

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 836**

51 Int. Cl.:

F16C 33/80 (2006.01)

B61F 15/20 (2006.01)

F16C 35/073 (2006.01)

B61C 9/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2012 PCT/EP2012/069012**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO13060548**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2012 E 12773270 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2771220**

54 Título: **Disposición de árbol de impulsión para la propulsión de un vehículo**

30 Prioridad:

28.10.2011 DE 102011054902

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

06.06.2019

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH
(100.0%)**

**Eichhornstraße 3
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**BIEKER, GUIDO;
KLEIN, HELMUT y
KIESSLING, KARSTEN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 715 836 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Disposición de árbol de impulsión para la propulsión de un vehículo

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a una disposición de árbol de impulsión para una propulsión de vehículo, en especial a una disposición de árbol de juego de ruedas para un vehículo sobre raíles, con un árbol para transmitir un momento de accionamiento y un elemento anular, en donde el elemento anular no participa en la transmisión del momento de accionamiento. El elemento anular está unido al árbol, a través de un emparejamiento de superficies de contacto formado por una primera superficie de contacto anular y una segunda superficie de contacto anular del árbol, en donde la primera superficie de contacto está construida al menos con un primer material y la segunda superficie de contacto está construida con un segundo material. La invención se refiere asimismo a un mecanismo de traslación así como a un vehículo con una disposición de árbol de impulsión de este tipo.

10 En una pluralidad de vehículos, en especial en los vehículos sobre ruedas modernos, es necesario transmitir normalmente unos momentos o unas potencias relativamente elevado(a)s para propulsar el vehículo. Esto influye naturalmente directamente en la conformación de la propulsión, en especial de los árboles de impulsión usados. De esta manera se ensamblan normalmente mediante uniones a presión por ejemplo árboles de juego de ruedas de vehículos sobre raíles y piezas unidas a los mismos como la rueda de marcha, la rueda dentada de la transmisión o también los anillos de rodamiento y anillos de obturación de rodamiento, para producir una unión íntima duradera que pueda transmitir dado el caso unos pares motor correspondientemente altos. A este respecto se usan para la aplicación de las piezas a unir sobre el árbol normalmente unos procedimientos de ensamblaje como el llamado prensado longitudinal y la contracción.

15 Todas estas uniones a presión están afectadas por el problema de que su resistencia a la fatiga, es decir la carga continua soportable, se reduce en parte claramente como consecuencia de una unión a presión más o menos resistente a causa de un mecanismo de deterioro llamado corrosión por fricción. A este respecto en el caso de una carga (oscilante o cambiante) se producen unos micromovimientos entre las superficies de contacto de las partes en contacto, en donde se forman al menos unas partículas de abrasión con el apoyo de unos procesos corrosivos en la zona de contacto. Estas partículas de abrasión causan por su lado una concentración de tensiones local, aumentan por lo tanto las tensiones de muesca locales, las cuales pueden conducir a la formación de grietas por tensión locales, a la ampliación de las grietas y en último término a una avería prematura del árbol.

20 Para garantizar la resistencia a la fatiga deseada del árbol, el diámetro del árbol en el caso de las disposiciones de árbol de impulsión del género expuesto, normalmente en la zona de contacto con el elemento aplicado a presión o por zunchado (por consiguiente en la llamada zona de asiento), se elige claramente mayor que en la llamada zona del vástago (es decir la zona situada por fuera de la zona de asiento, en la que no se asienta ningún elemento sobre el árbol). Esto no es solo aplicable a los componentes que participan en la transmisión del momento de accionamiento (como ruedas y ruedas dentadas), sino también a los componentes que no participan en la transmisión del momento de accionamiento (como anillos de rodamiento y anillos de obturación). Estos componentes que no participan en la transmisión del momento de accionamiento es cierto que en funcionamiento están sometidos a unas cargas menores y por ello pueden aplicarse con una presión superficial menor.

25 De este modo se producen sin embargo unos movimientos relativos más intensos en funcionamiento, que por su parte refuerzan el mecanismo de deterioro de la corrosión por fricción.

40 Mediante la llamada conformación rebajada del árbol es cierto que pueden reducirse las tensiones locales en la zona de contacto, con lo que aumenta la resistencia a la fatiga. Sin embargo, de este modo aumentan notablemente el espacio constructivo necesario o el volumen del árbol y la complejidad para la producción del árbol.

45 Es cierto que para la reducción del deterioro del árbol a causa de la corrosión por fricción podría preverse básicamente un aumento de la resistencia a la corrosión de los componentes participantes, por ejemplo mediante el uso de unos materiales resistentes a la corrosión o en forma de un recubrimiento que aumente la resistencia a la corrosión. Sin embargo, todas estas medidas tienen el inconveniente de que aumentan considerablemente los costes para los componentes.

50 De las referencias WO 99/48742 A1 y US 2008/085069 A1 se conocen ejemplos de disposiciones de árbol de impulsión que representan la generalidad; del documento DE 10 2007 052574 A1 puede deducirse otra disposición de árbol, en la que se usa una unión por pegado para mejorar el proceso de fijación entre el anillo de rodamiento y el componente.

Descripción breve de la invención

55 Por ello la presente invención se ha impuesto la tarea de poner a disposición una disposición de árbol de impulsión del tipo citado al comienzo, la cual no arrastre los problemas antes citados o al menos lo haga en una menor medida y haga posible en especial de forma sencilla, con una elevada resistencia a la fatiga, una conformación simplificada, con un tamaño lo menor posible del árbol.

La presente invención soluciona esta tarea partiendo de una disposición de árbol de impulsión conforme al preámbulo de la reivindicación 1 mediante las características indicadas en la parte característica de la reivindicación 1.

5 La presente invención se basa en la enseñanza técnica de que en las disposiciones de árbol de impulsión del género expuesto, por ejemplo de una disposición de árbol de juego de ruedas para un vehículo sobre raíles, puede conseguirse de forma sencilla con una elevada resistencia a la fatiga una conformación del árbol simplificada, con un tamaño lo menor posible, si en la zona de ensamblaje entre el árbol y el elemento anular se prevé un primer material diferente del segundo material, el cual acarrea tan solo mediante sus características mecánicas una reducción de la corrosión por fricción entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto. De esta manera ha
10 quedado demostrado que solamente pueden elegirse las características mecánicas del primer material, de tal forma que el mismo reduzca el mecanismo de deterioro de la corrosión por fricción. Mediante esta reducción de la corrosión por fricción se simplifica la conformación del árbol. En especial se requiere una menor diferencia de diámetro entre la zona de asiento y la zona de vástago, con lo que se reduce el espacio constructivo necesario para el árbol, con ello por lo tanto su volumen, al igual que la complejidad para la producción del árbol. De esta manera el
15 primer material por un lado puede elegirse ya de tal forma, que con la carga existente y a pesar de los micromovimientos entre los componentes se formen menos partículas de abrasión. Esto puede suceder por ejemplo por medio de que la ductilidad del primer material se elija correspondientemente elevada (en especial más alta que la ductilidad del segundo material), de tal forma que pueda reaccionar a las tensiones existente con una deformación plástica correspondientemente alta y no con una avería local, que conduciría a una formación de partículas de
20 abrasión. La reducción de tensiones local, obtenida mediante la deformación plástica del primer material, conduce naturalmente también a que se reduzcan las tensiones en el segundo material, de tal manera que también allí se reduzca de forma ventajosa la formación de abrasión.

Asimismo pueden elegirse ya de forma correspondiente las características mecánicas del primer material, de tal forma que incluso si a causa de unas condiciones de tensión desfavorables se han formado partículas de abrasión procedentes del primer o del segundo material, se reduzcan los efectos dañinos de tales partículas de abrasión. De esta forma una mayor ductilidad y/o una menor rigidez del primer material (con relación al segundo material) conducen a que estas partículas, si están compuestas por el primer material, pueden deformarse plásticamente por sí mismas de forma correspondientemente buena, con lo que desciende la concentración de tensiones local y con ello su efecto de muesca. Por el contrario, las partículas procedentes del segundo material pueden penetrar por los
30 mismos motivos más fácilmente en el primer material, sin que el mismo falle, con lo que puede conseguirse también una reducción de la concentración de tensiones local y con ello del efecto de muesca.

Conforme a un aspecto, la invención se refiere por ello a una disposición de árbol de impulsión para una propulsión de vehículo, en especial a una disposición de árbol de juego de ruedas para un vehículo sobre raíles, con un árbol para transmitir un momento de accionamiento y un elemento anular, en donde el elemento anular no participa en la transmisión del momento de accionamiento. El elemento anular está unido al árbol, a través de un emparejamiento de superficies de contacto formado por una primera superficie de contacto anular y una segunda superficie de contacto anular del árbol, en donde la primera superficie de contacto está construida al menos con un primer material y la segunda superficie de contacto está construida con un segundo material. El primer material es diferente del segundo material, en donde el primer material está configurado para reducir una corrosión por fricción entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto mediante sus características mecánicas.
40

Como se ha expuesto antes, el al menos un primer material comprende en unas variantes preferidas de la invención un material reductor de abrasión, en donde el material reductor de abrasión, en especial mediante una mayor ductilidad con respecto al segundo material, reduce la formación de las partículas de abrasión producidas por la corrosión por fricción en la zona de contacto entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto con relación a un emparejamiento de superficies de contacto comparativo formado por materiales iguales o del mismo tipo (que comprenden el segundo material). De este modo pueden reducirse de forma ventajosa, mediante las características mecánicas del primer material, la abrasión y el deterioro inherente a la misma.
45

Como ya se ha expuesto también, en otras variantes preferidas de la invención puede estar previsto que el al menos un primer material comprenda un material reductor de la tensión de muesca, en donde el material reductor de la tensión de muesca, en especial mediante una mayor ductilidad con respecto al segundo material y/o mediante una menor rigidez con respecto al segundo material, reduzca el efecto de muesca de las partículas de abrasión producidas por la corrosión por fricción en la zona de contacto entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto con relación a las partículas de abrasión de un emparejamiento de superficies de contacto comparativo formado por materiales del mismo tipo (que comprendan el segundo material). De este modo puede reducirse de forma ventajosa, mediante las características mecánicas del primer material, los efectos de la abrasión y con ello el deterioro inherente a la misma.
50
55

Como primer material entra en cuestión básicamente cualquier material apropiado, que cumpla los requisitos antes descritos en cuanto a reducción de la abrasión o sus efectos. De forma preferida el al menos un material comprende un material sintético. A este respecto son especialmente adecuados materiales sintéticos que comprendan goma. También son especialmente apropiados materiales sintéticos que comprendan politetrafluoroetileno (PTFE). A este respecto se entiende que puede usarse cualquier combinación de materiales sintéticos adecuados. El material
60

sintético puede usarse sin ninguna armadura adicional. Sin embargo, es preferible que el material sintético comprenda una armadura, en especial una armadura de fibras y/o una armadura de tejido, para garantizar su resistencia a la fatiga incluso bajo cargas elevadas.

5 En otras variantes preferidas de la disposición de árbol de impulsión conforme a la invención está previsto que el al menos un primer material comprenda un material apropiado, el cual presente las características mecánicas antes descritas en cuanto a la reducción de la corrosión de abrasión. En especial puede estar previsto que el al menos un primer material comprenda una aleación de latón, ya que estas aleaciones de latón presentan en este sentido unas características mecánicas especialmente ventajosas. Adicional o alternativamente el al menos un primer material puede comprender una aleación de bronce, ya que estas aleaciones de bronce presentan en este sentido unas características mecánicas similarmente favorables.

10 Adicional o alternativamente el al menos un primer material puede comprender un material de protección contra la corrosión, en especial molibdeno, ya que de este modo puede reducirse de forma ventajosa la proporción corrosiva del mecanismo de deterioro.

15 En otras formas de realización preferidas de la disposición de árbol de impulsión conforme a la invención puede estar previsto que el al menos un primer material comprenda un material adhesivo, en donde el material adhesivo comprende en especial un material de resina sintética. De este modo es posible reducir las tensiones existentes en la zona de contacto, siempre que al menos una parte de la unión esté ejecutada mediante aportación de materiales. Esta variante es apropiada especialmente para la fijación de componentes, que en funcionamiento estén sometidos a unas cargas menores, es decir, por ejemplo que no participen en la transmisión del momento de accionamiento o en la aplicación de fuerzas de apoyo en el árbol (que se usan por ejemplo para apoyar el propio árbol y/o para apoyar sobre el árbol componentes externos, por ejemplo mecanismos de engranaje), como es por ejemplo el caso en componentes de juntas que se asienten en el árbol.

20 El emparejamiento entre el primer y el segundo material puede elegirse básicamente a voluntad y armonizarse entre ellos en cuanto a los parámetros del material. A este respecto puede ponerse el foco en cualesquiera parámetros del material adecuados, por ejemplo en la resistencia a la corrosión respectiva, la conductividad térmica respectiva, etc. En unas variantes preferidas de la invención se lleva a cabo una armonización en cuanto a los coeficientes de dilatación térmica entre el primer y el segundo material, ya que mismos son de una importancia correspondientemente alta en cuanto a las tensiones en funcionamiento continuo. De este modo aquí el al menos un primer material presenta un primer coeficiente de dilatación térmica, mientras que el segundo material presenta un segundo coeficiente de dilatación térmica, en donde el primer coeficiente de dilatación térmica está adaptado al segundo coeficiente de dilatación térmica, en especial el primer coeficiente de dilatación térmica se corresponde al menos fundamentalmente con el segundo coeficiente de dilatación térmica. Mediante esta adaptación al menos amplia de los coeficientes de dilatación térmica puede conseguirse que incluso en el caso de una variación de la temperatura de funcionamiento, en especial de un aumento de la temperatura de funcionamiento en funcionamiento continuo, a causa de la dilatación térmica ampliamente sincrónica del árbol y del elemento anular, no se produzca por un lado un aumento considerable de las tensiones en la zona de contacto. Por otro lado puede garantizarse el suficiente asiento fijo entre el árbol y el elemento anular, de tal manera que no se produzca ningún movimiento relativo excesivo y con ello una mayor corrosión por fricción.

25 El segundo material puede elegirse de cualquier manera adecuada de forma correspondiente a los requisitos impuestos a la propulsión, en especial al momento de accionamiento a transmitir o a la potencia de accionamiento a transmitir. De forma preferida el segundo material comprende un metal, en donde el segundo material comprende en especial acero.

30 Como ya se ha citado, el elemento anular puede estar unido al árbol bajo un ajuste forzado en la zona de la primera superficie de contacto y de la segunda superficie de contacto, con lo que de forma preferida puede obtenerse de forma ventajosa un asiento seguro y fijo del elemento anular sobre el árbol. Adicional o alternativamente el elemento anular puede estar unido al árbol a través de una unión adhesiva en la zona de la primera superficie de contacto y de la segunda superficie de contacto. Esta variante de la unión es apropiada especialmente, como ya se ha explicado anteriormente, para elementos anulares que estén sometidos a una carga relativamente reducida en funcionamiento.

35 En unas variantes preferidas de la disposición de árbol de impulsión conforme a la invención, debido a que entre otras cosas pueden producirse fácilmente, la primera superficie de contacto está formada por una capa intermedia entre el elemento anular y el árbol. De este modo se garantiza una posibilidad de producción especialmente sencilla de la disposición. De esta manera la capa intermedia puede estar conformada por ejemplo a modo de un manguito o algo similar, que se incorpora entre el elemento anular y el árbol. En otras variantes preferidas de la invención la capa intermedia puede estar formada por un recubrimiento del elemento anular. Sin embargo, como es natural también puede estar previsto un recubrimiento correspondiente del árbol. En ambos casos se obtiene, a causa de la unión mecánica del recubrimiento, un proceso de ensamblaje especialmente sencillo de ejecutar.

40 En otras variantes de la disposición de árbol de impulsión conforme a la invención el propio elemento anular forma la primera superficie de contacto, en donde el elemento anular se compone después total o parcialmente del primer

material

5 Conforme a la invención está previsto un mecanismo de apoyo para aplicar fuerzas de apoyo al árbol en funcionamiento, en donde el elemento anular forma parte del mecanismo de apoyo, y precisamente es un anillo de rodamiento del mecanismo de apoyo. De este modo pueden obtenerse las ventajas antes descritas en la zona de tales mecanismos de apoyo.

10 Alternativamente a esto está previsto conforme a la invención también un mecanismo de apoyo para aplicar fuerzas de apoyo al árbol en funcionamiento, en donde el elemento anular entonces no participa sin embargo en la aplicación de las fuerzas de apoyo. En este sentido la invención se emplea entonces en relación con componentes mecánicamente poco cargados relativamente de la disposición de árbol de impulsión. A este respecto puede tratarse de cualquier componente que no participe ni en la transmisión del momento de accionamiento ni en la aplicación de las fuerzas de apoyo. En la presente invención se trata sin embargo, en el caso del elemento anular, de un componente de una disposición de junta, de forma preferida de una junta laberíntica, en donde el elemento anular puede ser en especial un anillo laberíntico.

15 En este punto cabe citar que el al menos un primer material puede ponerse a disposición de cualquier manera apropiada en la zona de la primera superficie de contacto. De este modo puede estar conformado en forma de un bloque sólido o de una única capa. También puede estar prevista una estructura multicapa, en donde los primeros materiales descritos anteriormente pueden aplicarse individualmente o en cualquier combinación adecuada y/o secuencia de capas.

20 La presente invención se refiere asimismo a un mecanismo de traslación para un vehículo sobre raíles, con una disposición de árbol de impulsión conforme a la invención. De forma preferida se trata aquí de una disposición de árbol de juego de ruedas del mecanismo de traslación. Asimismo la presente invención se refiere a un vehículo, en especial a un vehículo sobre raíles con una disposición de árbol de impulsión conforme a la invención.

Se deducen otras conformaciones preferidas de la invención de las reivindicaciones dependientes o de la siguiente descripción de unos ejemplos de realización preferidos, la cual hace referencia a los dibujos adjuntos.

25 **Descripción breve de los dibujos**

La figura 1 es una vista esquemática de una parte de una forma de realización preferida del vehículo conforme a la invención con una forma de realización preferida del mecanismo de traslación conforme a la invención, el cual comprende una forma de realización preferida de la disposición de árbol de impulsión conforme a la invención;

la figura 2 es una vista esquemática del detalle II de la figura 1;

30 la figura 3 es una vista esquemática correspondiente al detalle II de la figura 2 de otra forma de realización preferida de la disposición de árbol de impulsión conforme a la invención.

Descripción detallada de la invención

Primer ejemplo de realización

35 A continuación se describe un primer ejemplo de realización preferido del vehículo conforme a la invención en forma de un vehículo sobre raíles 101, haciendo referencia a las figuras 1 y 2. En el caso del vehículo sobre raíles 101 se trata de un vagón final de un tren automotor, cuya velocidad de funcionamiento nominal es superior a 180 km/h, precisamente $v_n = 200$ km/h.

40 El vehículo 101 comprende una caja de vagón (no representada), que está apoyada en la zona de sus dos extremos de forma convencional respectivamente sobre un mecanismo de traslación en forma de un bogie 102 (representado en la figura solamente de forma fragmentaria) con dos juegos de ruedas (de las que en la figura 1 solo se ha representado de forma fragmentaria una juego de ruedas 103). Sin embargo, se entiende que la presente invención puede emplearse también en conexión a otras configuraciones, en las que la caja de vagón solo esté apoyada directamente sobre un mecanismo de traslación. También pueden estar previstos, en lugar de juegos de ruedas, también otro tipo de unidades de ruedas, como por ejemplo pares de ruedas o también ruedas aisladas.

45 Para un entendimiento más sencillo de las siguientes explicaciones se expone en la figura 1 un sistema de coordenadas del vehículo x, y, z (prefijado mediante el plano de posicionamiento de las ruedas del bogie 102), en el que la coordenada x designa la dirección longitudinal del vehículo, la coordenada y la dirección transversal del vehículo y la coordenada z la dirección en altura de vehículo del vehículo sobre raíles 101.

50 El juego de ruedas 103 comprende una disposición de árbol de impulsión conforme a la invención en forma de una disposición de árbol de juego de ruedas 104, a través de la cual se accionan las ruedas de marcha (no representadas) del juego de ruedas 103. La disposición de árbol de juego de ruedas 104 comprende para ello un árbol 105, sobre el cual se asienta además de las ruedas de marcha entre otras cosas una rueda dentada de accionamiento 106.1 de un engranaje 106, a través del cual se transmite al árbol 105 el momento de accionamiento

o la potencia de accionamiento de un motor (no representado).

El engranaje 106 está apoyado sobre el árbol 105 a través de una caja de engranaje 106.2 y unos mecanismos de cojinete en forma de rodamientos de rodillos cónicos 106.3, entre otros. Los rodamientos 106.3 presentan respectivamente un elemento anular en forma de un anillo de rodamiento interno 106.4, que se asienta en el árbol 105.

La obturación del engranaje 106 con respecto al entorno se realiza entre otras cosas a través de unos mecanismos de obturación en forma de juntas laberínticas 106.5. Las juntas laberínticas 106.5 presentan respectivamente un elemento anular en forma de un anillo laberíntico interno 106.6, el cual también se asienta en el árbol 105. A causa de la conformación del mecanismo de obturación 106.5 como una junta laberíntica sin contacto, el anillo laberíntico interno 106.6 no participa, en el sentido de la presente invención, ni en la transmisión del momento de accionamiento ni en la aplicación de fuerzas de apoyo al árbol 105.

Como puede deducirse de la figura 2 (que muestra el detalle II de la figura 1), el anillo laberíntico interno 106.6 está unido al árbol en un ajuste forzado a través de un emparejamiento de superficies de contacto, formado por una primera superficie de contacto 107.1 anular y una segunda superficie de contacto 107.2 anular del árbol. Para ello el anillo laberíntico 106.6 puede presionarse en la dirección del eje longitudinal 105.1 (orientado en paralelo al eje y en el presente ejemplo) del árbol 105 sobre la zona de asiento 105.2 asociada del árbol 105.

La primera superficie de contacto 107.1 está formada a este respecto por una capa intermedia 108, la cual está dispuesta entre el anillo laberíntico interno 106.6 y el árbol 105. En el presente ejemplo la capa intermedia 108 está formada como capa sencilla de un primer material. Para ello está formada, mejor dicho, como recubrimiento monocapa del perímetro interior del anillo laberíntico interno 106.6.

Sin embargo, se entiende que la capa intermedia 108, en otras variantes de la invención, también puede estar conformada como estructura en capas multicapa, la cual puede presentar en cualquier secuencia adecuada varias capas de un material o de varios diferentes.

La primera superficie de contacto 107.1 está construida en el presente ejemplo con un primer material, el cual es diferente del segundo material del árbol 105, que forma la segunda superficie de contacto 107.2. En el presente ejemplo se trata de un acero apropiado en el caso del segundo material del árbol.

El primer material de la capa intermedia 108 se elige de tal manera, que sus características mecánicas contribuyan a la reducción del mecanismo de deterioro llamado corrosión por fricción, descrito al comienzo. En el presente ejemplo se trata en el caso del primer material de la capa intermedia 108 de una aleación de latón, ya que la misma presenta unas características mecánicas favorables en cuanto a la reducción de la corrosión por fricción.

De este modo la aleación de latón de la capa intermedia 108 tiene la ventaja por un lado de que con la carga existe, a pesar de los micromovimientos entre los componentes participantes se forman menos partículas de abrasión frente a un emparejamiento de contacto comparativo formado por dos componentes de acero. Esto se debe a la elevada ductilidad de la aleación de latón, gracias a la cual la capa intermedia 108 puede reaccionar ante las tensiones existentes con una deformación plástica correspondientemente alta, sin una avería local (que en caso contrario conduciría a una formación de partículas de abrasión). La reducción de tensiones local, obtenida mediante la deformación plástica de la capa intermedia, conduce naturalmente también a que se reduzcan las tensiones en el segundo material, de tal manera que también allí se reduce de forma ventajosa la formación de abrasión.

Asimismo la aleación de latón de la capa intermedia 108 reduce, incluso si a causa de unas condiciones de tensión desfavorables se han formado partículas de abrasión procedentes del primer o del segundo material, los efectos dañinos de tales partículas de abrasión. De este modo la mayor ductilidad y la menor rigidez de la aleación de latón con respecto al acero del árbol 105 conducen a que estas partículas, si están compuestas por la aleación de latón, pueden deformarse plásticamente por sí mismas de forma correspondientemente sencilla y buena, con lo que desciende la concentración de tensión local y con ello el efecto de muesca. Por el contrario, las partículas procedentes del acero del árbol 105 pueden penetrar por los mismos motivos más fácilmente en la aleación de latón de la capa intermedia, sin que la misma falle, con lo que puede conseguirse también una reducción de la concentración de tensión local y con ello del efecto de muesca.

En este sentido la aleación de latón de la capa intermedia 108 representa por un lado un material reductor de la abrasión, que reduce la formación de las partículas de abrasión producidas a causa de la corrosión por fricción en la zona de contacto entre la primera superficie de contacto 107.1 y la segunda superficie de contacto 107.2 con respecto a un emparejamiento de superficies de contacto comparativo formado por componentes de acero.

Conforme a esto, la aleación de latón también representa un material reductor de tensión de muesca en el sentido de la presente invención, el cual reduce el efecto de muesca de las partículas de abrasión producidas a causa de la corrosión por fricción en la zona de contacto entre la primera superficie de contacto 107.1 y la segunda superficie de contacto 107.2 con respecto a las partículas de abrasión de un emparejamiento de superficies de contacto comparativo formado por componentes de acero.

- 5 Gracias a estas características ventajosas con relación al mecanismo de deterioro de la corrosión por fricción y a la aleación de latón de la capa intermedia 108 puede conseguirse, con una alta resistencia a la fatiga del árbol 105 con relación a las conformaciones convencionales (con el emparejamiento de materiales idénticos o al menos del mismo tipo en la zona de contacto de la primera y de las segunda superficie de contacto), una conformación simplificada y de pequeño tamaño del árbol. De esta manera, con respecto a estas conformaciones convencionales se requiere en especial una menor diferencia de diámetro entre la zona de asiento 105.2 y la zona de vástago 105.3 del árbol 105 (con ello por lo tanto un escalonamiento menor del árbol 105 en la zona de vástago 105.3 con respecto a la zona de asiento 105.2), con lo que se reduce el espacio constructivo necesario para el árbol 105, con ello por lo tanto su volumen, al igual que la complejidad para la producción del árbol 105.
- 10 En otras variantes preferidas de la invención puede estar también previsto para la capa intermedia 108 otro material, el cual presente las características mecánicas descritas anteriormente con respecto a la reducción de la corrosión por fricción. En especial puede usarse en lugar de la aleación de latón una aleación de bronce, la cual presente en este sentido unas características mecánicas similarmente favorables.
- 15 Se entiende que en otras variantes de la invención pueden usarse también para la capa intermedia 108 otros materiales, no metálicos. De esta manera puede emplearse para la capa intermedia 108 un material sintético, por ejemplo goma o politetrafluoroetileno (PTFE). A este respecto el material sintético puede presentar una armadura, en especial una armadura de fibras y/o una armadura de tejido, para garantizar su resistencia a la fatiga incluso bajo unas cargas elevadas.
- 20 Asimismo la capa intermedia 108 puede comprender en otras variantes de la invención un material de protección contra la corrosión, en especial molibdeno, ya que de este modo puede reducirse de forma ventajosa la proporción corrosiva del mecanismo de deterioro.
- 25 Por último la capa intermedia 108 puede comprender, en otras formas de realización preferidas de la invención, un material adhesivo, en especial un material de resina sintética. De este modo es posible reducir las tensiones existentes en la zona de contacto, siempre que (adicional o dado el caso incluso alternativamente al ajuste forzado) al menos una parte de la unión entre el anillo laberíntico interno 106.6 y el árbol 105 esté ejecutada mediante aportación de materiales.
- Se entiende que la capa intermedia 108 puede no estar conformada, en otras variantes de la invención, como recubrimiento del elemento anular 106.6, sino a modo de un manguito o algo similar, que se incorpora entre el elemento anular 106.6 y el árbol 105.
- 30 Por último se entiende que también la unión entre al anillo de rodamiento interno 106.4 del rodamiento 106.3 y el árbol 105 puede estar conformada de forma análoga. También allí puede estar prevista una capa intermedia correspondiente a la capa intermedia 108 del modo descrito anteriormente. En este sentido pueden obtenerse las ventajas antes descritas en cuanto a la corrosión por fricción también en la zona de estos mecanismos de apoyo, a través de los cuales se aplican unas fuerzas de apoyo al árbol 105.
- 35 **Segundo ejemplo de realización**
- A continuación se describe, haciendo referencia a las figuras 1 y 3, otro ejemplo de realización preferido del vehículo sobre raíles 101 conforme a la invención con un segundo ejemplo de realización preferido de la disposición de árbol de impulsión 204 conforme a la invención. La disposición de árbol de impulsión 204 puede sustituir la disposición de árbol de impulsión 104 en el vehículo 101. La disposición de árbol de impulsión 204 es igual en su funcionamiento básico y en su estructura básica a la disposición de árbol de impulsión 104, de tal manera que aquí solo se tratarán las diferencias. En especial los componentes del mismo tipo poseen unos símbolos de referencia aumentados en el valor 100, mientras que los componentes idénticos poseen unos símbolos de referencia idénticos. Siempre que a continuación no se indiquen otros modos de realización, se hace referencia en cuanto a las particularidades y características de estos componentes expresamente a los modos de realización anteriores.
- 40 La diferencia entre la disposición de árbol de impulsión 204 y la disposición de árbol de impulsión 104 consiste solamente en que entre el elemento anular, formado por el anillo laberíntico interno 206.6, y el árbol 105 no está dispuesta ninguna capa intermedia, sino que el propio anillo laberíntico 206.6 forma la primera superficie de contacto 207.1, en donde está construido con un primer material, como se ha descrito con relación al primer ejemplo de realización para la capa intermedia 108.
- 45 En el presente ejemplo está previsto para ello, por ejemplo, que el anillo laberíntico interno 206.6 esté construido al menos en parte, de forma preferida incluso por completo, con un material sintético correspondientemente armado. Sin embargo, igualmente el anillo laberíntico interno 206.6 puede estar construido también con los materiales metálicos descritos anteriormente, en especial con una aleación de latón o una aleación de bronce, o con cualquier combinación de los materiales antes descritos.
- 50 La presente invención se ha descrito anteriormente exclusivamente basándose en una disposición de árbol de juego de ruedas. Sin embargo, se entiende que la invención también puede emplearse con relación a cualquier otro componente de propulsión, con el que deban transmitirse unos momentos o unas potencias de accionamiento

correspondientemente alto(a)s y el mecanismo de deterioro de la corrosión por fricción juegue un papel.

La presente invención se ha descrito anteriormente asimismo exclusivamente con relación a vehículos sobre raíles, que circulan con unas velocidades de funcionamiento nominales relativamente altas. Sin embargo, se entiende que la invención también puede emplearse con relación a otros vehículos, en especial a unas velocidades de funcionamiento nominales inferiores o sin embargo también todavía superiores.

5

REIVINDICACIONES

- 1.- Disposición de árbol de impulsión para la propulsión de un vehículo, en especial una disposición de árbol de juego de ruedas para un vehículo sobre raíles, con
- un árbol (105) para transmitir un momento de accionamiento,
- 5 - un mecanismo de apoyo (106.3) para aplicar fuerzas de apoyo al árbol (105) en funcionamiento, y
- un elemento anular (106.4, 106.6; 206.6), en donde
 - el elemento anular (106.4, 106.6; 206.6) no participa en la transmisión del momento de accionamiento.
 - el elemento anular (106.4, 106.6; 206.6) está unido al árbol (105), a través de un emparejamiento de superficies de contacto formado por una primera superficie de contacto anular (107.1; 207.1) y una segunda superficie de contacto anular del árbol (105),
- 10 - la primera superficie de contacto (107.1; 207.1) está formada al menos por un primer material y
- la segunda superficie de contacto (107.2) está formada por un segundo material, en donde
 - el primer material es diferente del segundo material, en donde
 - el primer material está configurado para reducir la corrosión por fricción entre la primera superficie de contacto (107.1; 207.1) y la segunda superficie de contacto (107.2) mediante sus características mecánicas,
- 15 **caracterizada porque**
- el elemento anular (106.4) es un anillo de rodamiento del mecanismo de apoyo (106.3), o
 - el elemento anular (106.4, 106.6; 206.6) no participa en la aplicación de las fuerzas de apoyo como componente de una disposición de junta (106.5).
- 20 2.- Disposición de árbol de impulsión según la reivindicación 1, **caracterizada porque**
- el al menos un primer material comprende un material reductor de abrasión, en donde
 - el material reductor de abrasión, en especial mediante una mayor ductilidad con respecto al segundo material, reduce la formación de las partículas de abrasión producidas por la corrosión por fricción en la zona de contacto entre la primera superficie de contacto (107.1; 207.1) y la segunda superficie de contacto (107.2) con relación a un emparejamiento de superficies de contacto comparativo formado por materiales del mismo tipo
- 25 3.- Disposición de árbol de impulsión según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque**
- el al menos un primer material comprende un material reductor de la tensión de muesca, en donde
 - el material reductor de la tensión de muesca, en especial mediante una mayor ductilidad con respecto al segundo material y/o mediante una menor rigidez con respecto al segundo material, reduce el efecto de muesca de las partículas de abrasión producidas por la corrosión por fricción en la zona de contacto entre la primera superficie de contacto (107.1; 207.1) y la segunda superficie de contacto (107.2) con relación a las partículas de abrasión de un emparejamiento de superficies de contacto comparativo formado por materiales del mismo tipo
- 30 4.- Disposición de árbol de impulsión según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque**
- el al menos un primer material comprende un material sintético, en donde
- 35 - el material sintético comprende en especial goma y/o
- el material sintético comprende en especial politetrafluoroetileno (PTFE), y/o
 - el material sintético comprende en especial una armadura, en especial una armadura de fibras y/o una armadura de tejido.
- 5.- Disposición de árbol de impulsión según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque**
- 40 - el al menos un primer material comprende un metal, y/o
- el al menos un primer material comprende una aleación de latón, y/o
 - el al menos un primer material comprende una aleación de bronce, y/o

- el al menos un primer material comprende un material de protección contra la corrosión, en especial molibdeno.
- 6.- Disposición de árbol de impulsión según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque**
 - el al menos un primer material comprende un material adhesivo, en donde
 - el material adhesivo comprende en especial un material de resina sintética.
- 5 7.- Disposición de árbol de impulsión según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque**
 - el al menos un primer material presenta un primer coeficiente de dilatación térmica, y
 - el segundo material presenta un segundo coeficiente de dilatación térmica, en donde
 - el primer coeficiente de dilatación térmica está adaptado al segundo coeficiente de dilatación térmica, en especial el primer coeficiente de dilatación térmica se corresponde al menos fundamentalmente con el segundo coeficiente de dilatación térmica.
- 10 8.- Disposición de árbol de impulsión según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque**
 - el segundo material comprende un metal, en donde
 - el segundo material comprende en especial acero.
- 9.- Disposición de árbol de impulsión según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque**
- 15 - el elemento anular (106.4, 106.6; 206.6) está unido al árbol (105) bajo un ajuste forzado en la zona de la primera superficie de contacto (107.1; 207.1) y de la segunda superficie de contacto (107.2), y/o
 - el elemento anular (106.6; 206.6) está unido al árbol (105) a través de una unión adhesiva en la zona de la primera superficie de contacto (107.1) y de la segunda superficie de contacto (107.2).
- 10.- Disposición de árbol de impulsión según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque**
- 20 - la primera superficie de contacto (107.1) está formada por una capa intermedia entre el elemento anular (106.4, 106.6) y el árbol (105), en donde
 - la capa intermedia está formada por un recubrimiento del elemento anular (106.4, 106.6).
- 11.- Disposición de árbol de impulsión según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** el elemento anular (206.6) forma la primera superficie de contacto (207.1).
- 25 12.- Disposición de árbol de impulsión según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque**
 - el elemento anular (106.6; 206.6) forma parte de una junta laberíntica (106.5), en donde
 - el elemento anular (106.6; 206.6) es en especial un anillo laberíntico.
- 13.- Mecanismo de traslación, en especial para un vehículo sobre raíles, con una disposición de árbol de impulsión (104; 204) según una de las reivindicaciones 1 a 12.
- 30 14.- Vehículo, en especial un vehículo sobre raíles, con una disposición de árbol de impulsión (104; 204) según una de las reivindicaciones 1 a 12.

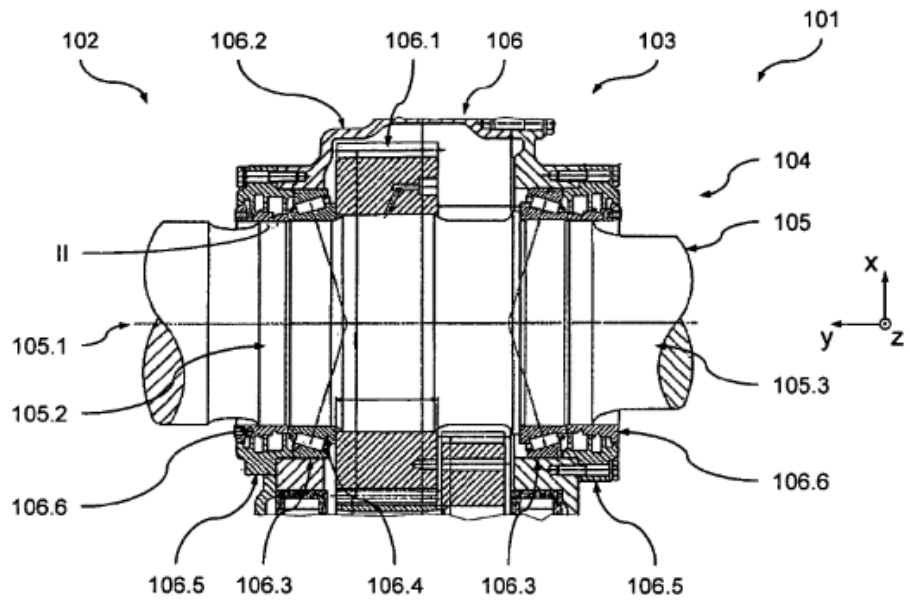


Fig. 1

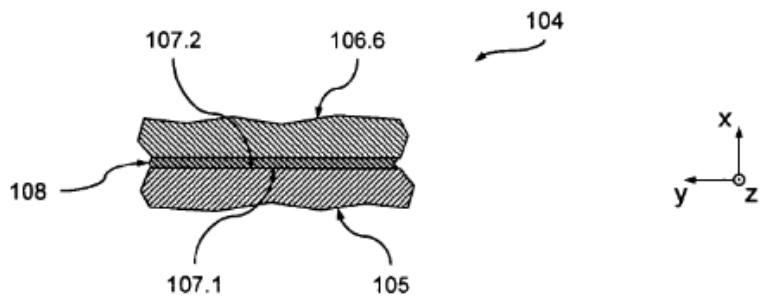


Fig. 2

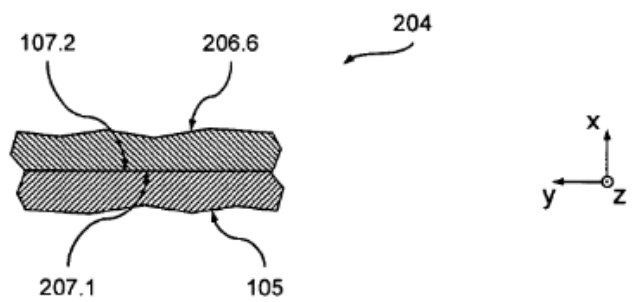


Fig. 3