as chapa laterais de compressão e de
- 20 tensão e posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão, a chapa interna possuindo as partes superior e inferior, a parte superior da chapa interna possuindo uma fenda para conexão da torre do eixo de rodas com o componente de suspensão do veículo.

2. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 1, onde
- 25 o primeiro prolongamento inclui uma primeira seção se estendendo a partir da borda distal ao longo do eixo de rodas, uma segunda seção se estendendo a partir da primeira seção ao longo do eixo de rodas e curva em direção à chapa lateral de tensão e uma terceira seção se estendendo a partir da segunda seção ao longo do eixo de rodas, e a terceira seção está conectada
- 30 com o segundo prolongamento adjacente a uma extremidade do mesmo e é aproximadamente perpendicular à primeira seção e ao segundo prolongamento.

3. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 2, onde as partes arqueadas das bordas próximas das chapas laterais de compressão e de tensão possuem curvaturas substancialmente iguais, a parte arqueada da borda distal da chapa lateral de compressão é espaçada uma primeira distância a partir da borda próxima da chapa lateral de compressão, a parte arqueada da borda distal da chapa lateral de tensão é espaçada uma segunda distância a partir da borda próxima da chapa lateral de tensão, e a primeira distância é menor do que a segunda distância.

4. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 3, onde o terceiro prolongamento inclui uma primeira seção se estendendo a partir da borda próxima, uma segunda seção se estendendo a partir da primeira seção do terceiro prolongamento ao longo do eixo de rodas e se curvando em direção à chapa lateral de tensão e uma terceira seção se estendendo a partir da segunda seção do terceiro prolongamento ao longo do eixo de rodas, a terceira seção é conectada com o quarto prolongamento adjacente a uma extremidade do mesmo e é aproximadamente perpendicular à primeira seção do terceiro prolongamento e ao quarto prolongamento.

5. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 3 onde a parte superior da chapa interna inclui uma extremidade bifurcada definindo a fenda, a fenda possuindo uma extremidade aberta e uma extremidade fechada, a extremidade fechada disposta mais próxima da chapa lateral de tensão do que da chapa lateral de compressão.

6. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 5, onde a parte superior da chapa interna é ligada com as chapas laterais de compressão e de tensão adjacente às bordas próximas das partes superiores das chapas laterais de tensão e de compressão.

7. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 6, onde a parte inferior da chapa interna é inclinada em relação à parte superior.

8. Estrutura de montagem para montar um componente da suspensão junto a um eixo de rodas assimétrico que inclui uma caixa do diferencial possuindo uma linha central, a estrutura de montagem compreendendo:

a) primeira e segunda torres de eixo de roda montadas junto ao eixo de rodas assimétrico em lados opostos da linha central, respectivamente, a primeira e a segunda torre do eixo de rodas compreendendo:

5 i) chapas laterais de compressão e de tensão dispostas paralelas uma a outra e cada uma dentre as chapa laterais de compressão e de tensão possuindo partes superior e inferior, cada uma dentre as partes superior e inferior incluindo uma borda próxima voltada para a linha central e uma borda distal voltada para longe da linha central;

10 ii) primeiro e o segundo prolongamentos se estendendo a partir das bordas distais das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente;

iii) terceiro e quarto prolongamentos se estendendo a partir das bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente; e

15 iv) uma chapa interna unindo as chapas laterais de compressão e de tensão e posicionada perpendicular às chapa laterais de compressão e de tensão, cada uma das chapas internas possuindo uma fenda para conexão da primeira e da segunda torres de eixo de rodas com o componente de suspensão do veículo, cada uma das fendas sendo espaçada em distâncias
20 iguais a partir de um centro do eixo de rodas.

9. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 8, onde:

a) cada uma dentre as bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão da segunda torre de eixo de rodas possui uma parte arqueada, a parte arqueada da chapa lateral de compressão da segunda torre do eixo de rodas possuindo um raio de curvatura
25 igual a um raio de curvatura da parte arqueada da chapa lateral de tensão da segunda torre do eixo de rodas;

b) cada uma das bordas distais das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão possui uma parte arqueada;
30

c) cada uma das partes arqueadas das chapas laterais de compressão da primeira e da segunda torres de eixo de rodas é espaçada uma

primeira distância a partir das bordas próximas das chapas laterais de compressão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas, respectivamente;

d) cada uma das partes arqueadas das bordas distais das chapas laterais de tensão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas é
5 espaçada uma segunda distância a partir das bordas próximas das chapas laterais de tensão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas, respectivamente; e

e) a primeira distância é menor do que a segunda distância.

10 10. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 9, onde cada um dos primeiros prolongamentos da primeira e da segunda torre de eixo de roda inclui uma primeira seção se estendendo a partir da borda distal da parte inferior de sua respectiva chapa lateral de compressão, uma segunda seção se estendendo a partir de sua respectiva primeira seção e se curvando em direção ao seu respectivo segundo prolongamento, e uma ter-
15 ceira seção se estendendo a partir de sua respectiva segunda seção, e a terceira seção é conectada com seu segundo respectivo prolongamento adjacente a uma extremidade do mesmo, e é aproximadamente perpendicular à sua respectiva primeira seção e ao seu respectivo segundo prolongamento.

20 11. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 10, onde o terceiro prolongamento da segunda torre de eixo de rodas inclui uma primeira seção se estendendo a partir da borda próxima da parte inferior da chapa lateral de compressão da segunda torre de eixo de rodas, uma segunda seção se estendendo a partir da primeira seção do terceiro prolongamento da segunda torre de eixo de rodas e se curvando em direção à chapa lateral de tensão da segunda torre de eixo de rodas e uma terceira seção se
25 estendendo a partir da segunda seção do terceiro prolongamento da segunda torre de eixo de rodas, a terceira seção do terceiro prolongamento é conectada com o quarto prolongamento da segunda torre de eixo de rodas adjacente a uma extremidade do mesmo e é aproximadamente perpendicular á
30 primeira seção do terceiro prolongamento da segunda torre de eixo de rodas e ao quarto prolongamento da segunda torre de eixo de rodas, e onde o ter-

ceiro e o quarto prolongamento da primeira torre do eixo de rodas se estendem paralelos um ao outro.

12. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 11, onde cada uma das chapas internas da primeira e da segunda torre de eixo de montagem possui uma parte superior e uma parte inferior, cada uma das partes superiores inclui uma extremidade bifurcada definindo a fenda, cada uma das fendas possui uma extremidade aberta e uma extremidade fechada, cada uma das extremidades fechadas é disposta mais próxima de sua respectiva chapa lateral de tensão do que de sua respectiva chapa lateral de compressão.

13. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 12, onde cada uma das partes superiores das chapas internas é ligada com as chapas laterais de compressão e de tensão adjacentes às bordas próximas das partes superiores das chapas laterais de compressão e de tensão, e onde as fendas da primeira e da segunda torre de eixo de rodas são igualmente espaçadas a partir de um centro do eixo de rodas.

14. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 13, onde a parte interior da chapa interna da primeira torre de eixo de rodas é inclinada em relação à parte superior da chapa interna da primeira torre de eixo de rodas.

15. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 14, onde o primeiro e o segundo prolongamento da primeira torre de eixo de roda se estendem uma terceira distância ao longo do eixo de rodas e o primeiro e o segundo prolongamento da segunda torre de eixo de rodas se estendem uma quarta distância ao longo do eixo de rodas, a terceira distância é menor do que a quarta distância, e onde o terceiro e o quarto prolongamentos da primeira torre de eixo de rodas se estendem uma quinta distância ao longo do eixo de rodas e o terceiro e o quarto prolongamentos da segunda torre de eixo de rodas se estendem uma sexta distância ao longo do eixo de rodas, a quinta distância é menor do que a sexta distância.

16. Sistema de suspensão para suportar o chassi de um veículo incluindo a primeira e a segunda longarinas transversalmente espaçadas,

longitudinalmente se estendendo, sobre um eixo de rodas se estendendo de forma transversal incluindo uma linha central, o sistema de suspensão compreendendo:

5 a) uma travessa se estendendo de forma transversal entre e conectada com a primeira e a segunda longarina do chassi;

b) um componente multifuncional da suspensão conectado em uma extremidade com a travessa e conectado em outra extremidade com a primeira e com a segunda torre de eixo de rodas; e

10 c) a primeira e a segunda torre do eixo de rodas são de forma transversal separadas e fixas junto ao eixo de rodas em lados opostos da linha central, cada uma dentre a primeira e a segunda torre de eixo de rodas compreendendo:

15 i) chapas laterais de compressão e de tensão longitudinalmente espaçadas e paralelas uma em relação a outra, cada uma das chapas laterais de compressão e de tensão possuindo partes superior e inferior, cada uma das partes superior e inferior possuindo uma borda próxima voltada para a linha central e uma borda distal voltada para longe da linha central;

20 ii) primeiro e o segundo alongamentos se estendendo a partir das bordas distais das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente;

iii) terceiro e o quarto prolongamentos se estendendo a partir das bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente; e

25 iv) uma chapa interna unindo as chapas laterais de compressão e de tensão e posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão, cada uma das chapas internas possuindo uma fenda para conexão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas com o componente multifuncional da suspensão, as fendas da primeira e da segunda torre do eixo de rodas igualmente espaçadas a partir da linha central.

30 17. Sistema de suspensão, de acordo com a reivindicação 16, onde:

a) cada uma das bordas distais das partes inferiores das chapas

laterais de compressão e de tensão possui uma parte arqueada;

b) cada uma das partes arqueadas das chapas laterais de compressão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas é espaçada uma primeira distância a partir das bordas próximas das chapas laterais de compressão da primeira e segunda torre de eixo de rodas, respectivamente;

c) cada uma das partes arqueadas das bordas distais das chapas laterais de tensão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas é espaçada uma segunda distância a partir das bordas próximas das chapas laterais de tensão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas respectivamente; e

d) a primeira distância é menor do que a segunda distância.

18. Sistema de suspensão, de acordo com a reivindicação 17, onde cada um dos primeiros prolongamentos da primeira e da segunda torre de eixo de rodas inclui a primeira, segunda e terceira seções, cada uma das primeiras seções se estende a partir de suas respectivas bordas distais, cada uma das segundas seções se estende a partir de suas respectivas primeiras seções e se curva em direção a sua respectiva chapa lateral de tensão, e cada uma das terceiras seções se estende a partir de sua respectiva segunda seção e se conecta com seu respectivo segundo prolongamento adjacente a uma extremidade do mesmo e cada uma das terceiras seções é posicionada aproximadamente perpendicular a sua primeira seção e ao seu respectivo segundo prolongamento.

19. Sistema de suspensão, de acordo com a reivindicação 18, onde o terceiro prolongamento da segunda torre do eixo de rodas inclui uma primeira seção se estendendo a partir da borda próxima da parte inferior da chapa lateral de compressão da segunda torre do eixo de rodas, uma segunda seção se estendendo a partir da primeira seção do terceiro prolongamento do segundo eixo de rodas em direção e se curvando em direção à chapa lateral de tensão da segunda torre do eixo de rodas e uma terceira seção se estendendo a partir da segunda seção do terceiro prolongamento da segunda torre do eixo de rodas, e a terceira seção do terceiro prolongamento da segunda torre do eixo de rodas é conectada com o quarto prolon-

gamento da segunda torre do eixo de rodas adjacente a uma extremidade do mesmo e é posicionada aproximadamente perpendicular á primeira seção do terceiro prolongamento da segunda torre do eixo de rodas e ao quarto prolongamento da segunda torre do eixo de rodas.

5 20. Sistema de suspensão, de acordo com a reivindicação 19, onde:

10 a) cada uma das chapas internas possui uma parte superior e uma parte inferior, cada uma das partes superiores inclui uma extremidade bifurcada definindo a fenda, cada uma das fendas possui uma extremidade aberta e uma extremidade fechada, cada uma das extremidades fechadas é disposta mais próxima de sua respectiva chapa lateral de tensão do que de sua respectiva chapa lateral de compressão; e

15 b) cada uma das partes superiores das chapas internas da primeira e da segunda torre do eixo de rodas é ligada com as chapas laterais de compressão e de tensão da primeira e da segunda torre do eixo de rodas adjacente às bordas próximas das partes superiores das chapas laterais de compressão e de tensão.

FIG. 1

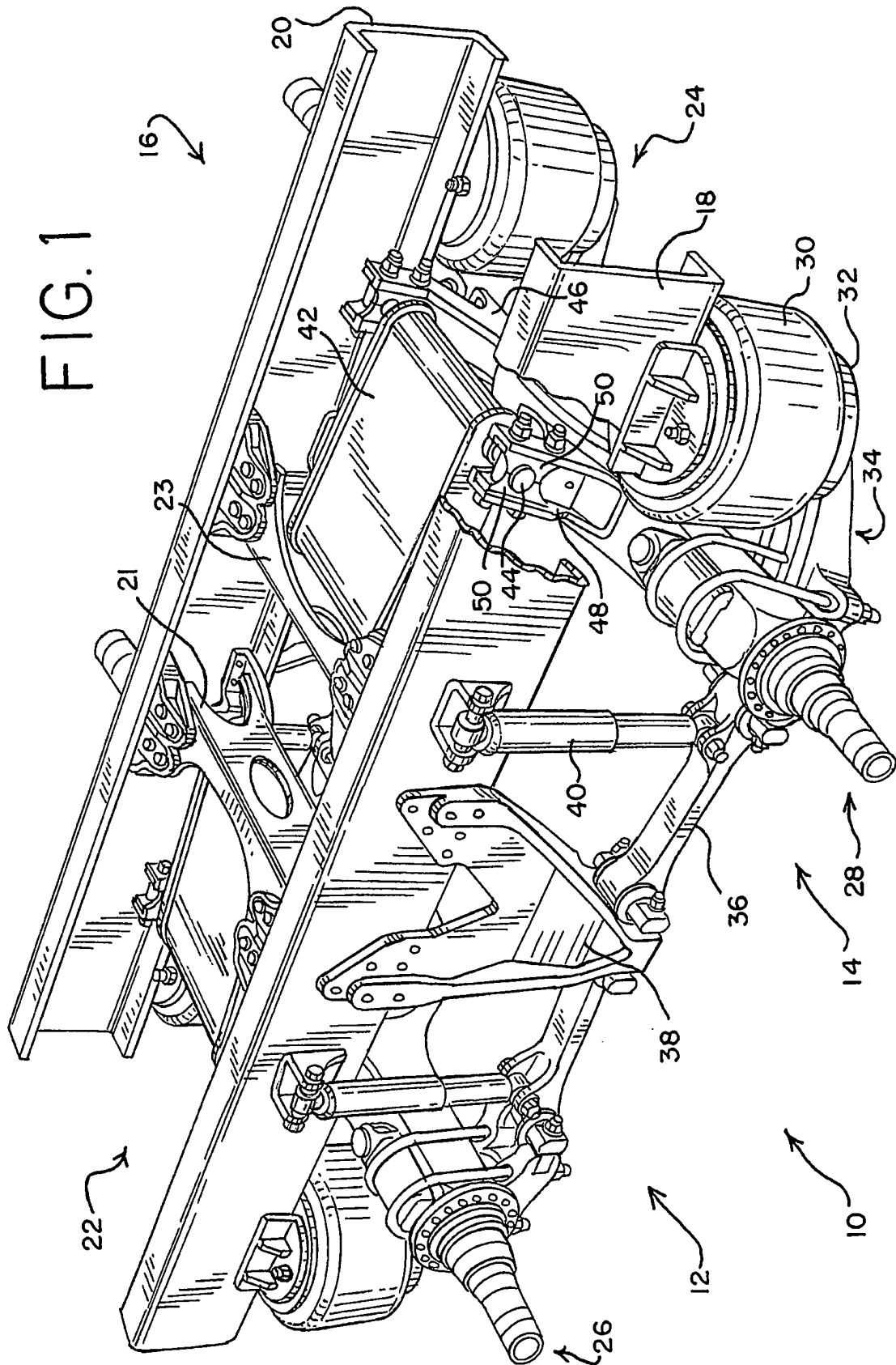


FIG. 2A

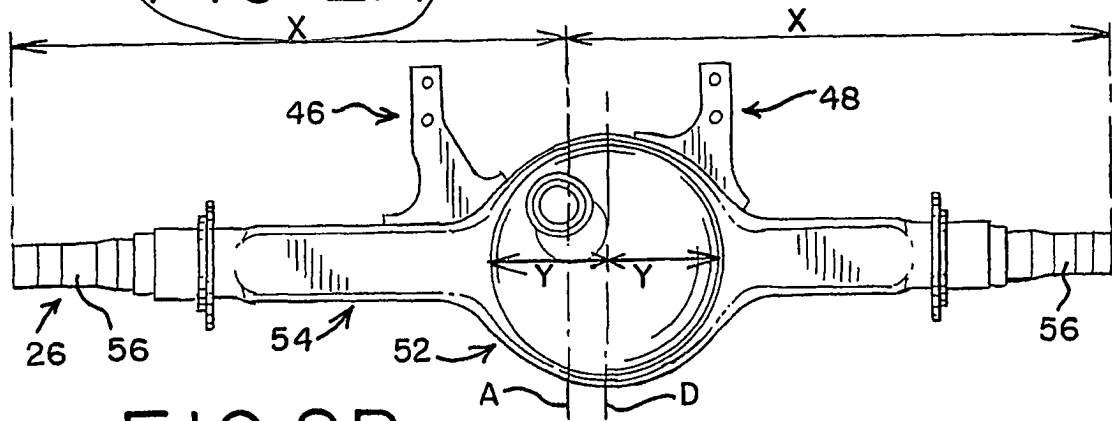


FIG. 2B

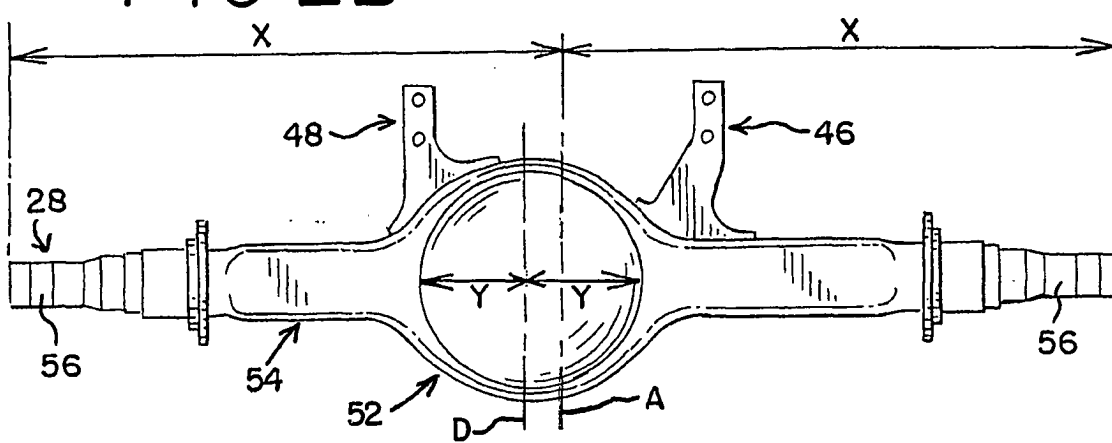


FIG. 3

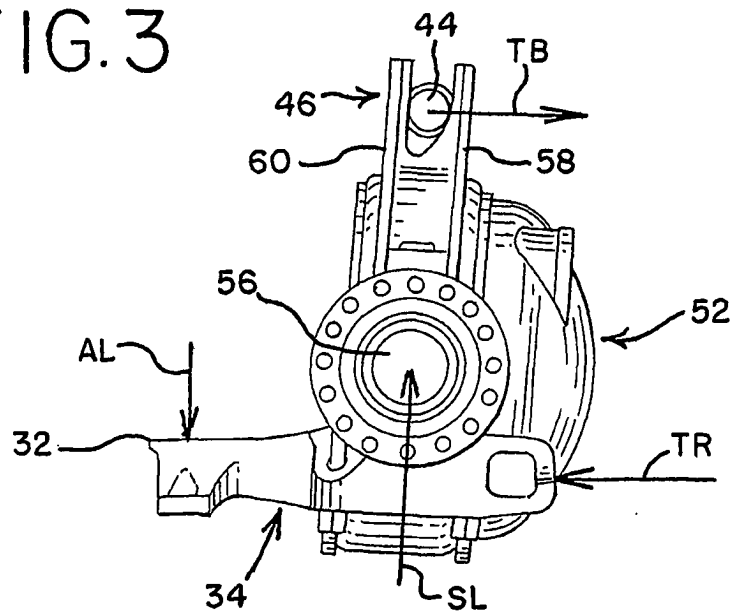


FIG. 4A

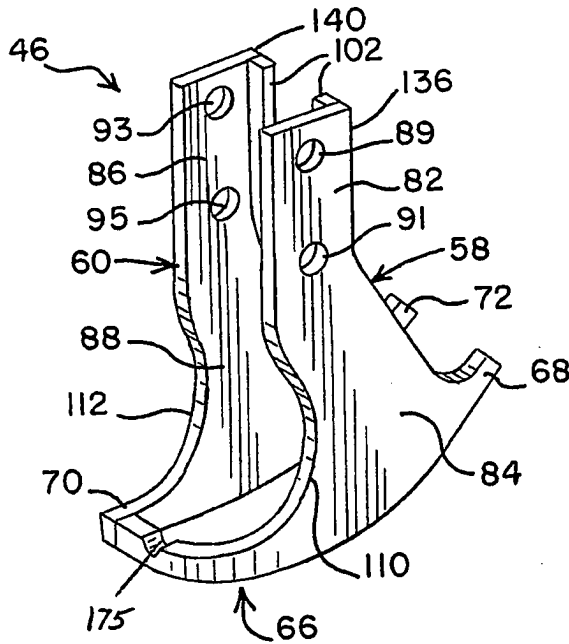


FIG. 4B

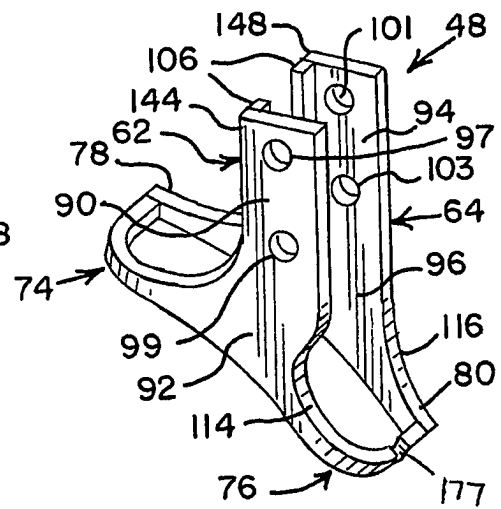


FIG. 5A

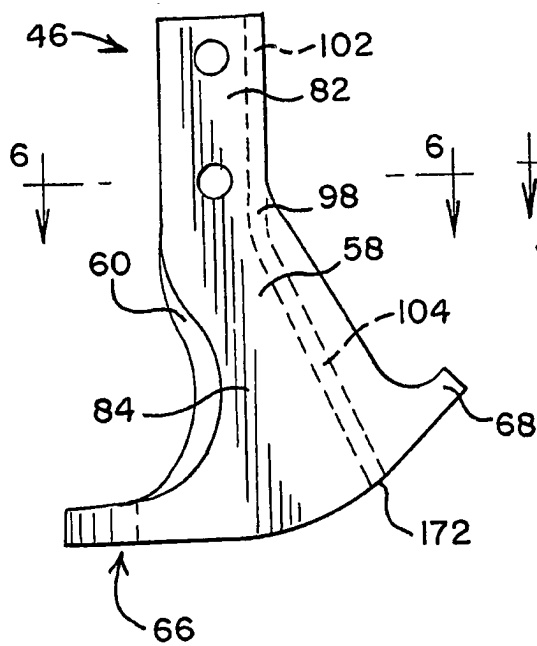
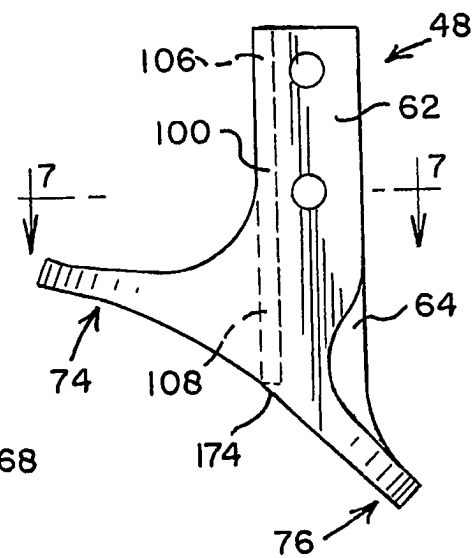


FIG. 5B



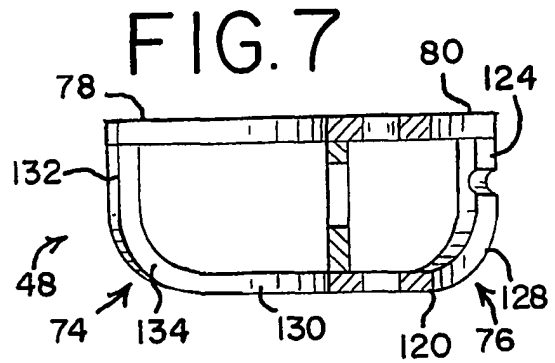
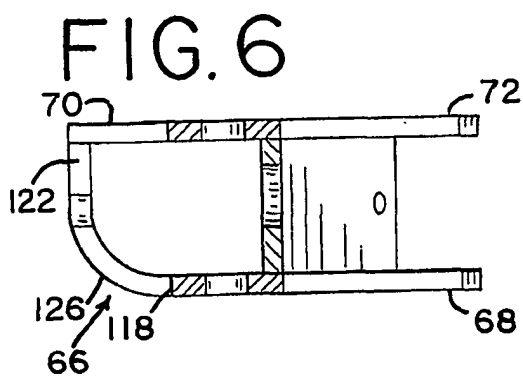


FIG. 8A

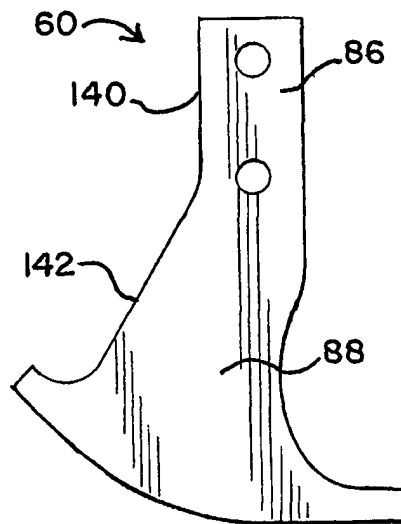


FIG. 8B

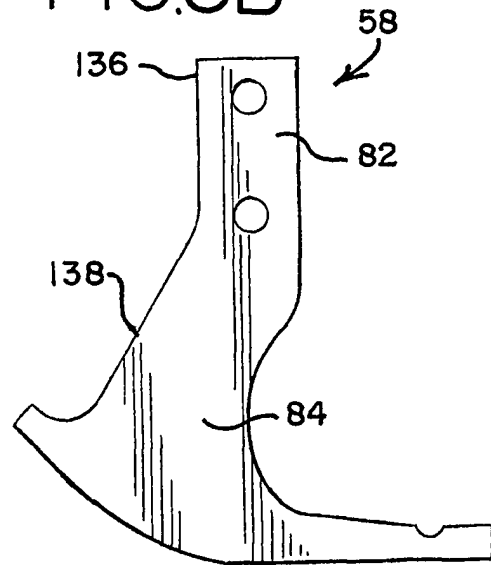


FIG. 9A

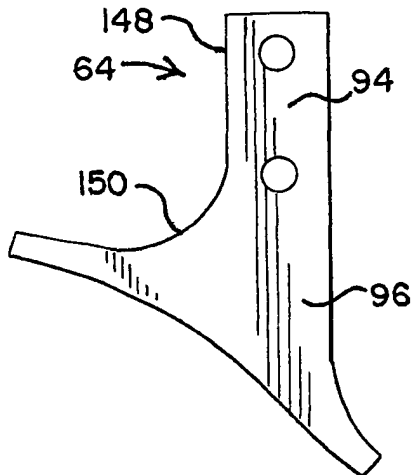


FIG. 9B

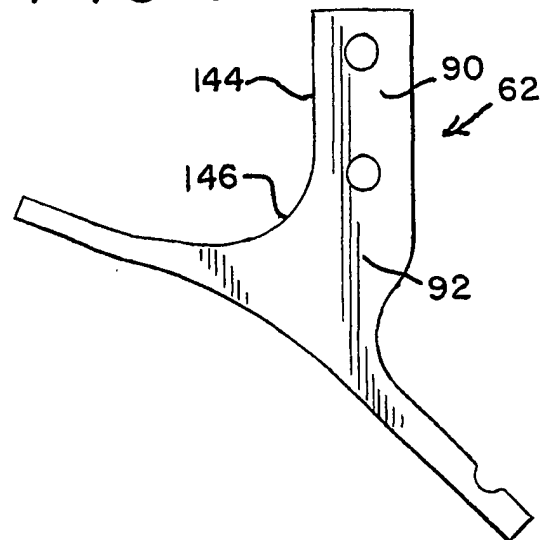


FIG. 10A

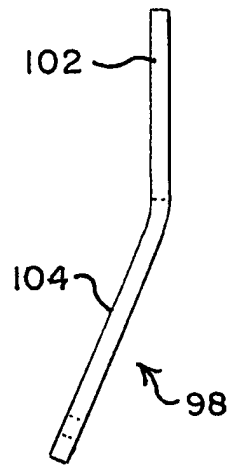


FIG. 10B

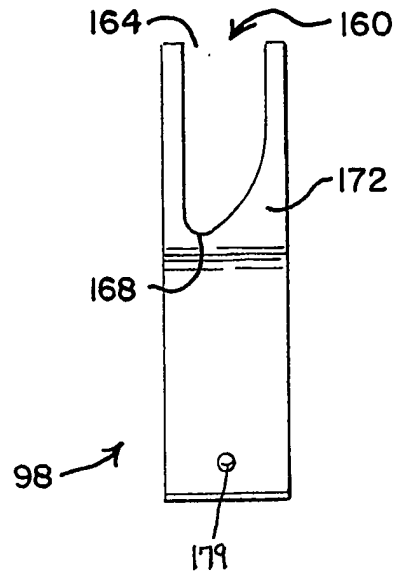
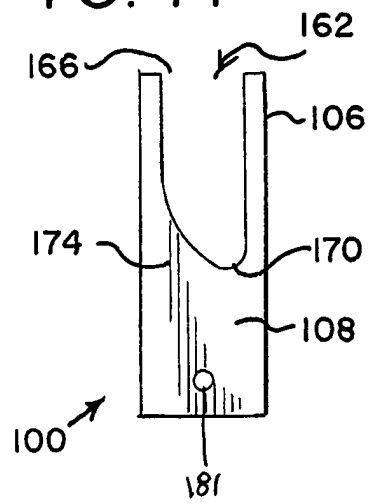


FIG. 11



RESUMO

Pedido de Patente: "**TORRE DO EIXO DE RODAS**".

A invenção é direcionada para sistemas de suspensão de veículo e para os componentes do mesmo incluindo dispositivos de conexão para montagem de um mecanismo de alinhamento de eixo de rodas e/ou de reação a carga junto a um eixo de rodas. Neste documento são reveladas torres de eixo de rodas utilizadas para conectar uma caixa de torque com um eixo de rodas. A torre do eixo de rodas da presente invenção pode incluir um os mais aspectos para absorver e dispersar cargas para o eixo de rodas. A torre do eixo de rodas possui uma borda mais contornada ou curvada na chapa lateral que experimenta uma força de compressão do que uma borda similar na chapa lateral que experimenta uma força de tensão. Adicionalmente, a torre do eixo de rodas possui prolongamentos que se estendem a partir das chapas laterais proporcionando uma superfície maior na capa do eixo de rodas. Pelo menos um dos prolongamentos se estendendo a partir da chapa lateral experimentando uma força de compressão possui um canto curvado ou arredondado. Além disso, as torres de eixo de rodas incluem uma chapa interna possuindo uma fenda descentralizada onde a caixa de torque se conecta. A fenda descentralizada proporciona material adicional para absorver a força de compressão experimentada em um lado da chapa interna.

Pet 020070162281
Pi 0609381-7

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**TORRE DO EIXO DE RODAS**".

Este pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório US 60/662.233, depositado em 16 de março de 2005 e do Pedido Não Provisório US depositado em 15 de março de 2006 denominado "Axle Tower" e i-

5 identificado pelo Protocolo 0715-0171.01.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A presente invenção é direcionada para dispositivos para juntar um componente do sistema de suspensão tal como um dispositivo de ali-

10 nhamento de eixo de rodas e/ou um mecanismo de reação de carga com a capa do eixo. Em particular, a presente invenção é direcionada para torres de eixo de rodas que juntam um dispositivo multifuncional e alinhamento de eixo e/ou de reação de carga, tal como uma caixa de torque com a capa do eixo.

15 O sistema de suspensão de um veículo proporciona uma viagem confortável para os passageiros do veículo e protege a carga que o veículo pode estar transportando de vibração excessiva. Igualmente, se não, de forma mais importante, o sistema de suspensão também proporciona estabilidade para o veículo por controlar várias forças atuando sobre o eixo de ro-

20 das as quais de outra forma causariam uma alteração não desejada na posição do eixo de rodas em relação ao chassi do veículo. Especificamente, tais forças operam para alterar a posição vertical, lateral, e/ou longitudinal do eixo de rodas em relação ao chassi do veículo e também podem causar movimento do eixo de rodas tal como rolagem, guinada e torção. Cada um dos

25 componentes do sistema de suspensão reage e controla uma ou mais forças. De modo a reduzir a complexidade e o peso do sistema de suspensão, os componentes do sistema de suspensão estão sendo projetados para controlar várias forças.

Uma montagem de caixa de torque é um tal componente multi-

30 funcional. Ela reage às cargas elásticas verticais do ar, resiste às cargas de frenagem/aceleração, atua como um aspecto principal de resistência à rolagem, resiste à força da curva e à carga lateral e mantém a localização do

eixo de rodas em relação às longarinas do chassi e também ajuda a impedir guinada indevida e torção do eixo de rodas.

Em geral, a montagem de caixa de torque compreende uma estrutura de caixa retangular de aço soldada. As extremidades frontal e traseira
5 são soldadas com tubos de aço redondos. Quando da montagem, buchas de borracha são inseridas dentro destes tubos e hastes de metal redondas são colocadas nas buchas. Em uma extremidade da caixa de torque, a haste é conectada com uma travessa que se expande entre as longarinas do chassi do chassi do veículo. Na extremidade oposta da caixa de torque, cada ex-
10 tremidade da haste de metal redonda interna é por sua vez conectada com uma torre de eixo de rodas ligando a caixa de torque com o eixo de rodas através da capa do eixo. Detalhes adicionais de uma montagem de caixa de torque são revelados na Patente US 6.527.286. A descrição da Patente US 6.527.286 é incorporada neste documento por referência.

15 Claramente, o caminho da carga entre a capa do eixo e a caixa de torque é de grande importância. Os dispositivos de conexão ou torres de eixo de roda como referidos neste documento são pretendidos para proporcionar um meio de transferir estas cargas sobre a capa do eixo. Estas torres de eixo de rodas transferem as cargas longitudinais, de entrada de rolagem,
20 lateral e vertical. De preferência, as torres de eixo de rodas são capazes desta transferência de carga sem sobrecarregar e/ou partir a capa do eixo.

Eixos de roda assimétricos são convencionais na América do Norte. Assimétrico se refere ao fato de que a caixa do diferencial é deslocada a partir da linha central do eixo de rodas. Eixos de roda assimétricos a-
25 presentam desafios ao se projetar os dispositivos de conexão que conectam os dispositivos de alinhamento do eixo de rodas e/ou os dispositivos de reação à carga, tal como as caixas de torque, com a capa do eixo. A caixa de torque ou outro dispositivo tipicamente é centralizado entre as longarinas do chassi de um veículo e por consequência centralizado entre as extremidades
30 opostas do eixo de rodas. De modo a centralizar a caixa de torque ou outro dispositivo, os dispositivos de conexão, tal como torres de eixo de rodas, são separados por uma distância igual a partir da linha central do eixo de rodas.

Por consequência, desde que a caixa do diferencial não é centralizada no eixo de rodas, as torres de eixo de rodas tipicamente são montadas em distâncias diferentes a partir de ambos lados da linha central da caixa do diferencial. Em outras palavras, as torres de eixo de rodas são montadas em pontos assimétricos ao redor da linha central da caixa do diferencial, de modo que uma corda conectando os pontos de conexão não é horizontal.

Como tal, as torres de eixo de rodas tipicamente são projetadas de forma diferente uma da outra para acomodar seu posicionamento assimétrico ao redor da caixa do diferencial. Além de possuir configurações básicas diferentes para acomodar a posição de montagem na caixa do diferencial, as torres de eixo de roda também são de alturas diferentes de modo a manter a extensão transversal da caixa de torque paralela ao eixo de rodas não ativo. Em outras palavras, desde que uma torre do eixo de rodas pode ser colocada em uma posição mais elevada na caixa do diferencial do que a outra torre do eixo de rodas, esta torre do eixo de rodas será mais curta do que a outra torre do eixo de rodas, caso contrário a caixa de torque será desalinhada em relação ao eixo de rodas não ativo.

As torres de eixo de rodas têm que estar aptas a suportar forças de tensão exercidas pela caixa de torque ou por outros tais dispositivos, as torres do eixo de rodas têm que estar aptas a absorver e/ou dispersar as forças ao longo da capa do eixo de modo a impedir falha possível do eixo de rodas e/ou das caixas de diferencial.

Outros dispositivos de conexão conhecidos na técnica são por acaso as torres de haste de torque longitudinal e transversal encontradas na maioria das suspensões de auto-estrada ou a torre que conecta uma "haste em V" com a parte de cima da capa do eixo. Entretanto, estes dispositivos não são pretendidos para serem multifuncionais por natureza como é o caso das torres de eixo de roda da presente invenção. As torres de eixo de rodas da presente invenção são únicas pelo fato de que elas são componentes estruturais multifacetados, multifuncionais, isto é, estruturas que reagem às cargas em vários eixos geométricos, ao passo que os dispositivos existentes são unidimensionais em sua função, isto é, estruturas que reagem às cargas

em um único eixo geométrico. De modo a proporcionar as funções listadas acima, vários aspectos que são aperfeiçoamentos em relação às estruturas da técnica anterior podem ser incluídos nas torres de eixo de rodas da presente invenção.

5 Como será explicado em maiores detalhes abaixo, a caixa de torque está em tensão e reage por puxar as torres de eixo de mola quando uma carga vertical é aplicada junto às molas pneumáticas. Devido a esta carga suportada por viga em balanço dentro das torres de eixo de rodas, existe um lado de compressão (mais próximo da caixa de torque) e um lado
10 de tensão (mais distante da caixa de torque) nas torres de eixo de rodas. Estes dois lados das torres de eixo de rodas, portanto podem ser projetados de forma diferente para proporcionar um projeto eficiente capa de transportar as cargas.

 Em uma modalidade das torres de eixo de rodas da presente
15 invenção, as torres de eixo de rodas podem incluir vários aspectos. Enquanto estes aspectos serão discutidos em maiores detalhes abaixo, eles são resumidos a seguir. Um aspecto que pode ser incluído é que o lado de compressão da torre do eixo de rodas difere em formato do lado de tensão da torre. Os formatos diferentes afetam a rigidez de cada lado da torre e aper-
20 feiçoam a distribuição de tensão e reduzem a carga de tensão sobre a capa do eixo. Uma diferença no formato dos lados da torre é que o lado da torre do eixo de rodas que experimenta forças de compressão mais elevadas é recortado ou contornado até uma maior extensão do que o outro lado ou lado de tensão da torre.

*25 Outro aspecto que pode ser incluído é que a fenda da chapa de conexão interna é formatada de forma assimétrica. A assimetria endereça a concentração de tensão em um lado da fenda através da concentração de material para deslocar o nível de tensão mais elevado. Em outras palavras, existe mais material no lado que experimenta maiores forças de tensão.

30 Um aspecto adicional que pode ser incluído é uma superfície assimétrica conectando as torres de eixo de rodas com a capa do eixo. O lado de compressão da torre do eixo de rodas ou o lado com o maior grau de

interrupção ou curvatura possui pelo menos um canto arredondado. O raio de superfície arredondado no lado de compressão da torre do eixo de rodas atenua os efeitos de um canto mais afinado na capa do eixo por distribuir a carga de tensão. Em adição, a superfície possui uma extensão considerável ao longo da capa do eixo. Isto ajuda a dispersar a tensão ao longo de uma área maior do eixo de rodas e da caixa do diferencial.

Ainda outro aspecto que pode ser incluído é que a formação de estrias ou de contorno da torre do eixo de rodas no lado de compressão permite que a mesma dobre e se conforme à medida que o eixo de rodas se deforma sob a carga sem sobrecarregar as soldas de conexão. Uma estrutura não possuindo formação de estrias ou de contornos seria mais rígida e não dobraria à medida que o eixo de rodas distorce o que sobrecarregaria as soldas.

Ainda outro aspecto pode ser a soldadura das torres de eixo de rodas. A soldadura é mais leve, mais econômica e pode ser preferível em relação às peças de aço fundido comuns. Em adição, a soldadura na requer usinagem subsequente como a fundição iria requerer. Entretanto, a torre do eixo de rodas poderia ser fabricada em forma de fundição versus a fabricação descrita neste documento sem se afastar do escopo da invenção. As torres de eixo de rodas da presente invenção também poderiam ser alteradas para servir como conexões de haste de torque.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em um aspecto da presente invenção, uma torre de eixo de rodas é proporcionada para conexão de um componente da suspensão do veículo com um eixo de rodas do veículo possuindo uma linha central. A torre do eixo de rodas compreende uma chapa lateral de compressão disposta geralmente paralela a uma chapa lateral de tensão, com cada uma dentre a chapa de compressão e de tensão possuindo as partes superior e inferior. Cada uma das partes superior e inferior das chapas laterais de compressão e de tensão possui uma borda próxima posicionada mais próxima da linha central do que uma borda distal. Um primeiro e segundo prolongamento se estendem a partir das bordas distais das partes inferiores das chapas late-

rais de compressão e de tensão, respectivamente, e um terceiro e quarto prolongamento se estendem a partir das bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente. As bordas próxima e distal das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão possuem uma parte arqueada. Uma chapa interna une e está posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão. A chapa interna possui as partes superior e inferior e a parte superior da chapa interna possui uma fenda para conexão da torre do eixo de rodas com o componente de suspensão do veículo.

10 Em outro aspecto da presente invenção, uma estrutura de montagem é proporcionada para montar um componente da suspensão junto a um eixo de rodas assimétrico que inclui uma caixa do diferencial possuindo uma linha central. A estrutura de montagem compreende a primeira e a segunda torre de eixo de roda montadas junto a um eixo de rodas assimétrico em lados opostos da linha central, respectivamente. A primeira e a segunda torre do eixo de rodas compreendem a chapas de compressão e de tensão dispostas paralelas uma à outra e cada uma dentre as chapa laterais de compressão e de tensão possui as partes superior e inferior. Cada uma das partes superior e inferior inclui uma borda próxima voltada para a linha central e uma borda distal voltada para longe da linha central. Os primeiro e segundo prolongamentos se estendem a partir das bordas distais das partes inferiores das chapa laterais de compressão e de tensão, respectivamente, e os terceiro e quarto prolongamentos se estendem a partir das bordas próximas das partes inferiores das chapa laterais de compressão e de tensão, respectivamente. Uma chapa interna une as chapas laterais de compressão e de tensão e é posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão. Cada uma das chapas internas possui uma fenda para conexão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas com o componente de suspensão do veículo e cada uma das fendas é espaçada em distâncias iguais a partir de um centro do eixo de rodas.

Ainda em outro aspecto da invenção, é proporcionado um sistema de suspensão para suportar o chassi de um veículo, o qual inclui as pri-

meira e segunda longarinas transversalmente espaçadas, longitudinalmente se estendendo, sobre um eixo de rodas se estendendo de forma transversal que inclui uma linha central. O sistema de suspensão compreende uma travessa se estendendo de forma transversal entre e conectada com a primeira e a segunda longarina do chassi; e um componente multifuncional da suspensão conectado em uma extremidade com a travessa e conectado em outra extremidade com a primeira e com a segunda torre de eixo de rodas. A primeira e a segunda torre do eixo de rodas são de forma transversal separadas e fixas junto ao eixo de rodas em lados opostos da linha central. Cada uma dentre a primeira e a segunda torre do eixo de rodas compreende as chapas laterais de compressão e de tensão longitudinalmente espaçadas e paralelas uma em relação à outra. Cada uma das chapas laterais de compressão e de tensão possui as partes superior e inferior e cada uma das partes superior e inferior possui uma borda próxima voltada para a linha central e uma borda distal voltada para longe da linha central. Os primeiro e segundo alongamentos se estendem a partir das bordas distais das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente, e os terceiro e quarto prolongamentos se estendem a partir das bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente. Uma chapa interna une as chapas laterais de compressão e de tensão e é posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão. Cada uma das chapas internas possui uma fenda para conexão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas com o componente multifuncional da suspensão. As fendas da primeira e da segunda torre do eixo de rodas são igualmente espaçadas a partir da linha central.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista em perspectiva de um sistema de suspensão da presente invenção suportando o chassi de um veículo sobre um eixo acoplado.

A figura 2A é uma visão de perfil do eixo assimétrico do braço dianteiro do eixo acoplado apresentado na figura 1 possuindo duas torres do eixo de roda da presente invenção montado no mesmo.

A figura 2B é uma visão de perfil do eixo assimétrico do braço traseiro do eixo acoplado apresentado na figura 1 possuindo duas torres de eixo de rodas da presente invenção montadas no mesmo.

5 A figura 3 é uma visão de perfil lateral do eixo do braço dianteiro na figura 2A.

A figura 4A é uma vista em perspectiva de uma modalidade de uma torre do eixo de rodas da presente invenção.

A figura 4B é uma vista em perspectiva de outra modalidade de uma torre do eixo de rodas da presente invenção.

10 A figura 5A é uma visão de perfil da torre do eixo de rodas apresentada na figura 4A.

A figura 5B é uma vista em elevação da torre do eixo de rodas apresentada na figura 4B.

15 A figura 6 é uma vista em seção transversal pega na linha 6-6 da figura 5A.

A figura 7 é uma vista em seção transversal pega na linha 7-7 da figura 5B.

A figura 8A é uma visão de perfil da chapa lateral da torre do eixo de rodas apresentada na figura 5A que experimenta tensão.

20 A figura 8B é uma visão de perfil da chapa lateral da torre do eixo de rodas apresentada na figura 5A que experimenta compressão e possuindo um prolongamento não curvo.

A figura 9A é uma visão de perfil da chapa lateral da torre do eixo de rodas apresentada na figura 5B que experimenta tensão.

*25 A figura 9B é uma visão de perfil da chapa lateral da torre do eixo de rodas apresentada na figura 5B que experimenta compressão e possuindo um prolongamento não curvo.

A figura 10A é uma visão de perfil lateral de uma chapa interna da torre do eixo de rodas apresentada na figura 5A.

30 A figura 10B é uma visão de perfil da chapa interna apresentada na figura 10A girada 90°.

A FIG.11 é uma visão de perfil de uma chapa interna da torre do

eixo e rodas apresentada na figura 5B.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Antes de descrever as modalidades da torre de eixo de roda da presente invenção, será proporcionada uma descrição geral de um sistema de suspensão, do eixo de rodas do veículo e do chassi. As torres de eixo de rodas da presente invenção podem ser utilizadas com outros sistemas de suspensão, eixos de rodas de veículo e chassis sem afetar o conceito geral da presente invenção.

Um eixo acoplado, sistema de suspensão de veículo e chassi de veículo, indicados geralmente por 10, são apresentados na figura 1. Cada eixo de rodas incorpora as torres de eixo de roda da presente invenção. O sistema de eixo de rodas e de suspensão 12 é de um tipo de eixo de rodas de braço dianteiro 12 e 14 é um topo e braço traseiro. Cada sistema de eixo de rodas e de suspensão 12,14 é apresentado montado em um chassi 16 que inclui as longarinas do chassi se estendendo longitudinalmente 18, 20. As longarinas do chassi 18, 20 são de forma rígida conectadas por um par de membros de travessa paralelos longitudinalmente separados, transversalmente se estendendo 21, 23. Os membros de travessa 21, 23, podem ser conectados por qualquer dispositivo adequado com cada longarina do chassi 18, 20 e tipicamente com suportes angulares de montagem.

O sistema de suspensão de braço dianteiro 22 e o sistema de suspensão de braço traseiro 24 suportam o chassi 16 nos eixos e rodas 26, 28, respectivamente. Somente os componentes principais do sistema de suspensão de braço traseiro 24 e que são duplicados no sistema de suspensão de braço dianteiro 22 são resumidamente discutidos. As molas pneumáticas 30 são montadas nas longarinas do chassi 18, 20 em suas extremidades de cima e são conectadas em suas extremidades de baixo com as plataformas 32 dos assentos de eixo de rodas 34. Os assentos de eixo de rodas 34 são ligados com cada extremidade dos eixos de rodas 26, 28. Na extremidade de cada assento de eixo de rodas 34 opostas à plataforma 32, hastes de torque 36 são conectadas de forma articulada utilizando uma disposição de pino e bucha. A outra extremidade das hastes de torque 36 também

são conectadas de forma articulada com uma disposição de pino e bucha com um suspensor em formato de V 38 que é montado junto às longarinas do chassi 18, 20.

Os amortecedores 40 são ligados em uma extremidade com as longarinas do chassi 18, através de um suporte angular, e conectados de forma articulada com outra extremidade da haste de torque 36. A caixa de torque 42 é ligada em uma extremidade com as longarinas do chassi 18, 20 via conexões centrais em ambas extremidades da haste se estendendo transversalmente (não apresentada) com o membro de travessa 23. Na outra extremidade da caixa de torque 42, uma extremidade da haste de estendendo transversalmente 44 é conectada com a torre do eixo de rodas 46 e a outra extremidade da haste 44 é conectada com a torre do eixo de rodas 48. A haste 44 é impressada entre as extremidades de fixação 50 e mantida no local com parafusos de porca. A haste pode ser conectada com a torre do eixo de rodas por outros dispositivos.

Os eixos de roda 26, 28 apresentados nas FIGURAS 2A e 2B são eixos de rodas assimétricos quase idênticos que são girados 180° dependendo de se eles o eixo de rodas é uma configuração de braço dianteiro ou traseiro. Os eixos de rodas são referidos como assimétricos devido ao fato de que a parte de caixa do diferencial 52, de cada eixo de rodas 26, 28, é deslocada da linha central A de cada eixo de rodas 26, 28. Desde que a caixa do diferencial é deslocada da linha central do eixo de rodas e desde que os dispositivos de alinhamento e/ou os dispositivos de reação à carga tipicamente são centralizados em relação ao eixo de rodas, as torres do eixo de roda 46, 48 são fixas junto à capa do eixo de rodas 54 em posições assimétricas ao longo da caixa do diferencial 52. Em outras palavras, a torre do eixo de rodas 46 que é adicionalmente espaçada a partir da linha central D da caixa do diferencial e possui menos de sua superfície em contato e é posicionada inferior na caixa do diferencial 52 do que a torre do eixo de rodas 48 que é espaçada mais próxima da linha central D e possui mais de sua superfície em contato com e posicionada mais alta na caixa do diferencial 52. Devido a este posicionamento assimétrico ao longo da caixa do diferen-

cial 52, as torres de eixo de rodas 46, 48, como ilustrado nas figuras 4A e 4B, podem ter configurações de desenho diferentes (além da superfície ou área entrando em contato com a caixa) e as alturas de modo a manter os pontos de montagem da caixa de torque horizontalmente alinhados. Entretanto, não é requerido que as torres de eixo de rodas possuam uma configuração diferente, especialmente se elas forem fixas junto à capa do eixo de rodas sem entrar em contato com a caixa do diferencial ou se elas entrarem em contato com a caixa do diferencial em posições simétricas. Na verdade, para eixos de rodas simétricos, duas torres de eixo de rodas poderiam ser utilizadas, as quais são imagens de espelho uma da outra; em particular, a torre de eixo e rodas 46 e a imagem de espelho da torre de eixo de rodas 46 poderiam ser utilizadas para conectar a caixa de torque com um eixo de rodas simétrico.

A figura 3 ilustra algumas das forças/cargas atuando sobre o eixo de rodas 26 e sobre a torre do eixo de rodas 46. As setas AL representam a carga aplicada pela mola pneumática (não apresentada), SL representa a carga aplicada pelo fuso 56, TR representa a carga aplicada pela haste de torque (não apresentada), e TB representa a carga aplicada pela caixa de torque (não apresentada). Como ilustrado na figura 3. A caixa de torque (não apresentada) está em tensão e aplica uma carga na direção da seta TB. Por consequência, esta carga coloca a chapa lateral 58 da torre do eixo de rodas 46, a qual está mais próxima da caixa de torque, em compressão e coloca a chapa lateral 60 da torre do eixo de rodas, que está mais distante da caixa de torque, em tensão.

A torre do eixo de rodas 46 inclui uma chapa lateral de compressão 58 e uma chapa lateral de tensão 60 e a torre do eixo de rodas 48 inclui a chapa lateral de compressão 62 e a chapa lateral de tensão 64 como apresentado nas figuras 4A, 4B, 5A e 5B. Cada chapa lateral 58, 60, 62, 64 pode ter dois prolongamentos 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, respectivamente e as partes superior e inferior 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, respectivamente. Alternativamente, ao invés de dois prolongamentos 66 e 70, de forma inteira formada com as chapas laterais 58, 60, um único prolongamento incor-

porando 66 e 70 poderia ser soldado com as chapas laterais 58, 60. Esta construção alternativa também pode ser aplicada junto aos prolongamentos 74, 78 e 76, 80 e às chapas laterais 62, 64.

5 Cada uma das chapas laterais 58, 60 possui duas aberturas 89, 91, 93, 95, respectivamente. As aberturas 89, 91 são concêntricas com as aberturas 93, 95, respectivamente, e utilizadas para fixação da haste 44 da caixa de torque 42 com a torre do eixo de rodas 46. As chapas laterais 62, 64 também possuem um par de aberturas 97, 99, 101, 103 respectivamente e são dispostas da mesma maneira para o mesmo propósito.

10 As chapas laterais 58, 60, 62, 64 podem ser conectadas pela chapa interna 98, 100, respectivamente. As chapas internas 98, 100 também possuem as partes superior e inferior 102, 104, 106, 108, respectivamente. As chapas laterais 58, 60, 62, 64 e as chapas internas 98, 100 podem ser construídas de um material endurecido e com alta resistência, tal como aço
15 e podem ser soldadas juntas, isto inclui a soldagem do prolongamento 66 com o prolongamento 70 e a soldagem do prolongamento 74 com o prolongamento 78. Alternativamente, toda a estrutura de torre do eixo de rodas poderia ser formada como uma fundição.

20 As partes inferiores 84, 88, 92, 96 possuem as bordas 110, 112, 114, 116, respectivamente, que estão voltadas para longe da linha central A ou em direção ao fuso mais próximo. Como discutido acima, as chapas laterais 58, 62 experimentam forças de compressão aplicadas pela caixa de torque ou outro dispositivo de reação à carga/alinhamento de eixo de rodas, enquanto as chapas laterais 60, 64 experimentam forças de tensão. De modo a adequadamente absorver e dispersar esta força de compressão, as
25 bordas 110 e 114 podem ser contornadas, ou recortadas. As bordas 112, 116 também podem ser contornadas ou ter uma curvatura. Também é desejável que as bordas 110, 114 possuam um contorno ou recorte maior do que as bordas 112, 116, respectivamente. Em outras palavras, as bordas 110, 114 são espaçadas mais próximas das bordas 138, 146, respectivamente,
30 do que as bordas 112, 116 estão das bordas 142, 150, respectivamente, como apresentado nas figuras 8A, 8B, 9A e 9B.

Os prolongamentos 66 e 76 que se estendem a partir das bordas 110, 114, respectivamente, podem se curvar em direção às chapas laterais 60, 64, respectivamente e possuem cantos arredondados. À medida que as chapas laterais 58, 62 experimentam forças de compressão, estes cantos arredondados reduzem ou espalham a carga sobre o eixo de rodas e às caixas de diferencial, as quais de outro modo seriam concentradas com os cantos mais afinados. Em adição, os cantos arredondados reduzem a concentração de tensão junto às soldas conectando as torres de eixo de rodas com a capa do eixo de rodas.

Como apresentado de forma mais clara nas figuras 6 e 7, os prolongamentos 66, 76 se curvam em um ângulo de cerca de 90° . Em outras palavras, as primeiras seções 118, 120 são orientadas cerca de 90° em relação às terceiras seções 122, 124, respectivamente, com as segundas seções curvas 126, 128 se unindo com as primeiras seções 118, 120 e com as terceiras seções 122, 124, respectivamente. Os prolongamentos 66, 76 podem ser longos o suficiente para encontrar e serem soldados com os respectivos prolongamentos 70, 80. Além disso, as terceiras seções 122, 124 podem encontrar em um ângulo de cerca de 90° com o prolongamento 70, 80 e estas primeiras seções 118, 120 se estendem paralelas aos prolongamentos 70, 80. Na verdade, os prolongamentos 66, 74 e 76 são apresentados nas figuras 8B e 9B antes da aplicação do arqueamento ou curva.

O prolongamento 74 também pode se curvar em direção e ter um comprimento suficiente para encontrar e ser soldado com o prolongamento 78, desde que a torre do eixo de rodas 48 é posicionada mais alta na caixa do diferencial e tipicamente experimenta tensão mais elevada na área dos prolongamentos 74, 78. O prolongamento 74 também se curva em um ângulo de cerca de 90° de modo que a primeira seção 130 fica cerca de 90° com a terceira seção 132 com a segunda seção curvada 134 unindo as primeira e terceira seções 130, 132. A terceira seção 132 também pode encontrar o prolongamento 78 em um ângulo de cerca de 90° e esta primeira seção 130 se estende paralela ao prolongamento 78. Em adição, os prolongamentos 68 e 72 podem se estender paralelos um ao outro como apresentado na figura

4A ou podem ser conectados um com o outro como descrito com ou outros pares de prolongamentos.

5 As partes superior e inferior 82, 84, 86, 88 também possuem as bordas 136, 138, 140, 142 que estão voltadas em direção à linha central A como melhor visto nas figuras 8A e 8B. Da mesma forma, as partes superior e inferior 90, 92, 94, 96 possuem as bordas 144, 146, 148, 150 que estão voltadas em direção à linha central A. As bordas 136, 140, 144, 148 podem ser substancialmente lineares, enquanto as bordas 138, 142, 146, 150 possuem alguma curvatura. A curvatura ou raio de curvatura da borda 138 pode ser substancialmente a mesma que esta da borda 142 e a curvatura ou raio de curvatura da borda 146 pode ser substancialmente a mesma que esta da borda 150.

15 A chapa interna 98 da torre do eixo de rodas 46 apresentada nas figuras 10A e 10B possui as partes superior e inferior, respectivamente. A chapa interna 100 da torre do eixo de rodas 48 também possui as partes superior e inferior 106, 108 como apresentado na figura 11. As partes superior e inferior 102, 104 podem ser inclinadas em relação uma à outra e podem estar em um ângulo de cerca de 160° até cerca de 170° . Na modalidade apresentada nas figuras 10A e 10B, as partes superior e inferior se encontram em um ângulo de cerca de 165° . Isto ajuda a enrijecer a área das chapas laterais 58, 62 a partir da parte inferior 104 da chapa interna 98 at a extremidade dos prolongamentos 68, 72 apresentados na figura 5A. As partes superior e inferior 106, 108 podem ser linearmente dispostas como apresentado na figura 5B, especialmente desde da área das chapas laterais 62, 64 a partir da parte inferior 174 da chapa interna 100 até a extremidade dos prolongamentos 74, 78.

30 De modo a conectar a caixa de torque 42 com as torres de eixo de rodas 46, 48, as chapas internas 98, 100 podem incluir fendas 160, 162 (veja as figuras 10 e 11) para aceitar a haste 44 como apresentado nas figuras 1 e 3. É entendido que um mecanismo de reação à carga/dispositivo de alinhamento de eixo de rodas pode ser conectado com as torres de eixo de rodas de outros modos conhecidos na técnica sem se afastar do escopo da

invenção.

A configuração bifurcada das partes superiores 102, 106 cria as fendas 160, 162 que são em formato de V e possuem as extremidades abertas 164, 166 e as extremidades fechadas 168, 170. As extremidades fechadas 168, 170 das fendas em formato de V 160, 162 podem ser deslocadas. Isto cria uma área de material aumentado 172, 174. As chapas internas 98, 100 são conectadas com as chapas laterais 58, 60, 62, 64, respectivamente, de modo que o material aumentado fica mais próximo das chapas laterais 60, 64 para proporcionar resistência adicionada para a lateral da chapa interna que está sobre força de compressão como apresentado na figura 3. Além disso, as fendas 160, 162 podem ter o mesmo tamanho e formato, de modo que, quando a caixa de torque 42 é conectada com as torres de eixo de rodas 46, 48, a extensão transversal da caixa de torque é mantida em relação paralela com o solo ou com o eixo de rodas inativo.

A parte superior 102 da chapa interna 98 é conectada com as bordas adjacentes 136, 140 das partes superiores 82, 86, e a chapa interna 98 se estende até a base 172 da torre do eixo de rodas 46. Da mesma forma, a parte superior 106 da chapa interna 100 é ligada com as bordas adjacentes 144, 148 das partes superiores 90, 94, e a chapa interna 100 se estende até a base 174 como apresentado nas figuras 4A, 4B, 5A e 5B. Devido à colocação da torre do eixo de rodas 46 mais baixo na caixa do diferencial 52 e da torre do eixo de rodas mais alta na caixa do diferencial 52, a chapa interna 98 é mais longa ou mais alta do que a chapa interna 100. Em adição, a chapa interna 98 também é mais longa devido à relação inclinada da parte superior 102 em relação à parte inferior 104. De modo a centralizar a caixa de torque sobre o eixo de rodas (e entre as longarinas do chassi), a parte superior das chapas internas, particularmente, as fendas, deve ser igualmente espaçadas a partir da linha central do eixo.

As torres de eixo de rodas 46, 48 podem ser soldadas com cada capa de eixo e rodas 26, 28. As soldas são feitas ao longo das bases de cada uma das chapas laterais, dos prolongamentos e das chapas internas. Desde que as torres de eixo de roda 46, 48 podem ser soldadas junto à capa

do eixo de rodas e os prolongamentos 66, 76 podem ser soldados junto aos prolongamentos 70, 80, respectivamente, a capa do eixo de rodas e a torre do eixo de rodas formam um volume fechado que pode coletar água. Por consequência, como apresentado nas figuras 4A e 4B, os entalhes 175, 177
5 podem ser incluídos nos prolongamentos 66, 76, respectivamente, para ajudar a drenar o excesso de água. Em adição, como apresentado nas figuras 10B e 11, as chapas internas 104, 108 podem incluir os furos 179, 181, respectivamente, para ajudar na drenagem de qualquer água em excesso.

Enquanto a presente invenção foi descrita em detalhes com referência às modalidades precedentes, outras alterações e modificações ainda
10 podem ser feitas sem se afastar do espírito e do escopo da presente invenção. É entendido que a presente invenção não é para ser limitada pelas modalidades descritas neste documento. Na verdade, a verdadeira medida do escopo da presente invenção é definida pelas reivindicações anexas incluindo a faixa completa de equivalentes dada para cada elemento de cada rei-
15 vindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Torre de eixo de rodas para conectar um componente da suspensão do veículo com um eixo de rodas do veículo possuindo uma linha central, a torre do eixo de rodas compreendendo:

5 uma chapa lateral de compressão disposta geralmente paralela a uma chapa lateral de tensão, cada uma dentre a chapa lateral de compressão e de tensão possuindo as partes superior e inferior, cada uma das partes superior e inferior das chapas laterais de compressão e de tensão possuindo uma borda próxima posicionada mais próxima da linha central do
10 que uma borda distal;

 primeiro e segundo prolongamentos se estendendo a partir das bordas distais das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente;

 terceiro e quarto prolongamentos se estendendo a partir das
15 bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente;

 as bordas próxima e distal das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão possuindo uma parte arqueada; e

 uma chapa interna unindo as chapas laterais de compressão e
20 de tensão e posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão, a chapa interna possuindo as partes superior e inferior, a parte superior da chapa interna possuindo uma fenda para conexão da torre do eixo de rodas com o componente de suspensão do veículo.

2. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 1, onde
25 o primeiro prolongamento inclui uma primeira seção se estendendo a partir da borda distal ao longo do eixo de rodas, uma segunda seção se estendendo a partir da primeira seção ao longo do eixo de rodas e curva em direção à chapa lateral de tensão e uma terceira seção se estendendo a partir da segunda seção ao longo do eixo de rodas, e a terceira seção está conectada
30 com o segundo prolongamento adjacente a uma extremidade do mesmo e é aproximadamente perpendicular à primeira seção e ao segundo prolongamento.

3. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 2, onde as partes arqueadas das bordas próximas das chapas laterais de compressão e de tensão possuem curvaturas substancialmente iguais, a parte arqueada da borda distal da chapa lateral de compressão é espaçada uma primeira distância a partir da borda próxima da chapa lateral de compressão, a parte arqueada da borda distal da chapa lateral de tensão é espaçada uma segunda distância a partir da borda próxima da chapa lateral de tensão, e a primeira distância é menor do que a segunda distância.

4. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 3, onde o terceiro prolongamento inclui uma primeira seção se estendendo a partir da borda próxima, uma segunda seção se estendendo a partir da primeira seção do terceiro prolongamento ao longo do eixo de rodas e se curvando em direção à chapa lateral de tensão e uma terceira seção se estendendo a partir da segunda seção do terceiro prolongamento ao longo do eixo de rodas, a terceira seção é conectada com o quarto prolongamento adjacente a uma extremidade do mesmo e é aproximadamente perpendicular à primeira seção do terceiro prolongamento e ao quarto prolongamento.

5. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 3, onde a parte superior da chapa interna inclui uma extremidade bifurcada definindo a fenda, a fenda possuindo uma extremidade aberta e uma extremidade fechada, a extremidade fechada disposta mais próxima da chapa lateral de tensão do que da chapa lateral de compressão.

6. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 5, onde a parte superior da chapa interna é ligada com as chapas laterais de compressão e de tensão adjacente às bordas próximas das partes superiores das chapas laterais de tensão e de compressão.

7. Torre do eixo de rodas, de acordo com a reivindicação 6, onde a parte inferior da chapa interna é inclinada em relação à parte superior.

8. Estrutura de montagem para montar um componente da suspensão junto a um eixo de rodas assimétrico que inclui uma caixa do diferencial possuindo uma linha central, a estrutura de montagem compreendendo:

a) primeira e segunda torres de eixo de roda montadas junto ao eixo de rodas assimétrico em lados opostos da linha central, respectivamente, a primeira e a segunda torre do eixo de rodas compreendendo:

5 i) chapas laterais de compressão e de tensão dispostas paralelas uma à outra e cada uma dentre as chapas laterais de compressão e de tensão possuindo partes superior e inferior, cada uma dentre as partes superior e inferior incluindo uma borda próxima voltada para a linha central e uma borda distal voltada para longe da linha central;

10 ii) primeiro e o segundo prolongamentos se estendendo a partir das bordas distais das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente;

iii) terceiro e quarto prolongamentos se estendendo a partir das bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente; e

15 iv) uma chapa interna unindo as chapas laterais de compressão e de tensão e posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão, cada uma das chapas internas possuindo uma fenda para conexão das primeira e segunda torres de eixo de rodas com o componente de suspensão do veículo, cada uma das fendas sendo espaçada em distâncias
20 iguais a partir de um centro do eixo de rodas.

9. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 8, onde:

a) cada uma dentre as bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão da segunda torre de eixo de rodas possui uma parte arqueada, a parte arqueada da chapa lateral de compressão da segunda torre do eixo de rodas possuindo um raio de curvatura
25 igual a um raio de curvatura da parte arqueada da chapa lateral de tensão da segunda torre do eixo de rodas;

b) cada uma das bordas distais das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão possui uma parte arqueada;

30 c) cada uma das partes arqueadas das chapas laterais de compressão da primeira e da segunda torres de eixo de rodas é espaçada uma

primeira distância a partir das bordas próximas das chapas laterais de compressão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas, respectivamente;

d) cada uma das partes arqueadas das bordas distais das chapas laterais de tensão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas é espaçada uma segunda distância a partir das bordas próximas das chapas laterais de tensão das primeira e segunda torres de eixo de rodas, respectivamente; e

e) a primeira distância é menor do que a segunda distância.

10. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 9, onde cada um dos primeiros prolongamentos das primeira e segunda torres de eixo de roda inclui uma primeira seção de estendendo a partir da borda distal da parte inferior de sua respectiva chapa lateral de compressão, uma segunda seção se estendendo a partir de sua respectiva primeira seção e se curvando em direção ao seu respectivo segundo prolongamento, e uma terceira seção se estendendo a partir de sua respectiva segunda seção, e a terceira seção é conectada com seu segundo respectivo prolongamento adjacente a uma extremidade do mesmo, e é aproximadamente perpendicular à sua respectiva primeira seção e ao seu respectivo segundo prolongamento.

20 11. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 10, onde o terceiro prolongamento da segunda torre de eixo de rodas inclui uma primeira seção se estendendo a partir da borda próxima da parte inferior da chapa lateral de compressão da segunda torre de eixo de rodas, uma segunda seção se estendendo a partir da primeira seção do terceiro prolongamento da segunda torre de eixo de rodas e se curvando em direção à chapa lateral de tensão da segunda torre de eixo de rodas e uma terceira seção se estendendo a partir da segunda seção do terceiro prolongamento da segunda torre de eixo de rodas, a terceira seção do terceiro prolongamento é conectada com o quarto prolongamento da segunda torre de eixo de rodas adjacente a uma extremidade do mesmo e é aproximadamente perpendicular à primeira seção do terceiro prolongamento da segunda torre de eixo de rodas e ao quarto prolongamento da segunda torre de eixo de rodas, e onde os

terceiro e quarto prolongamentos da primeira torre do eixo de rodas se estendem paralelos um ao outro.

12. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 11, onde cada uma das chapas internas das primeira e segunda torres de eixo de montagem possui uma parte superior e uma parte inferior, cada uma das partes superiores inclui uma extremidade bifurcada definindo a fenda, cada uma das fendas possui uma extremidade aberta e uma extremidade fechada, cada uma das extremidades fechadas é disposta mais próxima de sua respectiva chapa lateral de tensão do que de sua respectiva chapa lateral de compressão.

13. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 12, onde cada uma das partes superiores das chapas internas é ligada com as chapas laterais de compressão e de tensão adjacentes às bordas próximas das partes superiores das chapas laterais de compressão e de tensão, e onde as fendas das primeira e segunda torres de eixo de rodas são igualmente espaçadas a partir de um centro do eixo de rodas.

14. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 13, onde a parte interior da chapa interna da primeira torre de eixo de rodas é inclinada em relação à parte superior da chapa interna da primeira torre de eixo de rodas.

15. Estrutura de montagem, de acordo com a reivindicação 14, onde os primeiro e segundo prolongamentos da primeira torre de eixo de roda se estendem uma terceira distância ao longo do eixo de rodas e os primeiro e segundo prolongamentos da segunda torre de eixo de rodas se estendem uma quarta distância ao longo do eixo de rodas, a terceira distância é menor do que a quarta distância, e onde os terceiro e quarto prolongamentos da primeira torre de eixo de rodas se estendem uma quinta distância ao longo do eixo de rodas e o terceiro e o quarto prolongamentos da segunda torre de eixo de rodas se estendem uma sexta distância ao longo do eixo de rodas, a quinta distância é menor do que a sexta distância.

16. Sistema de suspensão para suportar o chassi de um veículo incluindo as primeira e segunda longarinas transversalmente espaçadas,

longitudinalmente se estendendo, sobre um eixo de rodas se estendendo de forma transversal incluindo uma linha central, o sistema de suspensão compreendendo:

5 a) uma travessa se estendendo de forma transversal entre e conectada com as primeira e segunda longarinas do chassi;

b) um componente multifuncional da suspensão conectado em uma extremidade com a travessa e conectado em outra extremidade com as primeira e segunda torres de eixo de rodas; e

10 c) as primeira e segunda torres do eixo de rodas são de forma transversal separadas e fixas junto ao eixo de rodas em lados opostos da linha central, cada uma dentre as primeira e segunda torres de eixo de rodas compreendendo:

15 i) chapas laterais de compressão e de tensão longitudinalmente espaçadas e paralelas uma em relação à outra, cada uma das chapas laterais de compressão e de tensão possuindo partes superior e inferior, cada uma das partes superior e inferior possuindo uma borda próxima voltada para a linha central e uma borda distal voltada para longe da linha central;

20 ii) primeiro e segundo alongamentos se estendendo a partir das bordas distais das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente;

iii) terceiro e quarto prolongamentos se estendendo a partir das bordas próximas das partes inferiores das chapas laterais de compressão e de tensão, respectivamente; e

25 iv) uma chapa interna unindo as chapas laterais de compressão e de tensão e posicionada perpendicular às chapas laterais de compressão e de tensão, cada uma das chapas internas possuindo uma fenda para conexão da primeira e da segunda torre de eixo de rodas com o componente multifuncional da suspensão, as fendas da primeira e da segunda torre do eixo de rodas igualmente espaçadas a partir da linha central.

30 17. Sistema de suspensão, de acordo com a reivindicação 16, onde:

a) cada uma das bordas distais das partes inferiores das chapas

laterais de compressão e de tensão possui uma parte arqueada;

b) cada uma das partes arqueadas das chapas laterais de compressão das primeira e segunda torres de eixo de rodas é espaçada uma primeira distância a partir das bordas próximas das chapas laterais de compressão das primeira e segunda torres de eixo de rodas, respectivamente;

c) cada uma das partes arqueadas das bordas distais das chapas laterais de tensão das primeira e segunda torres de eixo de rodas é espaçada uma segunda distância a partir das bordas próximas das chapas laterais de tensão das primeira e segunda torres de eixo de rodas respectivamente; e

d) a primeira distância é menor do que a segunda distância.

18. Sistema de suspensão, de acordo com a reivindicação 17, onde cada um dos primeiros prolongamentos das primeira e segunda torres de eixo de rodas inclui a primeira, segunda e terceira seções, cada uma das primeiras seções se estende a partir de suas respectivas bordas distais, cada uma das segundas seções se estende a partir de suas respectivas primeiras seções e se curva em direção a sua respectiva chapa lateral de tensão, e cada uma das terceiras seções se estende a partir de sua respectiva segunda seção e se conecta com seu respectivo segundo prolongamento adjacente a uma extremidade do mesmo e cada uma das terceiras seções é posicionada aproximadamente perpendicular à sua primeira seção e ao seu respectivo segundo prolongamento.

19. Sistema de suspensão, de acordo com a reivindicação 18, onde o terceiro prolongamento da segunda torre do eixo de rodas inclui uma primeira seção se estendendo a partir da borda próxima da parte inferior da chapa lateral de compressão da segunda torre do eixo de rodas, uma segunda seção se estendendo a partir da primeira seção do terceiro prolongamento do segundo eixo de rodas em direção e se curvando em direção à chapa lateral de tensão da segunda torre do eixo de rodas e uma terceira seção se estendendo a partir da segunda seção do terceiro prolongamento da segunda torre do eixo de rodas, e a terceira seção do terceiro prolongamento da segunda torre do eixo de rodas é conectada com o quarto prolon-

gamento da segunda torre do eixo de rodas adjacente a uma extremidade do mesmo e é posicionada aproximadamente perpendicular à primeira seção do terceiro prolongamento da segunda torre do eixo de rodas e ao quarto prolongamento da segunda torre do eixo de rodas.

5 20. Sistema de suspensão, de acordo com a reivindicação 19, onde:

10 a) cada uma das chapas internas possui uma parte superior e uma parte inferior, cada uma das partes superiores inclui uma extremidade bifurcada definindo a fenda, cada uma das fendas possui uma extremidade aberta e uma extremidade fechada, cada uma das extremidades fechadas é disposta mais próxima de sua respectiva chapa lateral de tensão do que de sua respectiva chapa lateral de compressão; e

15 b) cada uma das partes superiores das chapas internas das primeira e segunda torres do eixo de rodas é ligada com as chapas laterais de compressão e de tensão das primeira e segunda torres do eixo de rodas adjacente às bordas próximas das partes superiores das chapas laterais de compressão e de tensão.

RESUMO

Patente de Invenção: **"TORRE DO EIXO DE RODAS"**.

A presente invenção refere-se a sistemas de suspensão de veículo e para os componentes do mesmo incluindo dispositivos de conexão para montagem de um mecanismo de alinhamento de eixo de rodas e/ou de reação à carga junto a um eixo de rodas. Neste documento são reveladas torres de eixo de rodas utilizadas para conectar uma caixa de torque com um eixo de rodas. A torre do eixo de rodas da presente invenção pode incluir um os mais aspectos para absorver e dispersar cargas para o eixo de rodas. A torre do eixo de rodas possui uma borda mais contornada ou curvada na chapa lateral que experimenta uma força de compressão do que uma borda similar na chapa lateral que experimenta uma força de tensão. Adicionalmente, a torre do eixo de rodas possui prolongamentos que se estendem a partir das chapas laterais proporcionando uma superfície maior na capa do eixo de rodas. Pelo menos um dos prolongamentos se estendendo a partir da chapa lateral experimentando uma força de compressão possui um canto curvado ou arredondado. Além disso, as torres de eixo de rodas incluem uma chapa interna possuindo uma fenda descentralizada onde a caixa de torque se conecta. A fenda descentralizada proporciona material adicional para absorver a força de compressão experimentada em um lado da chapa interna.