



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

(11) PI 1001225-7 B1



(22) Data do Depósito: 07/04/2010

(45) Data de Concessão: 08/12/2020

(54) Título: CONSTRUÇÃO DE EIXO DE AUTOMÓVEL E MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA CONSTRUÇÃO DE EIXO DE AUTOMÓVEL

(51) Int.Cl.: B60B 11/08.

(30) Prioridade Unionista: 11/04/2009 DE 102009017287.4.

(73) Titular(es): MAN TRUCK & BUS AG.

(72) Inventor(es): MARTIN ZIMMER; ROBERT SIRCH.

(57) Resumo: CONSTRUÇÃO DE EIXO DE AUTOMÓVEL E MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA CONSTRUÇÃO DE EIXO DE AUTOMÓVEL. A presente invenção refere-se a uma construção de eixo de automóvel, especialmente de um veículo utilitário com um eixo rígido (1) não direcionável que sustenta direta ou indiretamente as rodas do automóvel (2,3). De acordo com a invenção, o eixo rígido não direcionável (1) é projetado de tal forma que as rodas do automóvel (2,3) ficam dispostas no eixo rígido no caso do eixo rígido sem carga (1) com um ângulo de inclinação de roda positivo.

"CONSTRUÇÃO DE EIXO DE AUTOMÓVEL E MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA CONSTRUÇÃO DE EIXO DE AUTOMÓVEL"

[0001] A presente invenção refere-se a uma construção de eixo de automóvel, especialmente para veículo utilitário, de acordo com o conceito geral da reivindicação 1.

[0002] O uso de eixos rígidos em combinação com veículos utilitários, como por exemplo caminhão ou ônibus, é em geral conhecido. Um eixo rígido desse tipo conecta as rodas de um eixo e mantém constante o alinhamento e a cambagem da roda. Neste aspecto, é especialmente vantajoso um eixo rígido com um conjunto de pneu duplo ou um conjunto de pneu individual bem largo, já que as oscilações da roda de carga, que são provocadas por forças transversais, são relativamente pequenas por meio de um conjunto de pneu duplo desse tipo ou de um conjunto individual de pneu largo. Na prática, são construídos eixos rígidos não direcionais com pneus duplos ou pneus individuais desse tipo, conforme são utilizados em veículos utilitários pesados, construídos e feitos sem cambagem de roda. Os planos de roda direitos e esquerdos ficam paralelos entre si sem carga, conforme aparece ilustrado na figura 1 de forma esquemática que mostra o estado da técnica, a título de exemplo. Através de uma carga do eixo rígido e de uma aplicação de força do sistema amortecedor dentro das rodas, surge um momento, que resulta em uma deformação elástica da ponte do eixo e, portanto, resulta em uma cambagem de roda negativa dos pneus duplos, conforme aparece ilustrado esquematicamente na figura 2. Disso resulta um comportamento em rodagem desfavorável das rodas, que provoca especialmente no caso de conjunto de pneu largo ou pneus duplos um desgaste desigual nos lados internos

da roda ou nas rodas internas de pneus duplos, reduzindo o tempo de vida operacional do conjunto de pneu. Adicionalmente a cambagem de roda negativa gera uma solicitação de flexão alternada na faixa dos eixos de transmissão axiais ou eixos flutuante por eixos rígidos projetados como eixos de transmissão. Na figura 3 aparece ilustrado de forma esquemática com base em pneus duplos o desgaste desigual entre a roda interna e a roda externa de pneus duplos.

[0003] É conhecido a partir do documento de patente DE 41 02 313 A1 uma suspensão de roda para veículo utilitário com pneus duplos, com o qual o problema das fortes variações na carga da roda é solucionado devido a alterações na cambagem de roda em relação à faixa de rolamento. Concretamente, é previsto que a suspensão da roda apresente um grau de liberdade adicional, que permita ao suporte da roda um movimento de cambagem em um plano transversal do automóvel, na verdade, em torno de um eixo de rotação na direção longitudinal do automóvel. Esse eixo de rotação passa em um plano central longitudinal da roda e situa-se na altura do plano da faixa de rolamento. O suporte da roda é conduzido em movimento de cambagem em superfícies de deslize circulares, que formam em centros de curvatura as articulações de guia ideais, sendo que uma linha reta que conecta as articulações de guia representa o eixo de rotação. As superfícies de deslize são fixadas diretamente ou através de rodas-guia na carroceria do automóvel, sendo que o suporte da roda é conduzido através do rolamento-guia longitudinalmente às superfícies deslizantes.

[0004] Portanto, é tarefa da presente invenção dispor uma construção de eixo alternativa para eixos rígidos não

direcionais de um automóvel, especialmente de um veículo utilitário, por meio do qual pode ser obtida um tempo de vida operacional mais longo do conjunto de pneu e, conseqüentemente, um desgaste menor dos pneus.

[0005] Esta tarefa é solucionada através das características da reivindicação 1. Arranjos vantajosos são objeto das reivindicações dependentes que a ela se reportam.

[0006] De acordo com a reivindicação 1, é provida uma construção de eixo para automóvel, especialmente para veículo utilitário, com um eixo rígido não direcional. De acordo com a invenção o eixo rígido não direcional é projetado no estado não montado no automóvel e, portanto, completamente sem carga, de forma que as rodas do automóvel são dispostas com um ângulo de cambagem positivo definido no eixo rígido não direcional. Um ângulo de cambagem de roda positivo pré-ajustado desse tipo é chamado na presente invenção de cambagem de construção, e de acordo com um arranjo concreto especialmente preferido situa-se em uma faixa de ângulo preferida superior a $0,0^{\circ}$ a 1° , no máximo preferivelmente em uma faixa de ângulo superior a 0° até $0,5^{\circ}$.

[0007] Com uma construção de eixo, de acordo com a invenção, desse tipo, no estado com carga do eixo rígido não direcional, pode ser ajustada uma cambagem definida, por exemplo de tal forma que as rodas do automóvel no caso de eixo rígido montado no automóvel, assim como no estado sem carga do automóvel, fiquem dispostas com um ângulo de cambagem sempre positivo no automóvel. Um ângulo de cambagem da roda desse tipo, na invenção denominado de cambagem básica, situa-se preferivelmente em uma faixa de ângulo preferida superior a 0° até $0,5^{\circ}$, no máximo preferivelmente

em uma faixa de ângulo superior a 0° até $0,3^{\circ}$. Além disso, pode ser previsto com uma construção de eixo de acordo com a invenção, desse tipo, por exemplo que em estados de carga definidos do automóvel, o eixo rígido seja elasticamente deformável, de modo que as rodas do automóvel fiquem dispostas com um ângulo de cambagem da roda alterado em relação à cambagem básica na direção de ângulos de cambagem de roda negativos. Um ângulo de cambagem de roda alterado desse modo é chamado na presente invenção de cambagem de carga. Os valores de ângulo dessa cambagem de carga situam-se preferivelmente em uma faixa de $-0,3^{\circ}$ até 0° . Neste caso, o eixo rígido pode apresentar por exemplo com uma carga de eixo máxima um ângulo de cambagem de roda não obstante também preferivelmente pequeno.

[0008] Com um ajuste prévio de acordo com a invenção, desse tipo, de um ângulo de cambagem de roda positivo, em um eixo rígido não direcional, pode-se obter um tempo de vida mais longo do conjunto de pneus de modo simples, em virtude de um desgaste mínimo do conjunto de pneus, uma vez que o ângulo de cambagem positivo da roda no eixo rígido pode ser facilmente pré-determinado de acordo com o tipo do automóvel e da situação de carga, de modo que para situações de carga convencionais seja assegurado que as rodas do veículo rodem sem cambagem por exemplo com uma cambagem ligeiramente positiva ou uma cambagem ligeiramente negativa no pavimento da faixa de rodagem. Desse modo, obtém-se uma situação de desgaste bem mais homogênea do perfil dos pneus. Uma outra vantagem da solução, de acordo com a invenção, reside no fato de uma pequena resistência à rodagem seja estabelecida o que também produz um desgaste dos pneus menor assim como um

consumo de combustível mais baixo.

[0009] Uma outra vantagem fundamental da solução, de acordo com a invenção, reside no fato de em combinação com eixos rígidos não direcionais obtenha-se uma solicitação de flexão alternada bem menor dos eixos de transmissão ou eixos flutuantes do que no caso do estado da técnica anteriormente apresentado.

[0010] Essas vantagens, de acordo com a invenção, ficam evidentes especialmente em combinação com um conjunto de pneus composto por pneus largos ou por pneus duplos. Especialmente em combinação com um conjunto de pneus desse tipo obtém-se neste caso uma redução e uma homogeneidade do desgaste de pneus nas rodas.

[0011] De acordo com uma concretização especialmente preferida, é previsto que o eixo rígido não direcional seja projetado para formar o ângulo de cambagem da roda positivo com uma ponte de eixo, que tensionada previamente as rodas do automóvel no estado sem carga do eixo rígido, na cambagem de construção, especialmente que tensiona previamente elasticamente. Por exemplo, neste contexto pode ser previsto que a ponte do eixo rígido não direcional seja configurada de tal forma em relação à formação do ângulo de cambagem da roda positivo, especialmente seja de tal forma abaulada que os eixos de rotação das rodas do automóvel opostas se cortam em uma faixa de ponte de eixo definida, especialmente média, e formam entre si um ângulo superior a 0° . Alternativamente ou adicionalmente, os assentos de rolamento de roda no lado do eixo rígido podem ser feitos de forma que estes sejam inclinados de acordo com um ângulo de cambagem de roda definido, contra a linha horizontal.

[0012] Através da reivindicação 12, é reivindicado também um método para a fabricação de uma construção de eixo, por meio do qual um eixo rígido não direcional pode ser fabricado com as vantagens anteriormente mencionadas.

[0013] A invenção é a seguir mais detalhadamente esclarecida com base em um desenho, onde

[0014] A figura 1 mostra esquematicamente um eixo rígido não direcional, de acordo com o estado da técnica no estado sem carga;

[0015] A figura 2 mostra esquematicamente o eixo rígido não direcional de acordo com o estado da técnica, conforme figura 1, no estado com carga assim como na operação de marcha;

[0016] A figura 3 mostra esquematicamente pneus duplos de acordo com o estado da técnica com desgaste de pneu desigual;

[0017] A figura 4 mostra esquematicamente uma construção de eixo, de acordo com a invenção, no estado sem carga; e

[0018] A figura 5 mostra esquematicamente a construção de eixo, de acordo com a invenção, conforme a figura 4, no estado com carga.

[0019] Na figura 4, é mostrado esquematicamente um eixo rígido 1 não direcional, de acordo com a invenção, que é feito de tal forma que neste caso as rodas do automóvel 2,3 no lado esquerdo e no lado direito compostas por pneus duplos, ficam dispostas com um ângulo de cambagem de roda positivo ($\epsilon > 0$) no eixo rígido 1.

[0020] Para formar este ângulo de cambagem de roda positivo, uma ponte 4 do eixo rígido 1 é de tal forma abaulada a título de exemplo, ou seja com relação ao plano da figura curvada para cima, que os eixos de rotação 5,6 das

rodas do automóvel opostas 2,3 se intersectam entre si em uma seção central de ponte do eixo 7 e correspondentemente entre si incluam um ângulo superior a 0° . Alternativamente ou adicionalmente a isso, pode ser previsto, o que não está ilustrado, que os assentos de rolamento da roda no lado do eixo rígido sejam feitos de tal forma que fiquem inclinados em relação à linha horizontal, de acordo com um ângulo de cambagem da roda definido.

[0021] Se o automóvel e consequentemente o eixo rígido 1 for submetido a carga de acordo com a seta F de força direcionada para baixo, então o eixo rígido 1, de acordo com a invenção, será elasticamente deformado de forma que as rodas do automóvel fiquem dispostas em um ângulo de cambagem de roda reduzido em relação ao ângulo de cambagem positivo de roda da figura 4, que ilustra o estado básico sem carga, e alterado na direção de ângulos de cambagem de roda negativos. Meramente a título de exemplo na ilustração da figura 5 é selecionado um ângulo de cambagem de roda de $\epsilon = 0^{\circ}$.

[0022] Conforme podemos observar na ilustração esquemática da figura 5, as rodas do automóvel 2,3 com pneus duplos rodam neste caso sobre o pavimento da pista de rodagem 8 de tal forma que ocorre um desgaste homogêneo nos dois pneus das rodas do automóvel com pneus duplos, sendo assim obtido um tempo de via operacional mais longo e um desgaste do pneu menor.

REIVINDICAÇÕES

1. Construção de eixo de automóvel, especialmente de veículo utilitário com um eixo rígido não direcional (1) que sustenta as rodas do automóvel direta ou indiretamente, sendo que o eixo rígido não direcional (1) é projetado de tal forma que as rodas do veículo (2, 3) fiquem dispostas no eixo rígido (1) no caso do eixo rígido sem carga (1) com um ângulo de cambagem de roda positivo (cambagem de construção), sendo que o eixo rígido não direcional (1) montado no veículo ser deformado elasticamente no caso do veículo sem carga, de modo que as rodas do automóvel (2, 3) fiquem dispostas no eixo rígido não direcional (1) com um ângulo de cambagem de roda (cambagem básica) menor em relação à cambagem de construção, mas como antes, sendo positivo, caracterizada pelo fato de quando o veículo estar descarregado, o eixo rígido não direcional (1) ser deformado elasticamente de tal forma que a cambagem de roda básica é formada por um ângulo de cambagem de roda positivo superior a 0° até $0,5^{\circ}$, e que em uma carga máxima admissível do automóvel, o eixo rígido não direcional (1) é deformado elasticamente de tal forma que as rodas do automóvel (2, 3) fiquem dispostas com um ângulo de cambagem de roda (cambagem de carga) que é alterado em relação à cambagem básica na direção de ângulos de cambagem de roda negativos, de $-0,3^{\circ}$ até 0° , e que o eixo rígido não direcional (1) ser formado como um eixo rígido acionado com eixos de transmissão axiais.

2. Construção de eixo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a cambagem de construção ser formada através de um ângulo de cambagem de roda positivo superior a 0° até 1° .

3. Construção de eixo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de a cambagem de construção ser formada através de um ângulo de cambagem de roda positivo superior a 0° até $0,5^{\circ}$.

4. Construção de eixo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizada pelo fato de para formar o ângulo de cambagem de roda positivo, o eixo rígido não direcional (1) ser projetado com uma ponte de eixo (4) que tensiona previamente, em particular, tensiona previamente de forma elástica as rodas do automóvel (2, 3) na cambagem de construção no estado sem carga do eixo rígido (1).

5. Construção de eixo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de a ponte (4) do eixo rígido não direcional (1) ser configurada para formar o ângulo de cambagem de roda positivo de tal forma que os eixos de rotação (5, 6) das rodas do automóvel (2, 3) opostas se intersectam em uma seção da ponte de eixo (7) definida, em particular central, e incluam entre si um ângulo superior a 0° .

6. Construção de eixo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizada pelo fato de os assentos de rolamento da roda no lado do eixo rígido serem feitos de tal forma que ditos assentos de rolamento da roda sejam inclinados em relação à linha horizontal de acordo com um ângulo de cambagem de roda definido.

7. Construção de eixo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizada pelo fato de as rodas do automóvel (2, 3) do eixo rígido não direcional (1) serem formadas através de um pneu individual largo ou por um pneus duplos.

1/2

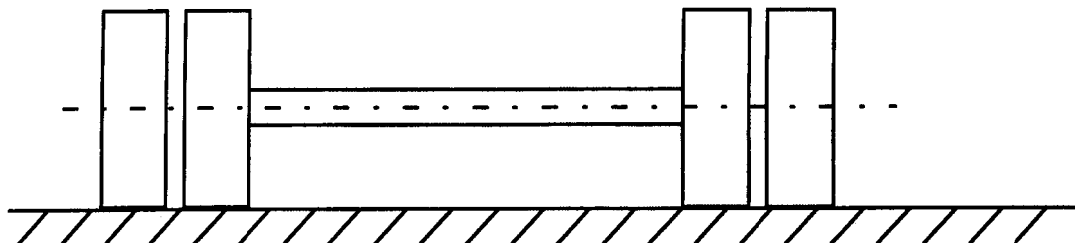


FIG.1

Técnica anterior

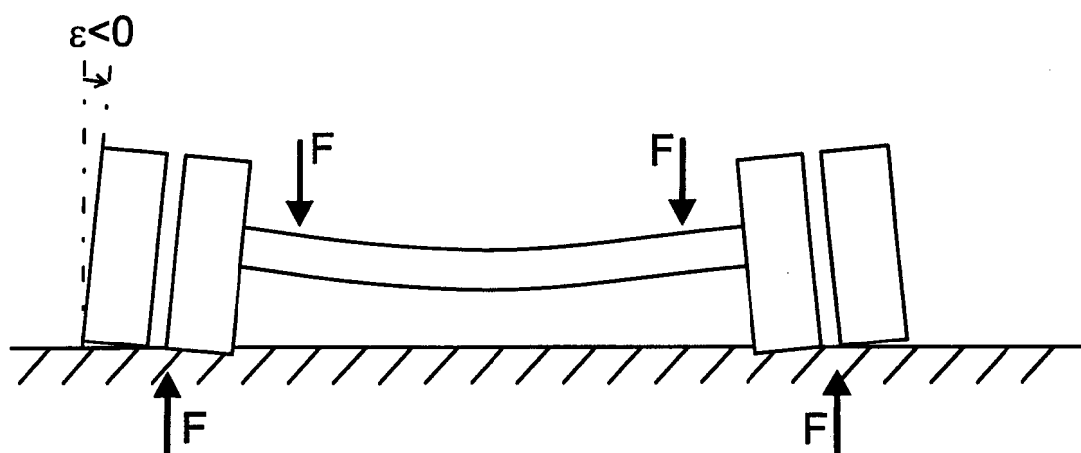


FIG.2

Técnica anterior

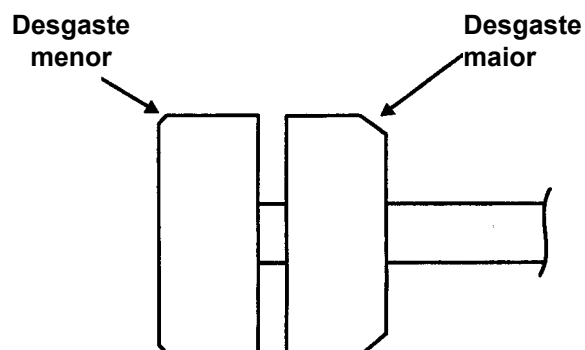


FIG.3

Técnica anterior

2/2

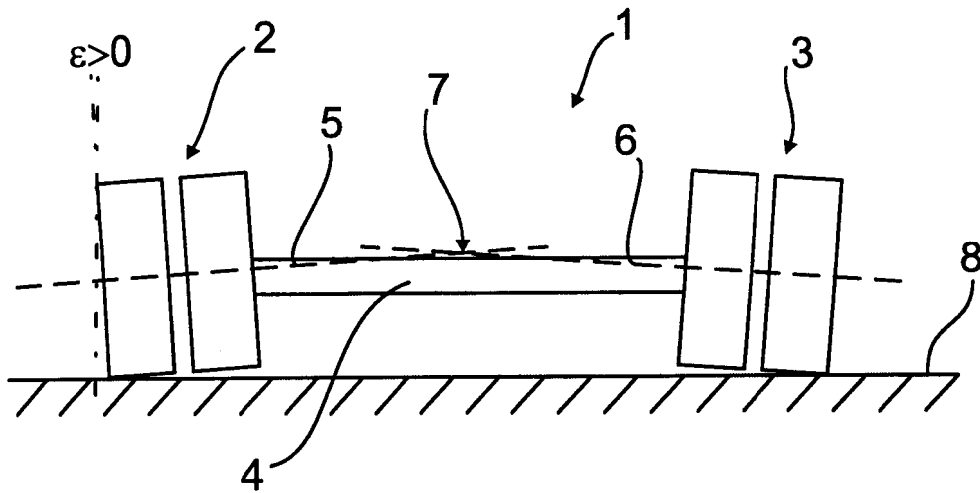


FIG. 4

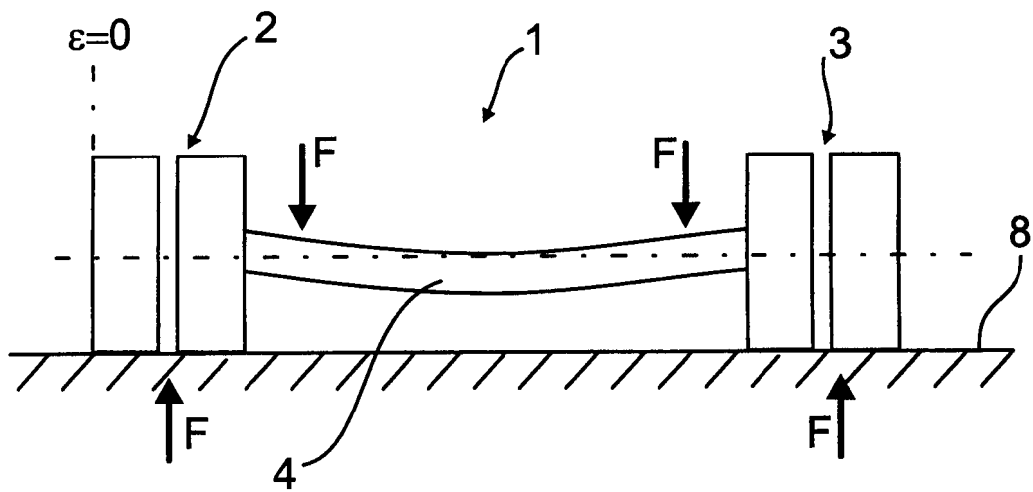


FIG. 5