

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 449**

51 Int. Cl.:

B60B 37/04 (2006.01)

B60B 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2006** **E 06121356 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012** **EP 1769940**

54 Título: **Eje de rueda portante con al menos una rueda portante fijada sobre el mismo para vehículos sobre carriles**

30 Prioridad:

28.09.2005 DE 102005046595

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

10.04.2013

73 Titular/es:

**BOCHUMER VEREIN VERKEHRSTECHNIK GMBH
(100.0%)
ALLEESTRASSE 70
44793 BOCHUM, DE**

72 Inventor/es:

**MURAWA, FRANZ y
WINKLER, MARLIES**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 400 449 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

Eje de rueda portante con al menos una rueda portante fijada sobre el mismo para vehículos sobre carriles

5 La invención se refiere a un eje de rueda portante de acero de mayor resistencia para vehículos sobre carriles con al menos una rueda portante sujeta en el eje, con resistencia al giro y axial, mediante un ajuste forzado que actúa radialmente.

El documento JP-A-2001 206 002 describe un eje según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Durante la construcción de vehículos sobre carriles se emplean ejes de rueda portante de este tipo en distintas realizaciones. Pueden estar equipados con una o dos ruedas portantes. Además, pueden estar equipados con otros elementos funcionales, particularmente discos de freno. Los ejes están alojados en los lados interiores o los lados exteriores de la o las ruedas en el vehículo. Como las ruedas portantes están dispuestas con resistencia al giro sobre los ejes, el eje puede funcionar también como eje de accionamiento (eje del juego de ruedas). En este caso, está equipado adicionalmente con una rueda dentada o una brida de acoplamiento y está acoplado al engranaje del vehículo sobre carriles.

15 Las exigencias impuestas a tales ejes de rueda portante son variadas y elevadas. Una exigencia consiste en que los ejes de rueda portante deben ser tan ligeros como sea posible. Para conseguir esto, los ejes pueden estar configurados huecos. Además, el diámetro del eje puede ser menor respecto a ejes de acero ordinario con el uso de acero de mayor resistencia. Sin embargo, hay limitaciones al uso de aceros de mayor resistencia debido a que la resistencia a la fatiga importante en los ejes de rueda portante a causa del esfuerzo alternativo dinámico de los ejes en servicio va acompañada de un aumento de la sensibilidad al entallado, con lo que la resistencia a la fatiga no
20 aumenta en igual medida que los posibles aumentos de estabilidad de los aceros de mayor resistencia. También hay limitaciones a una mejora de la resistencia a la fatiga mediante endurecimiento superficial de los ejes, particularmente mediante procedimientos mecánicos, tales como soplado con chorro de fundición dura o endurecimiento al desgaste o procedimientos térmicos, tales como endurecimiento inductivo o por láser, o mediante procedimientos químico-térmicos, tales como nitruración, templado por cementación o nitrocarburoción. Se comprobó que la resistencia a la fatiga del eje de rueda portante queda muy por detrás de las expectativas iniciales en pruebas en ejes de juegos de ruedas tras largos periodos de servicio, que en ruedas hasta alcanzar el límite de
25 desgaste pueden ascender hasta a aproximadamente 2 millones de km y en ejes de juegos de ruedas hasta incluso a 15 millones de km, dependiendo de la vida útil del vehículo.

30 La invención se basa en el objetivo de desarrollar un eje de rueda portante optimizado en cuanto a peso, cuya resistencia a la fatiga esté incrementada respecto a ejes de rueda portante conocidos por la práctica.

Este objetivo se consigue en un eje de rueda portante del tipo mencionado al principio mediante los rasgos caracterizadores de la reivindicación 1.

35 En el eje de rueda portante de acuerdo con la invención, en comparación con ejes de rueda portante sin las medidas de acuerdo con la invención, no se produce la fuerte disminución, debida al funcionamiento, de la resistencia a la fatiga, que tiene su razón, según las pruebas, en que se produce en los ajustes forzados, a causa de los movimientos relativos inevitables debido al esfuerzo dinámico del eje entre el eje y el cubo de la rueda portante, corrosión por rozamiento, que en el transcurso posterior puede conducir a la configuración de abolladuras con posterior formación de grietas. A esto se añade que se pueden realizar las medidas de acuerdo con la invención sin
40 que se vea perjudicada por ello la optimización del peso del eje de rueda portante con la o las ruedas portantes sujetas sobre el mismo.

Preferentemente, la capa de borde endurecida superficialmente tiene un espesor de 0,01 a 15 mm. Para el endurecimiento superficial pueden usarse los procedimientos conocidos anteriormente mencionados.

Para mejorar la adherencia de la capa de protección químicamente pasiva sobre la capa de borde, la capa de borde se puede hacer rugosa en su superficie.

45 Como capa de protección químicamente pasiva es adecuada una capa mineral, particularmente cerámica, o una capa de fosfato o una capa de metal. Particularmente, es adecuada una capa de molibdeno por sus buenas propiedades deslizantes. Para la aplicación de la capa de protección químicamente pasiva son adecuados distintos procedimientos. Particularmente, es adecuada la proyección a la llama.

50 Preferentemente, la capa de borde está nitrurada. En este caso, para mejorar el comportamiento de corrosión o la adherencia de la capa de protección, puede estar transformada en oxinitruro en su superficie en una profundidad de hasta el 25 al 35 %.

Como la rueda portante, también otros elementos funcionales pueden estar sujetos sobre el eje con ajuste forzado, particularmente un disco de freno.

Los ejes de rueda portante se someten a esfuerzo durante el funcionamiento en lo relativo a la resistencia a la fatiga no solo a causa de los movimientos deslizantes en el ajuste forzado entre el eje y la rueda portante y, eventualmente, otros elementos funcionales, sino también a causa de piedras de grava levantadas del lecho de balasto entre los carriles. Para proteger al eje en su superficie libre de esto, puede estar revestido con un revestimiento amortiguador de la energía de impacto. Preferentemente, este revestimiento está compuesto por varios estratos de PU.

A continuación, la invención se describe más detalladamente mediante un dibujo que representa un ejemplo de realización. En detalle muestran:

Fig. 1 un eje de rueda portante (eje de juego de ruedas) accionado con ruedas portantes fijados sobre el mismo y discos de freno en un corte axial y

Fig. 2 un ajuste forzado de una rueda portante sobre el eje de acuerdo con la Fig. 1, en un recorte, en representación ampliada.

Sobre un eje de rueda portante 1 hueco para vehículos sobre carriles se asientan, con un ajuste forzado que actúa radialmente, dos ruedas portantes 2, 3 y dos discos de freno 4, 5. Entre los discos de freno 4, 5 está forjada una brida enroscable 6 para una rueda dentada no representada de un accionamiento no representado. Tal eje de rueda portante 1 está sujeto con cojinetes no representados, dispuestos en los lados exteriores de ambas ruedas portantes 2, 3, en soportes de cojinetes de un vehículo sobre carriles. Como se deduce del dibujo, el diámetro del eje de rueda portante 1 está aumentado en la zona de las ruedas portantes 2, 3 y los discos de freno 4, 5 frente a la zona restante, a excepción de una zona junto a la brida roscada 6. El eje de rueda portante 1 está compuesto de un acero de mayor resistencia, tal como, por ejemplo, 25CrMo4, 26CrNiMoV145, 30CrNiMoV12, 34CrNiMo6.

Cada rueda portante 2, 3 y cada disco de freno 4, 5 está sujeto al eje 1 con resistencia al giro y axial mediante un ajuste forzado que actúa radialmente.

El ajuste forzado representado en la Fig. 2 en la representación ampliada está caracterizado por una serie de particularidades. Sin embargo, para poder representar mejor esta estructura, las características individuales no están representadas a escala. En la zona del ajuste forzado, el eje 1 presenta una capa de borde 7 del lado externo, que tiene un espesor de 0,01 a 15 mm con un diámetro de eje en la zona del ajuste forzado de aproximadamente 200 mm. Esta capa de borde 7 está endurecida/solidificada superficialmente. Se puede extender más allá de las zonas de los ajustes forzados. El endurecimiento/solidificación superficial puede ser un tratamiento mecánico, térmico o químico o una combinación de los mismos. Mediante el mismo, la resistencia a la fatiga se incrementa al menos un 10 % respecto a un eje no tratado. Siempre y cuando el endurecimiento superficial de la capa de borde 7 se realice mediante nitruración, la capa de nitruro se puede transformar en oxinitruro en una profundidad de hasta aproximadamente 1/3, para mejorar la resistencia a la corrosión de la capa de borde 7. Para mejorar la capacidad de adherencia de la superficie de la capa de borde 7 se recomienda también hacer rugosa la capa de borde 7 en la superficie 8, antes o después del tratamiento que sirve para el endurecimiento superficial. Siempre y cuando el endurecimiento/solidificación superficial se realice mediante procedimientos mecánicos, tales como soplado con chorro de fundición dura o endurecimiento al desgaste, que está relacionada con una rugosidad, se evita por supuesto un tratamiento adicional. Sobre la capa de borde 7 endurecida superficialmente se aplica entonces una capa de protección 9 químicamente pasiva, cuyo espesor asciende a menos de 1/50 del diámetro del eje 1 en la zona del ajuste forzado. Esta capa de protección 9 puede ser una capa mineral, particularmente cerámica, una capa de fosfato o una capa de metal. Particularmente es adecuado el molibdeno debido a sus buenas propiedades deslizantes. La proyección a la llama es un procedimiento de aplicación adecuado de estos materiales, ya que este procedimiento de aplicación garantiza la aplicación de una delgada capa firmemente adherida. Sin embargo, también se pueden concebir otros procedimientos de aplicación.

Tras el acabado de los ajustes forzados sobre el eje 1, el eje 1 se reviste sobre su superficie libre restante con un revestimiento 10 amortiguador de la energía de impacto, de material de PU. Preferentemente, este revestimiento 10 está compuesto de, al menos, tres estratos. El espesor total debería ascender, al menos, a 3,5 mm, no debiendo ser los estratos individuales mayores de 1 mm. Mediante esta estructura se mejora el efecto amortiguador y la durabilidad.

Después de que esté completado el eje 1 con sus distintos ajustes forzados y el revestimiento 10 amortiguador, las ruedas portantes 2, 3 y los discos de freno 4, 5 pueden colocarse en sus ajustes forzados, con las técnicas conocidas para el revestimiento por contracción de ruedas.

REIVINDICACIONES

1. Eje de rueda portante de acero de mayor resistencia para vehículos sobre carriles con al menos una rueda portante (2, 3) sujeta en el eje (1) con resistencia al giro y axial mediante un ajuste forzado que actúa radialmente, estando la capa de borde (7) del lado externo del eje (1) endurecida/solidificada superficialmente, al menos en la zona del ajuste forzado, **caracterizado porque** sobre la capa de borde del lado externo endurecida/solidificada superficialmente del eje está aplicada firmemente adherida una capa de protección (9) químicamente pasiva con un espesor inferior a 1/50 del diámetro del ajuste forzado.
- 5
2. Eje de rueda portante de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la capa de borde (7) endurecida superficialmente tiene un espesor de 0,01 a 15 mm.
- 10
3. Eje de rueda portante de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la capa de borde (7) es rugosa en su superficie (8), sobre la que está aplicada la capa de protección (9) químicamente pasiva.
4. Eje de rueda portante de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la capa de protección (9) químicamente pasiva es una capa mineral, particularmente cerámica, o una capa de fosfato o una capa de metal.
- 15
5. Eje de rueda portante de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la capa de borde (7) está nitrurada.
6. Eje de rueda portante de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** la capa de borde (7) nitrurada en su superficie, en una profundidad de hasta el 25 al 35 % se ha transformado en oxinitruro.
- 20
7. Eje de rueda portante de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** está sujeto en el eje (1) al menos otro elemento funcional (4, 5) de la misma forma como la rueda portante (2, 3).
8. Eje de rueda portante de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el eje está revestido en su superficie libre con un revestimiento amortiguador de la energía de impacto.
9. Eje de rueda portante de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** el revestimiento está compuesto de varios estratos de PU.

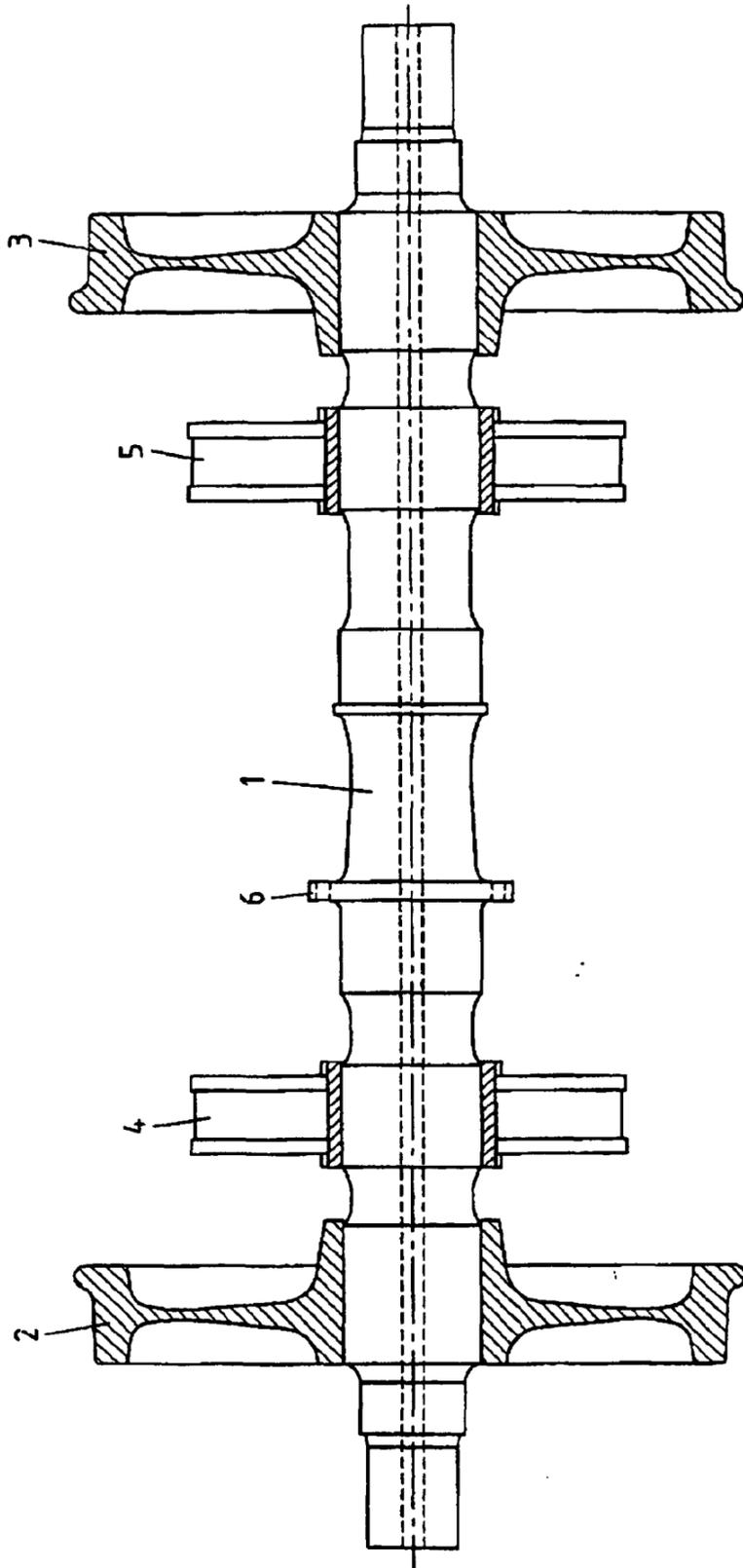


Fig.1

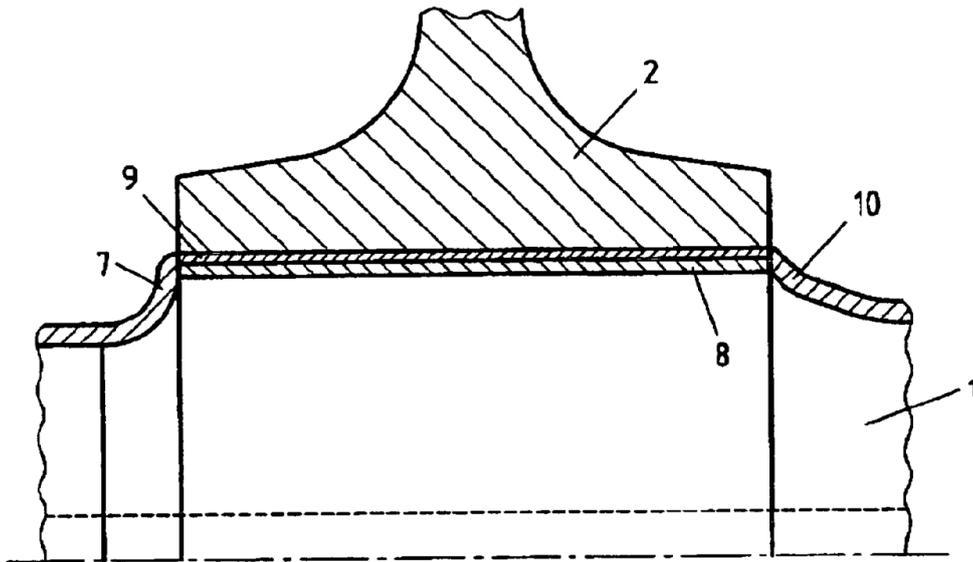


Fig.2