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

(11) PI 0520548-4 B1

(22) Data do Depósito: 23/09/2005

(45) Data de Concessão: 13/11/2018

(54) Título: JUNTA ESFÉRICA UNIVERSAL DE VELOCIDADE CONSTANTE

(51) Int.Cl.: F16D 3/224.

(73) Titular(es): GKN DRIVELINE INTERNATIONAL GMBH.

(72) Inventor(es): MARTA DIEZ; JOSÉ MANUEL CUBERT; INAKI GUTIERREZ; JOACHIM SCHMEINK.

(86) Pedido PCT: PCT EP2005010291 de 23/09/2005

(87) Publicação PCT: WO 2007/036237 de 05/04/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/03/2008

(57) Resumo: JUNTA ESFÉRICA UNIVERSAL DE VELOCIDADE CONSTANTE. Junta rotativa de velocidade constante de esfera e soquete, na forma de uma junta fixa, compreendendo: uma parte externa de junta 3 com trilhas de esferas externas 4, que são projetadas de modo que sejam livres de rebaixo na direção axial; uma parte interna de junta 5 com trilhas de esferas internas 6, que são projetadas de modo que sejam livres de rebaixo na direção axial; esferas transmissoras de torque 7, que são orientadas em pares de trilhas, cada um deles formado de uma trilha de esfera externa e uma interna 4, 6, e os pontos centrais das esferas Z, que se mantêm em uma distância de furação PCD em torno de um ponto central da junta M e que têm um diâmetro de esfera D; um compartimento de esferas 8 com aberturas do compartimento distribuídas circunferencialmente 9, nas quais as esferas 7 são acomodadas e são mantidas em um plano central comum E; em que a razão entre dadistância de furação PCD e o diâmetro da esfera D é entre 2,96 e 3,08 (2,96 PCD/D 3,08).

JUNTA ESFÉRICA UNIVERSAL DE VELOCIDADE CONSTANTE

DESCRIÇÃO

A invenção se refere a uma junta rotativa de velocidade constante, na forma de uma junta fixa de velocidade constante para transmissão de torque. A junta fixa de velocidade constante compreende uma parte externa de junta com trilhas de esferas externas, uma parte interna de junta com trilhas de esferas internas, esferas transmissoras de torque que são orientadas em pares de trilhas, cada uma delas formada de trilhas de esferas interna e externa, e um compartimento de esferas com janelas do compartimento distribuídas circunferencialmente, nas quais as esferas são recebidas. Nesse ponto, as esferas são mantidas em um plano central comum e são orientadas no plano bissetriz, quando a junta é defletida. As juntas rotativas de velocidade constante desse tipo são conhecidas como juntas fixas Rzeppa (RF) ou como juntas fixas livres de corte inferior (UF).

A patente DE 197 06 864 C1 descreve uma junta rotativa de velocidade constante tendo trilhas de esferas livres de corte inferior, as trilhas de esferas da parte externa de junta tendo em todos os casos seções internas curvas de forma convexa e, na direção do lado de abertura, seções terminais que são em todos os casos curvas de forma côncava em uma direção oposta com relação às anteriores.

32

A patente U.S. 5 782 689 descreve uma junta rotativa de velocidade constante tendo trilhas de esferas livres de corte inferior, os pontos centrais da curvatura das trilhas de esferas sendo deslocados axialmente com relação ao plano central.

O desenvolvimento em engenharia automotiva demanda um maior desempenho das juntas rotativas de velocidade constante conhecidas. Isso significa que, com o espaço de instalação predefinido e com a massa predefinida, o tempo de vida útil e o âmbito funcional vão ser aumentados ou que, com o tempo de vida útil e o âmbito funcional predefinidos, o espaço de instalação e a massa vão ser reduzidos. Nesse ponto, a dificuldade reside na inter-relação entre o tamanho da junta, por um lado e as suas resistência mecânica e tempo de vida útil, pelo outro.

A patente EP 661 475 A1 descreve uma junta rotativa de velocidade constante com uma junta fixa Rzeppa, com trilhas de esferas continuamente curvas com rebaixos. As esferas têm um diâmetro BD e se situam na distância de furação PCD, em torno do ponto central da junta M. Menciona-se que a razão entre o diâmetro do círculo de passo PCD e o diâmetro da esfera BD se mantém usualmente entre 3,1 e 3,5. Com relação a uma alta estabilidade da junta rotativa de velocidade constante, cita-se como particularmente vantajoso selecionar a razão entre a distância de furação PCD e o diâmetro da esfera BD para ser superior a 3,5.

33

É um objeto da presente invenção propor uma junta rotativa de velocidade constante do tipo que é mencionado na introdução, cuja junta rotativa de velocidade constante tem uma maior resistência mecânica e um tempo de vida útil mais longo, sem que haja necessidade para que as reduções nos parâmetros remanescentes sejam aceitas.

A solução compreende uma junta esférica universal de velocidade constante, na forma de uma junta fixa compreendendo:

uma parte externa de junta com trilhas de esferas externas, que são livres de rebaixo na direção axial;

uma parte interna de junta com trilhas de esferas internas, que são livres de rebaixo na direção axial;

esferas transmissoras de torque, que são orientadas em pares de trilhas, todas formadas de uma trilha de esfera interna e uma externa, e cujos centros das esferas Z são posicionados na distância de furação PCD, em torno do centro da junta M e que compreendem um diâmetro de esfera D;

um compartimento de esferas com janelas de compartimento distribuídas circunferencialmente, na qual as esferas são recebidas e mantidas em um plano central comum;

a razão entre a distância de furação PCD e o diâmetro da esfera D variando entre 2,96 e 3,08.

A vantagem reside no fato de que as esferas têm um diâmetro relativamente grande, em relação à distância de furação PCD. Isso resulta em um tempo de vida útil particularmente longo, sem que o tamanho global e a massa da junta sejam aumentados. As trilhas de esferas da junta rotativa de velocidade constante são livres de rebaixo, com a conseqüência de que processos produtivos sem a remoção de material possam ser usados. Nesse ponto, as trilhas de esferas podem ter, além de uma seção curva, uma seção retilínea, que se estende paralela ao eixo longitudinal, ou podem ter um raio de curvatura contínuo, como a face terminal da parte externa de junta, ou podem ser compostas de pelo menos duas seções de diferentes curvaturas, que se ligam entre si. A junta rotativa de velocidade constante de acordo com a invenção se refere, em particular, a uma junta tendo seis esferas transmissoras de torque. É particularmente favorável se a razão entre a distância de furação PCD e o diâmetro da esfera D variar entre 2,97 e 3,074.

De acordo com um desenvolvimento preferido, o compartimento de esferas compreende uma espessura radial de compartimento B, em que a razão entre a espessura radial de compartimento B e a distância de furação PCD varia entre 0,08 e 0,1, de preferência, entre 0,089 e 0,094. A espessura do compartimento se refere a uma extensão radial

entre uma face interna esférica e uma face externa esférica do compartimento de esferas. A vantagem reside no fato que a espessura do compartimento é relativamente grande, em comparação com a distância de furação. Isso resulta em maiores superfícies das seções transversais do compartimento de esferas, em particular na região das nervuras, que são formadas entre as janelas, o que provoca uma maior resistência mecânica da junta.

Além do mais, a razão entre a espessura do compartimento B e o diâmetro da esfera interna D varia, de preferência, entre 0,27 e 0,29. Nesse caso, é particularmente favorável se a razão mencionada acima entre a espessura do compartimento B e o diâmetro da esfera D variar entre 0,275 e 0,280. Esse refino também resulta em uma espessura de compartimento comparativamente grande, que tem um efeito favorável na resistência mecânica da junta.

De acordo com um desenvolvimento preferido, o eixo mecânico conectado à parte interna de junta, de um modo rotativamente seguro, compreende um diâmetro de eixo de suporte DW, no qual a razão entre a espessura do compartimento B e o diâmetro do eixo de suporte DW varia entre 0,21 e 0,24, de preferência, entre 0,218 e 0,231. Esse refino tem igualmente a vantagem de uma alta resistência mecânica da junta, com, de outro modo, tamanho global idêntico e massa idêntica. O diâmetro do eixo de suporte DW é disposto de modo a unir axialmente um sistema dentado longitudinal, para proporcionar uma conexão com a

parte interna de junta. Em termos concretos, o diâmetro do eixo de suporte DW é menor do que um diâmetro externo maior do sistema dentado longitudinal.

No texto a seguir, uma concretização exemplificativa de acordo com a invenção vai ser explicada usando a única figura do desenho.

A única figura do desenho mostra uma junta rotativa de velocidade constante 2, na forma de um mancal fixo (UF), que compreende uma parte externa de junta 3 com trilhas externas 4, uma parte interna de junta 5 com trilhas internas 6, esferas transmissoras de torque 7, que são orientadas em todos os casos em um par de trilhas, formado de uma trilha externa 4 e uma trilha interna 6, e um compartimento de esferas 8 com janelas distribuídas circunferencialmente 9, na qual as esferas 7 são recebidas. As esferas 7 são mantidas em um plano central comum E e são orientadas no plano bissetriz, se a junta for defletida. Nesse caso, os centros das esferas Z são posicionados na distância de furação PCD, em torno de um centro de junta M, e têm um diâmetro de esfera D. O número de esferas transmissoras de torque 7 e de janelas do compartimento 9 é de seis.

A parte externa de junta 3 é fechada em um lado por uma base 10, que é unida por um pivô 11, para transmissão de torque. Uma abertura 12 da parte externa de junta 3 se estende oposta à base 10 na direção axial. As trilhas

37

externas 4, que são distribuídas circunferencialmente na parte externa de junta 3, são livres de rebaixo, como observado do lado de abertura, têm uma seção de trilha reta, que se estende paralela ao eixo rotativo A, e uma seção de trilha curva, que se une à anterior. As trilhas internas 6, que são proporcionadas na parte interna de junta 5, são igualmente livres de rebaixo e compreendem uma seção de trilha curva e uma seção de trilha reta, que se liga à anterior e se estende paralela ao eixo longitudinal A. Todas as trilhas de esferas, que são formadas em pares em todos os casos de uma trilha interna 6 e uma trilha externa 4, se alargam na direção da abertura 12 da junta. No entanto, o refino de acordo com a invenção pode ser também usado para as juntas fixas livres de rebaixo desse tipo, em que as trilhas de esferas se abrem na direção da base, que não é mostrada no presente relatório descritivo.

A parte interna de junta 5 compreende uma abertura central 14, na qual um eixo 15 é introduzido como parte conectiva e é fixado axialmente por meio de um anel de retenção 16. O torque é transmitido entre o eixo 15 e a parte interna de junta 5 por meio de um sistema dentado longitudinal 13, que tem um perfil em degraus por todo o seu comprimento axial. Nesse caso, a seção longitudinal, que é mostrada na metade da figura superior, se estende pela raiz do dente, e a seção longitudinal, que é mostrada na metade da figura inferior, se estende pela coroa do dente do sistema dentado do eixo 15. Seguinte ao sistema dentado longitudinal 13, o eixo 15 tem uma região afilada,

tendo um diâmetro externo DW muito pequeno, que define a região de suporte do eixo 15. O eixo 15 tem uma ranhura anular 17, na qual um primeiro colar de um fole de dobramento (não mostrado no presente relatório descritivo) pode se acoplar, e a parte externa de junta 3 tem um recesso circunferencial 18, no qual um segundo colar do fole de dobramento pode ser apertado. O fole de dobramento serve para vedar o espaço da junta.

Pode-se notar que a razão entre a distância de furação PCD, do qual os centros das esferas Z são posicionados, e o diâmetro da esfera D é aproximadamente 3,0. Para outros tamanhos globais da junta rotativa de velocidade constante de acordo com a invenção, essa razão pode variar entre 2,96 e 3,08 ($2,96 < PCD/D < 3,08$). A construção de acordo com a invenção resulta em uma junta rotativa de velocidade constante, tendo uma maior resistência mecânica e, portanto, um tempo de vida útil mais longo.

Além do mais, pode-se notar que a razão entre a espessura do compartimento B e o diâmetro do círculo de passo PCD é aproximadamente 0,09. Para as juntas de diferentes tamanhos globais, essa razão pode ser também um mínimo de 0,08 e um máximo de 0,1 ($0,08 < B/PCD < 0,1$).

Além do mais, a razão entre a espessura do compartimento B e o diâmetro da esfera B se situa aproximadamente em 0,275. Os tamanhos globais da junta de acordo com a invenção pode ter também uma razão da

espessura do compartimento B e o diâmetro da esfera D, que varia entre 0,27 e 0,28 (0,27 < B/D < 0,28).

No presente caso, a razão entre a espessura do compartimento B e o diâmetro do eixo de suporte DW é aproximadamente 0,23. Para outros tamanhos globais da junta rotativa de velocidade constante que é mostrada, essa razão pode ser também um mínimo de 0,21 e um máximo de 0,24 (0,21 < B/DW < 0,24).

A junta rotativa de velocidade constante de acordo com a invenção é distinguida por esferas tendo um diâmetro de esfera comparativamente grande, que acarreta um tempo de vida útil relativamente grande. Ao mesmo tempo, a desvantagem resultante de janelas de compartimento relativamente longas é compensada por uma espessura radial de compartimento relativamente grande, com a conseqüência que a resistência mecânica do compartimento é aumentada. No geral, a junta rotativa de velocidade constante de acordo com a invenção tem um longo tempo de vida útil e uma alta resistência mecânica, com tamanho global e massa idênticos ou menores.

Lista de designações

1

2 - junta rotativa de velocidade constante

3 - parte externa de junta

4 - trilha externa

5 - parte interna de junta

6 - trilha interna

7 - esfera

8 - compartimento de esferas

9 - janela

10 - base

11 - pivô

12 - abertura

13 - sistema dentado longitudinal

14 - abertura

15 - eixo

16 - anel de retenção

17 - ranhura anular

18 - recesso

A - eixo rotativo

D - diâmetro da esfera

B - espessura do compartimento

M - centro da junta

E - plano

DW - diâmetro do eixo

PCD - distância de furação

Z - centro da esfera

REIVINDICAÇÕES

1. Junta esférica universal de velocidade constante, na forma de uma junta fixa, compreendendo:

uma parte externa de junta (3) com trilhas de esferas externas (4), que são livres de rebaixo na direção axial;

uma parte interna de junta (5) com trilhas de esferas internas (6), que são livres de rebaixo na direção axial;

esferas transmissoras de torque (7), que são orientadas em pares de trilhas, todas formadas de uma trilha de esfera interna e uma externa (4, 6), e cujos centros das esferas (Z) são posicionados em uma distância de furação (PCD), em torno do centro da junta (M) e que compreendem um diâmetro de esfera (D);

um compartimento de esferas (8) com janelas de compartimento distribuídas circunferencialmente (9), na qual as esferas são recebidas e mantidas em um plano central comum (E);

caracterizada pelo fato de que a razão entre a distância de furação (PCD) e o diâmetro da esfera (D) varia entre 2,96 e 3,08 ($2,96 < PCD/D < 3,08$).

42

2. Junta universal de velocidade constante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a armação de esferas compreende uma espessura radial de compartimento (B), em que a razão entre a espessura do compartimento (B) e a distância de furação (PCD) varia entre 0,08 e 0,1 (0,08 < B/PCD < 0,1).

3. Junta universal de velocidade constante de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que a armação de esferas compreende uma espessura radial de compartimento (B), em que a razão entre a espessura do compartimento (B) e o diâmetro da esfera (D) varia entre 0,27 e 0,29 (0,27 < B/D < 0,29).

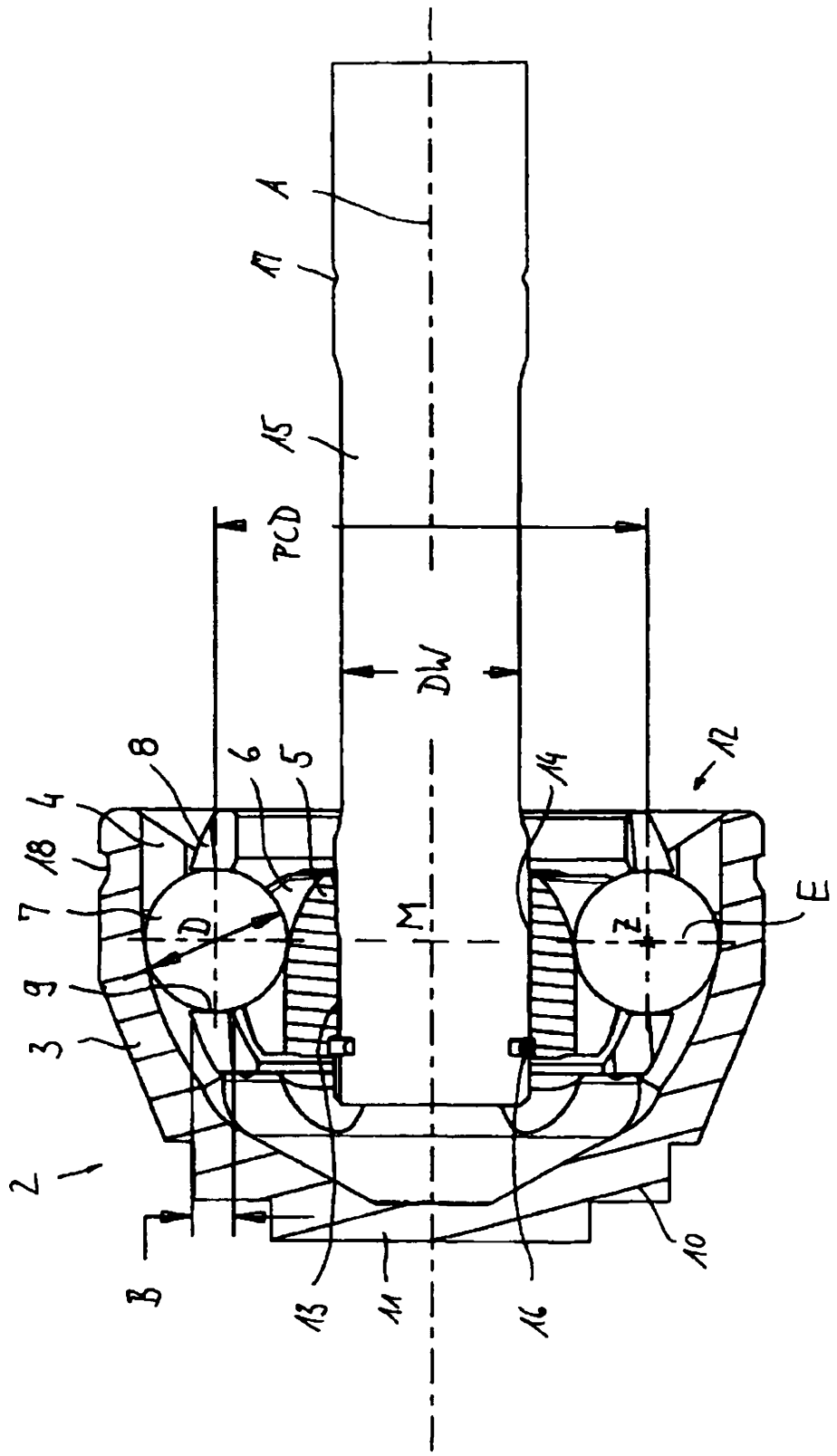
4. Junta universal de velocidade constante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que, na região das janelas (9), o compartimento de esferas (8) compreende uma espessura radial de compartimento (B), e pelo fato de que um eixo (15), conectado à parte interna da junta , em um modo rotativamente seguro, compreende um diâmetro de eixo de suporte (DW), em que a razão entre a espessura do compartimento (B) e o diâmetro do eixo de suporte (DW) varia entre 0,21 e 0,24 (0,21 < B/DW < 0,24).

5. Junta universal de velocidade constante de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que o diâmetro do eixo de suporte (DW) é disposto de modo a ligar

axialmente os dentes longitudinais (13), para proporcionar uma conexão com a parte interna da junta (5).

6. Junta universal de velocidade constante de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que o diâmetro do eixo de suporte (DW) é menor do que um diâmetro externo maior dos dentes longitudinais.

7. Junta universal de velocidade constante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que o número de esferas transmissoras de torque (7) monta a seis.


A
17
15
PCD
DW
8
6
5
14
12
4
18
7
D
M
Z
E
9
3
2
1
B
13
11
16
10