



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 323 983**

51 Int. Cl.:  
**B61C 9/44** (2006.01)  
**B61C 9/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06828481 .9**  
96 Fecha de presentación : **25.09.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1940667**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.07.2008**

54 Título: **Acoplamiento cardánico de doble articulación para vehículos ferroviarios.**

30 Prioridad: **30.09.2005 DE 20 2005 015 769 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.07.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.07.2009**

73 Titular/es: **KWD Kupplungswerk Dresden GmbH**  
**Lobtauer Strasse 45**  
**01159 Dresden, DE**

72 Inventor/es: **Spensberger, Christoph**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 323 983 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).

# ES 2 323 983 T3

## DESCRIPCIÓN

Acoplamiento cardánico de doble articulación para vehículos ferroviarios.

5 La invención se refiere a un acoplamiento cardánico de doble articulación para vehículos ferroviarios con dos niveles de articulación, que comprende dos articulaciones de acoplamiento que están unidas entre sí por un árbol hueco de piñón por medio de un eje rodeado por el árbol hueco de piñón para la transmisión del par de giro, donde un nivel de articulación está asociado a una articulación de acoplamiento con dentado abombado con poder de compensación angular y axial y el otro nivel de articulación está asociado a una articulación de acoplamiento flexoelástico a prueba de torsión.

10 Los acoplamientos dentados convencionales con dentado abombado para transmitir pares de giro son utilizados para conectar un eje de propulsión y un eje propulsado, para compensar los desplazamientos paralelos al eje, axiales o angulares entre los dos ejes.

15 Una unidad de accionamiento precisa está descrita en el documento EP 0878368 A1, en el cual respectivamente un acoplamiento dentado con dentado abombado consiste en dos articulaciones iguales, donde existe el problema de que el dentado abombado correspondiente requiere una lubricación por separado y una estanqueidad. El esfuerzo para lograr una muy buena estanqueidad es alto. También resulta desventajosa su elevada necesidad de espacio. La ventaja de los acoplamientos dentados con dentado abombado consiste por lo contrario en su poder de compensación axial y angular excepcional.

20 Otro acoplamiento mejorado para una unidad de accionamiento para vehículos ferroviarios está descrito en el documento DE 10050757 A1, en el cual la unidad de accionamiento está provista de un motor eléctrico enganchado al bastidor del vehículo o al mecanismo de traslación, un engranaje y un sistema de acoplamiento con efecto cardánico. El sistema de acoplamiento está dispuesto entre un eje montado y el engranaje, donde una primera parte del sistema de acoplamiento en forma de un acoplamiento dentado abombado está integrada en el eje montado de salida del engranaje y en su circuito de lubricación y donde entre el engranaje y los ejes montados está prevista una segunda parte del lado de salida del sistema de acoplamiento. La segunda parte del sistema de acoplamiento representa en este caso un acoplamiento elástico de goma.

30 Un problema consiste en que el elemento de acoplamiento elástico de goma es susceptible al desgaste y por ello no está libre de mantenimiento.

35 Los acoplamientos flexoelásticos a prueba de torsión convencionales, como por ej. los acoplamientos todo de metal, son acoplamientos que compensan el desplazamiento debido a las características elásticas. Por ello, estos tienen la ventaja de ser tanto resistentes a la fatiga como también la ventaja de no necesitar mantenimiento. Aquellos presentan sin embargo considerables límites en el área de la deformación elástica y por ello de los desplazamientos, donde el poder de desplazamiento axial está esencialmente limitado.

40 Un acoplamiento de doble articulación en forma de accionamiento transversal con un motor está descrito en el documento DE 29 522 268 U1, en el cual el eje de la rueda motriz del motor se halla paralelo al eje motor de un vehículo ferroviario y está conectado a un engranaje lateral, el cual comprende un árbol hueco de piñón que rodea un eje dentado, donde el eje dentado se extiende al menos parcialmente al interior del árbol hueco de piñón, donde el eje de la rueda motriz con su extremo del lado de salida es acoplado mediante un acoplamiento de salida de motor con el eje dentado y el acoplamiento de salida de motor está formado como acoplamiento angular y axialmente flexible. El eje dentado es acoplado mediante un acoplamiento de accionamiento de engranaje con el árbol hueco de piñón y es fijado axialmente por sus extremos por un muelle en espiral, donde los muelles en espiral hacen retroceder el eje dentado de nuevo después de una desviación a su posición central hacia el árbol hueco de piñón.

50 Un problema consiste en que, debido a la unión directa del eje dentado al árbol hueco de piñón, no es posible un recambio libre por medio del dentado abombado de los elementos de acoplamiento de la articulación de acoplamiento con dentado abombado en el caso de un defecto.

55 La invención se basa en la tarea de indicar un acoplamiento de doble articulación cardánico para vehículos ferroviarios que esté conformado tan adecuadamente que pueda garantizarse un recambio fácil sin problemas y sin elementos de acoplamiento en el área de la articulación de acoplamiento con dentado abombado.

60 La tarea es resuelta mediante las características de la reivindicación 1. El acoplamiento cardánico de doble articulación para vehículos ferroviarios con dos niveles de articulación contiene dos articulaciones de acoplamiento que están unidas entre sí por un eje rodeado por el árbol hueco de piñón por medio de un árbol hueco de piñón para la transmisión del par de giro, donde un nivel de articulación está asociado a una articulación de acoplamiento con dentado abombado con poder de compensación angular y axial y el otro nivel de articulación está asociado a una articulación de acoplamiento flexoelástico a prueba de torsión, donde, según la parte caracterizadora de la reivindicación 1, la articulación de acoplamiento con dentado abombado presenta un manguito recambiable con dentado interior y un cubo de acoplamiento recambiable con su correspondiente dentado exterior, donde el eje conformado como eje intermedio está unido al cubo de acoplamiento recambiable en el lado de la zona terminal y donde el árbol hueco de piñón está fijado a la pared exterior del manguito fuera del manguito recambiable.

## ES 2 323 983 T3

La articulación de acoplamiento con dentado abombado es una articulación de acoplamiento dentado con dentado abombado.

5 La articulación de acoplamiento flexoelástica a prueba de torsión puede estar formada como articulación de acoplamiento de membrana, de disco anular o de lengüeta.

10 La articulación de acoplamiento flexoelástico a prueba de torsión en forma de una articulación de acoplamiento de disco anular presenta un disco anular elástico como componente principal que se encuentra en unión fija por un primer elemento de bloqueo, en un lado orientado hacia la articulación de acoplamiento dentado con dentado abombado, por medio de una brida de eje intermedio con un eje intermedio, donde un cubo de motor está fijado diametralmente con respecto a la brida de eje intermedio con una brida propia de cubo de motor anular con ayuda de un segundo elemento de bloqueo sobre el otro lado del disco anular elástico.

15 El árbol hueco de piñón está fijado frontalmente a una zona terminal a la articulación de acoplamiento con dentado abombado, donde la otra zona terminal del árbol hueco de piñón está abierta frontalmente.

El eje intermedio está rodeado por el árbol hueco de piñón abierto en el extremo frontal orientado hacia la articulación de acoplamiento flexoelástica a prueba de torsión.

20 La articulación de acoplamiento con dentado abombado está rodeada y cerrada por el manguito recambiable.

El manguito está provisto de una tapa que permite una lubricación en un espacio libre entre la tapa y el cubo de acoplamiento dentado con estanqueidad total.

25 El árbol hueco de piñón puede presentar según se requiera un diámetro interior divergente o cilíndrico en dirección a la articulación de acoplamiento flexoelástico a prueba de torsión.

La disposición de ambas articulaciones de acoplamiento en sus niveles de articulación puede estar formada en la zona de los ejes montados tanto por fuera como también por dentro de los ejes montados.

30 Existe una combinación de dos articulaciones de diferentes tipos de acoplamiento con diferentes características.

35 Al menos las dos características -la resistencia permanente y la no necesidad de mantenimiento así como la poca necesidad de espacio- de la articulación de acoplamiento flexoelástico a prueba de torsión permiten incorporar los acoplamientos flexoelásticos a prueba de torsión en aquellos puntos en el accionamiento, en los cuales haya un ambiente agresivo y la no necesidad de mantenimiento.

40 Las características -alto poder de desplazamiento axial, pero la observancia de lubricación y estanqueidad- de la articulación de acoplamiento dentado con dentado abombado ofrecen la posibilidad de incorporar de manera oportuna la articulación de acoplamiento dentado en aquellos puntos en el accionamiento, en los cuales se de fácilmente la manipilación de la lubricación así como el dominio de la estanqueidad.

45 Con el acoplamiento cardánico de doble articulación según la invención pueden elaborarse y usarse específicamente las características arriba citadas -por una parte la resistencia permanente y la no necesidad de mantenimiento así como la poca necesidad de espacio más el alto poder de desplazamiento axial y la lubricación en lugares dominables en la zona de los ejes montados por otra parte-, de las dos diferentes articulaciones.

La invención es descrita detalladamente con ayuda de un ejemplo de realización con ayuda de varios dibujos.

50 Ilustran:

Fig. 1 una sección longitudinal esquemática a través de un acoplamiento cardánico de doble articulación según la invención -articulación de acoplamiento dentado/ articulación de acoplamiento de disco anular- en estado inoperativo y

55 Fig. 2 una sección longitudinal esquemática a través del acoplamiento de doble articulación en estado desplazado según la Fig. 1.

En las siguientes figuras se usan las mismas referencias para piezas iguales con funciones iguales.

60 En la figura 1 está representado un acoplamiento cardánico de doble articulación 1 para vehículos ferroviarios con dos niveles de articulación 20, 21, que comprende dos articulaciones de acoplamiento que están unidos entre sí por un árbol hueco de piñón 6 por medio de un eje 5 rodeado por el árbol hueco de piñón para la transmisión del par de giro, donde un nivel de articulación 20 está asociado a una articulación de acoplamiento 2 con dentado abombado 22 con poder de compensación angular y axial y el otro nivel de articulación 21 está asociado a una articulación de acoplamiento flexoelástico 3 a prueba de torsión.

## ES 2 323 983 T3

Según la invención, la articulación de acoplamiento 2 con dentado abombado 22 presenta un manguito recambiable 7 con dentado interior y un cubo de acoplamiento recambiable 23 con un correspondiente dentado exterior, donde el eje 5 formado como eje intermedio está unido con el cubo de acoplamiento recambiable 23 en el lado de la zona terminal y donde el árbol hueco de piñón 6 está fijado a la pared exterior del manguito 7 por fuera del manguito recambiable 7.

En la figura 1 están incorporados, como articulación de acoplamiento flexoelástico a prueba de torsión 3, una articulación de acoplamiento de disco anular y, como articulación de acoplamiento 2 con un dentado abombado, un acoplamiento dentado con dentado abombado 22.

La articulación de acoplamiento de disco anular 3 presenta, como componente principal, un disco anular elástico 4 que se encuentra en unión fija por un primer elemento de bloqueo 26 en el lado orientado hacia la articulación de acoplamiento dentado 2 por medio de una brida 15 con un eje intermedio 5. En el otro lado del disco anular 4 está fijado un cubo de motor 14 diametralmente con respecto a la brida 15 con una brida propia 18 de cubo de motor con ayuda de un segundo elemento de bloqueo 27.

La articulación de acoplamiento dentado 2 con el dentado abombado 22 está fijada a un árbol hueco de piñón 6 frontalmente a una zona terminal 12, donde la otra zona terminal 13 está frontalmente abierta y dirigida hacia la articulación de acoplamiento de disco anular 3.

El árbol hueco de piñón 6 posee aproximadamente en el centro un piñón 16 o una rueda dentada para una conexión a un engranaje (no dibujado).

Al mismo tiempo, el eje intermedio 5 está rodeado por el árbol hueco de piñón 6 abierto en el extremo de la zona frontal hacia la articulación de acoplamiento flexoelástico 3 a prueba de torsión.

La articulación de acoplamiento dentado 2 con dentado abombado 22 está rodeada por un manguito 7 que está provisto de una tapa 8 que permite una lubricación con estanqueidad total hacia el exterior, por lo cual el lubricante o la grasa se halla principalmente en el espacio libre 9 entre el cubo de acoplamiento dentado 23 y la tapa 8 o el manguito 7. Según se necesite, el manguito 7 puede ser un manguito cerrado.

El manguito 7 de la articulación de acoplamiento dentado 2 con dentado abombado está fijado mediante una unión roscada 10 al árbol hueco de piñón 6.

En la zona terminal 12 entre el árbol hueco de piñón 6 y el manguito 7 se encuentra una junta interior 17.

El árbol hueco de piñón 6 presenta un diámetro interior divergente 11 en dirección a la articulación de acoplamiento flexoelástico a prueba de torsión 3.

La disposición de las dos articulaciones de acoplamiento 2, 3, puede estar realizada discrecionalmente en sus niveles de articulación 20, 21 en la zona de los accionamientos o ejes montados.

La articulación de acoplamiento flexoelástico a prueba de torsión 3 puede estar formada además también como articulación de acoplamiento de membrana o de lengüeta.

A continuación se describe detalladamente el funcionamiento del acoplamiento de doble articulación según la invención 1 con ayuda de la Fig. 2:

En la Fig. 2 está representado el acoplamiento cardánico de doble articulación 1 con un desplazamiento axial 24 y un desplazamiento angular 25. En el desplazamiento axial 24 de la articulación de acoplamiento dentado 2, la articulación de acoplamiento dentado 2 es desplazada junto al árbol hueco de piñón 6 en dirección a la articulación de acoplamiento de disco anular 3, donde el cubo de acoplamiento dentado 23 aprovecha el espacio libre 9 en la zona de la tapa 8 o del manguito 7.

Durante el desplazamiento angular 25 que se produce simultáneamente, el eje intermedio 5 inclina el eje de acoplamiento 19, por lo cual el disco anular elástico 4 amortigua el desplazamiento angular 25.

Para la ilustración están indicadas las desviaciones dinámicas de los niveles de articulación 20, 21 en la Fig. 2 con respecto al estado de reposo en la Fig. 1.

Con el acoplamiento cardánico de doble articulación según la invención 1, las ventajas -la resistencia permanente y la no necesidad de mantenimiento así como la poca necesidad de espacio más el alto poder de desplazamiento angular y axial y la lubricación en lugares dominables en la zona del eje montado-, de las dos diferentes articulaciones de acoplamiento 2, 3 pueden ser elaboradas y aprovechadas específicamente.

Por ejemplo, en un accionamiento de rueda individual situado en el exterior, para un tranvía, la articulación de acoplamiento flexoelástico 3 a prueba de torsión puede estar dispuesta en los puntos entre la rueda y el engranaje, en los cuales hay poco espacio, y directamente sobre la calle, donde hay un ambiente agresivo. En caso de no necesidad

## ES 2 323 983 T3

de mantenimiento, esta disposición de la articulación de acoplamiento flexoelástico 3 a prueba de torsión es muy oportuna en este ambiente.

5 Por lo contrario, la articulación de acoplamiento dentado 2 con dentado abombado 22 puede ser colocada en la zona protegida del engranaje, en la cual hay suficiente espacio disponible para la adaptación y el desplazamiento. La articulación de acoplamiento dentado 2 con dentado abombado 22 puede estar estanco allí por la tapa 8 o el manguito 7, el cual no se mueve y garantiza por consiguiente una estanqueidad hacia el exterior.

10 La invención ofrece la posibilidad de poder garantizar un recambio fácil sin problemas y libre de elementos de acoplamiento en el área de la articulación de acoplamiento con dentado abombado.

15 En la Fig. 1, la articulación de acoplamiento dentado 2 con el dentado abombado 22 puede estar firmemente unida por el árbol hueco de piñón 6 con el engranaje, por lo cual la unión del manguito 7 con el árbol hueco de piñón 6 y la tapa 8 adaptada al manguito ofrece la posibilidad de que, orientados hacia el exterior, no existen elementos de estanqueidad movidos que puedan afectar negativamente la estanqueidad. La articulación de acoplamiento dentado 2 con dentado abombado está completamente cerrada al exterior.

20 Por consiguiente se reduce también esencialmente el alto esfuerzo de mantenimiento habitual para la estanqueización de la articulación de acoplamiento dentado 2 con dentado abombado 22.

Con el acoplamiento cardánico de doble articulación 1 según la invención se ofrece la posibilidad de adaptar de manera mas extensa y flexible los accionamientos para los vehículos ferroviarios a las circunstancias ambientales y técnicas.

### 25 **Lista de referencias**

- 1 Acoplamiento de doble articulación
- 2 Articulación de acoplamiento con dentado abombado
- 30 3 Articulación de acoplamiento flexoelástico a prueba de torsión
- 4 Disco anular
- 35 5 Eje intermedio
- 6 Árbol hueco de piñón
- 7 Manguito
- 40 8 Tapa
- 9 Espacio libre
- 45 10 Unión roscada
- 11 Diámetro interior
- 12 Primera zona terminal
- 50 13 Segunda zona terminal
- 14 Cubo de motor
- 55 15 Brida
- 16 Piñón
- 17 Junta interior
- 60 18 Brida de cubo de motor
- 19 Eje de acoplamiento
- 65 20 Primer nivel de articulación
- 21 Segundo nivel de articulación

## ES 2 323 983 T3

- 22    Dentado abombado  
23    Cubo de acoplamiento dentado  
5 24    Desplazamiento axial  
25    Desplazamiento angular  
26    Primer elemento de bloqueo  
10 27    Segundo elemento de bloqueo

### **Documentos citados en la descripción**

15    Esta lista de documentos citados por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector y no forma parte del documento de patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.

### **20    Documentos de patente citados en la descripción**

- EP 0878368 A1 [0003]
- DE 10050757 A1 [0004]
- 25    • DE 29522268 U1 [0007]

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Acoplamiento cardánico de doble articulación (1) para vehículos ferroviarios con dos niveles de articulación (20, 21), que comprende dos articulaciones de acoplamiento que están unidas entre sí por un árbol hueco de piñón (6) por medio de un eje (5) rodeado por el árbol hueco de piñón para la transmisión del par de giro, donde un nivel de articulación (20) está asociado a una articulación de acoplamiento (2) con dentado abombado (22) con poder de compensación angular y axial y el otro nivel de articulación (21) está asociado a una articulación de acoplamiento flexoelástico (3) a prueba de torsión, **caracterizado** por el hecho de que la articulación de acoplamiento (2) con dentado abombado (22) presenta un manguito recambiable (7) con un dentado interior y un cubo de acoplamiento recambiable (23) con el correspondiente dentado exterior, donde el eje (5) conformado como eje intermedio está unido con el cubo de acoplamiento recambiable (23) en el lado de la zona terminal y donde el árbol hueco de piñón (6) está fijado a la pared exterior del manguito (7) fuera del manguito recambiable (7).

15 2. Acoplamiento de doble articulación según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que la articulación de acoplamiento (2) con dentado abombado (22) es una articulación de acoplamiento dentado con dentado abombado.

20 3. Acoplamiento de doble articulación según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que la articulación de acoplamiento flexoelástico (3) a prueba de torsión está formado como articulación de acoplamiento de membrana, de disco anular o de lengüeta.

25 4. Acoplamiento de doble articulación según la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho de que la articulación de acoplamiento flexoelástico (3) a prueba de torsión, en forma de una articulación de acoplamiento de disco anular, como componente principal, presenta un disco anular elástico (4) que está en unión fija por medio de un primer elemento de bloqueo (26), en el lado orientado hacia la articulación de acoplamiento dentado (2) con dentado abombado (22) por medio de una brida de eje intermedio (15) con un eje intermedio (5), por lo cual un cubo de motor (14) está fijado diametralmente con respecto a la brida de eje intermedio (15) con una brida propia de cubo de motor (18) con ayuda de un segundo elemento de bloqueo (27) en el otro lado del disco anular elástico (4).

30 5. Acoplamiento de doble articulación según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el árbol hueco de piñón (6) está fijado frontalmente a una zona terminal (12) a la articulación de acoplamiento (2) con dentado abombado (22), donde la otra zona terminal (13) del árbol hueco de piñón (6) está abierta frontalmente.

35 6. Acoplamiento de doble articulación según la reivindicación 5, **caracterizado** por el hecho de que el eje intermedio (5) está rodeado por el árbol hueco de piñón (6) abierto al extremo de la zona frontal, orientado hacia la articulación de acoplamiento flexoelástico (3) a prueba de torsión.

40 7. Acoplamiento de doble articulación según las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por el hecho de que la articulación de acoplamiento (2) con dentado abombado (22) está rodeada por el manguito recambiable (7).

45 8. Acoplamiento de doble articulación según la reivindicación 7, **caracterizado** por el hecho de que el manguito (7) está provisto de una tapa (8) permitiendo una lubricación en un espacio libre (9) entre la tapa (8) y el cubo de acoplamiento dentado (23) con estanqueidad total.

9. Acoplamiento de doble articulación según la reivindicación 1 a 8, **caracterizado** por el hecho de que el árbol hueco de piñón (6) presenta en dirección a la articulación de acoplamiento flexoelástico (3) a prueba de torsión un diámetro interior (11) divergente o cilíndrico según se requiera.

50 10. Acoplamiento de doble articulación según las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por el hecho de que la disposición de las dos articulaciones de acoplamiento (2, 3) en sus niveles de articulación (20, 21) está formada en el área de los ejes montados tanto fuera como también dentro de los ejes montados.

55

60

65



