(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 720 498**

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

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.11.2011** **PCT/EP2011/005878**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2012** **WO12113422**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2011** **E 11802629 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 2611666**

(54) Título: **Transmisión para un tren de accionamiento de un vehículo ferroviario**

(30) Prioridad:

21.02.2011 DE 102011011867

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2019

(73) Titular/es:

VOITH PATENT GMBH (100.0%)
St. Pöltener Str. 43
89522 Heidenheim , DE

(72) Inventor/es:

HOEGER, BERNHARD

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 720 498 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

Transmisión para un tren de accionamiento de un vehículo ferroviario

La presente invención se refiere a una transmisión para un tren de accionamiento de un vehículo ferroviario, en particular de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención es especialmente adecuada para vehículos ferroviarios en el tráfico ferroviario con velocidades máximas de funcionamiento de 80 a 110 km/h, y aquí especialmente en el tráfico ferroviario subterráneo (Metro).

Normalmente, en vehículos ferroviarios de Metro se emplean transmisiones de rueda dentada recta de una fase para la transmisión de la potencia de accionamiento desde el motor de accionamiento sobre las ruedas de accionamiento. En virtud de las diferentes velocidades máximas de funcionamiento, que están, en general, entre 80 km/h y 110 km/h, y los diferentes conceptos de motor, las multiplicaciones de los engranajes varían convencional mente la mayoría de las veces entre 6,3 y 7,7. Esto conduce a la necesidad de que según la multiplicación deseada por el operador, se seleccione la velocidad de funcionamiento máxima prevista correspondiente, se seleccione una transmisión de una pluralidad de transmisiones reservadas u ofrecidas de diferentes tamaños y se instalen en el vehículo ferroviario. Los fabricantes de tales transmisiones de vehículo ferroviarios ofrecen, por lo tanto, en general, diferentes transmisiones de diferentes tamaños, en las que la utilización de partes iguales para los diferentes tamaños de transmisiones está extraordinariamente limitada. Esto eleva los costes de fabricación y de almacenamiento tanto para transmisiones nuevas como también para piezas de repuesto. Las transmisiones disponibles están limitadas, además, por la ausencia de fondo prescrita del vehículo ferroviario, que se modifica en función del diámetro de las ruedas dentadas (ver, por ejemplo, los documentos DE 22 39 866 A1 o DE 534 732 C).

La presente invención tiene el cometido de indicar una transmisión para el tren de accionamiento de un vehículo ferroviario, que cubre toda la zona de multiplicación hasta ahora y con ventaja una zona de multiplicación todavía mayor y posibilita la modificación de la multiplicación concreta de la transmisión individual a través modificaciones reducidas en la construcción.

El cometido de acuerdo con la invención se soluciona por medio de una transmisión con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes describen configuraciones ventajosas y especialmente convenientes de la invención, entre otras un tren de accionamiento para el vehículo ferroviario con una transmisión según la invención.

La transmisión según la invención, en particular las transmisiones de vehículos ferroviarios, presenta un accionamiento para la conexión de un motor de accionamiento del vehículo ferroviario así como un accionamiento de salida para la conexión de ruedas de accionamiento del vehículo ferroviario. El accionamiento puede estar conectado, por ejemplo, directamente o por medio de un embrague, en particular embrague elástico, directamente en el motor de accionamiento. Según una forma de realización alternativa, varios elementos de accionamiento están interconectados.

Como motor de accionamiento se contempla especialmente un motor eléctrico. Pero también son posibles otros motores, por ejemplo un motor de combustión interna, en particular motor Diesel, o también un accionamiento diesel-eléctrico.

El accionamiento de arrastre puede estar formado con ventaja por medio de un árbol de salida de la transmisión, que lleva directamente al menos una rueda de accionamiento o dos ruedas de accionamiento. Evidentemente también es posible aquí prever otros elementos de transmisión entre el accionamiento de arrastre y las ruedas de accionamiento u otro número de ruedas de accionamiento dispuestas sobre el árbol de salida.

Según la invención, la conexión motriz de la transmisión presenta entra el accionamiento y el arrastre una multiplicación de la transmisión entre 5 y 10, incluyendo ambos límites. De manera especialmente ventajosa, la multiplicación de la transmisión está en un intervalo mayor que 5 y menor que 10, por ejemplo de 6 a 8 (con valores límites incluidos) entre 6 y 8 (sin valores límites).

Según la invención, se forma ahora la multiplicación de la transmisión por dos fases de multiplicación conectadas una detrás de la otra en la conexión motriz entre el accionamiento y el arrastre de la transmisión, cuya primera fase de multiplicación presenta una multiplicación entre 1 y 2 y la segunda fase de multiplicación que sigue a la primera fase de multiplicación en el flujo de potencia de accionamiento desde el accionamiento hacia el arrastre presenta una multiplicación de más del doble de la primera fase de multiplicación.

Especialmente ventajosa. la multiplicación de la primera fase de multiplicación es inferior a 2, en particular ésta es

de 1,4 a 1,7.

La segunda fase de multiplicación puede presentar con ventaja una multiplicación de 6 a 8, en particular de 4 a 5 o especialmente ventajosa de 4,3 a 4,7.

Según una forma de realización preferida de la invención, ambas fases de multiplicación se forman, respectivamente, por una pareja de ruedas dentadas, especialmente pareja de ruedas dentadas rectas. La pareja de ruedas dentadas rectas puede presentar, por ejemplo, ruedas dentadas rectas dentadas inclinadas.

Para una forma de realización especialmente compacta está previsto que la conexión motriz entre el accionamiento y el arrastre de la transmisión se forme exclusivamente por las dos parejas de ruedas dentadas y árboles y cojinetes asociados a éstas. Por ejemplo, el accionamiento se puede formar por un árbol de entrada de la transmisión, que lleva una rueda dentada de accionamiento de la primera fase de multiplicación, el arrastre se puede formar por un árbol de salida, que lleva una rueda dentada de arrastre de la segunda fase de la transmisión y, además, puede estar previsto un único árbol intermedio, que lleva dos ruedas dentadas intermedia, la primera de las cuales engrana con la rueda dentada de accionamiento y la segunda engrana con la rueda dentada de arrastre. En el estado montado en el funcionamiento de la transmisión, el árbol de salida puede estar posicionado con ventaja con su eje de giro por encima del árbol intermedio, especialmente por encima del eje de giro del árbol intermedio. El árbol de entrada está posicionado con ventaja con su eje de giro asimismo por encima del árbol intermedio, en particular por encima del eje de giro del árbol intermedio y especialmente por encima del eje de giro del árbol de salida. Evidentemente, también es posible otro posicionamiento por debajo del eje de giro del árbol de salida o por debajo del eje de giro del árbol intermedio. Es especialmente ventajoso que la primera rueda intermedia que engrana con la rueda dentada de accionamiento sobre el árbol intermedio y la rueda dentada de arrastre sobre el árbol de salida se sumerjan a la misma profundidad en el sumidero de aceite común, que está reservado por ejemplo debajo de las ruedas dentadas en una carcasa común que rodea las dos fases de multiplicación. La misma profundidad no tiene que significan necesariamente una inmersión de la misma profundidad exacta, sino que puede ser suficiente una profundidad de inmersión esencialmente de la misma magnitud. Por ejemplo, las profundidades de inmersión se diferencian menos que 15 ó 10 mm. Un tren de accionamiento realizado según la invención, especialmente tren de accionamiento de vehículo ferroviario, comprende un motor de accionamiento para el accionamiento del vehículo ferroviario así como ruedas de accionamiento accionadas por el motor de accionamiento. Además, está prevista una transmisión del tipo descrito anteriormente, que está dispuesta en el flujo de potencia del accionamiento entre el motor de accionamiento y las ruedas de accionamiento.

El tren de accionamiento o bien el vehículo ferroviario presenta un bastidor giratorio, en el que están alojadas las ruedas de accionamiento.

Con ventaja, la transmisión está alojada sobre un árbol de salida, que forma el arrastre y lleva las ruedas de accionamiento y se apoya por medio de un apoyo del par de torsión en el bastidor giratorio contra una rotación. El apoyo del par de torsión puede estar realizado como componente separado, por ejemplo como palanca, que está conectada, por una parte, en la transmisión, en particular en una carcasa de la misma y, por otra parte, en el bastidor giratorio. Con ventaja, al menos una de las dos conexiones está realizada a través de un elemento elástico para amortiguar oscilaciones. De manera alternativa o adicional, el apoyo del par de torsión puede presentar un elemento elástico, que amortigua oscilaciones en el apoyo del par de torsión.

Según otra forma de realización alternativa, el apoyo del par de torsión está realizado de una pieza con el bastidor giratorio o con la transmisión, especialmente la carcasa de la transmisión. En principio, se contempla una realización de una pieza de todos los tres componentes.

Según una forma de realización, también el motor de accionamiento está alojado en el bastidor giratorio y con ventaja sobre un embrague elástico, que permite movimientos elásticos especialmente en dirección axial y en dirección radial, en el accionamiento de la transmisión.

Por medio de la invención se puede cubrir toda la zona de multiplicación necesaria de una transmisión de vehículo ferroviario, especialmente a velocidades máximas de funcionamiento en el intervalo de 80 a 110 km/h o incluso velocidades superiores hasta, por ejemplo, 120 ó 130 o bien 140 km/h. Para modificar la multiplicación general sólo son necesarias modificaciones menores en la primera fase de multiplicación. Por ejemplo, la rueda dentada se puede adaptar al árbol de entrada de la transmisión así como la rueda dentada que engrana con ella del árbol intermedio. A través de la multiplicación seleccionada inhabitualmente grande de la segunda fase de la multiplicación resulta muy reducida la varianza de la primera fase de multiplicación. La segunda fase de multiplicación puede permanecer inalterada.

Las modificaciones necesarias en la transmisión para la modificación de la multiplicación general son tan reducidas que sólo a través de la adaptación de la primera fase de la multiplicación se puede modificar la velocidad máxima de funcionamiento en una transmisión existente, por ejemplo económicamente durante un acondicionamiento general del vehículo ferroviario. A través de la posibilidad de elevar considerablemente el número de partes iguales de diferentes transmisiones, se reduce la reserva de piezas de repuesto, se pueden unificar las herramientas de montaje y se corresponden en gran medida los procesos de funcionamiento y de mantenimiento de diferentes transmisiones.

A continuación se describe de forma ejemplar la invención con la ayuda de un ejemplo de realización.

La figura 1 muestra una vista lateral sobre una transmisión realizada según la invención.

La figura 2 muestra una vista en sección con una sección a través de los ejes de giro de los diferentes árboles de la forma de realización según la figura 1.

En la figura 1 se representa una rueda de accionamiento 1 de un vehículo ferroviario. La rueda de accionamiento 1 es soportada por un árbol de salida 2 de una transmisión 3. La propia transmisión 3, que comprende una carcasa de transmisión 4, está alojada sobre el árbol de salida 2 y está apoyada por medio de un apoyo de par de torsión 5 en el bastidor giratorio 6 (aquí sólo se representa rayada una parte pequeña) contra giro. La potencia de accionamiento de un motor de accionamiento (no representado en la figura 1) se introduce a través del árbol de entrada 7 de la transmisión 3 en la transmisión 3. Desde el árbol de entrada 7 se realiza la transmisión de la potencia de accionamiento a través de un árbol intermedio 8 sobre el árbol de salida 2 por medio de dos parejas de ruedas dentadas, que se explican en detalle a continuación con la ayuda de la figura 2. En la carcasa de la transmisión 4 está configurado en la zona inferior un sumidero de aceite 9, por medio del cual se lubrica la transmisión y en el que se sumergen al menos la rueda dentada de arrastre 16 sobre el árbol de salida 2 y la rueda dentada que engrana con ésta sobre el árbol intermedio 8 así como con ventaja también la rueda dentada 14 del árbol intermedio 8, que engrana con la rueda dentada 13 sobre el árbol de entrada 7. En la figura 2, se reconoce de nuevo la transmisión 3 con la carcasa de transmisión 4, en la que están alojados el árbol de salida 2, el árbol de entrada 7 y el árbol intermedio 8, en este caso, respectivamente, sobre dos parejas de rodamientos. Además, se representa el motor de accionamiento 9, que puede estar realizado, por ejemplo, como motor eléctrico. No obstante, también se contemplan otros tipos de construcción del motor, especialmente un motor Diesel. El motor de accionamiento 9 acciona el árbol de entrada 7 a través de un embrague elástico 10. Una primera fase de multiplicación 11 se forma a través de la rueda dentada de accionamiento 13 y la primera rueda intermedia 14 llevada por el árbol intermedio 8. Ambas ruedas dentadas 13, 14 están realizadas con ruedas dentadas rectas, especialmente como ruedas dentadas inclinadas.

La segunda fase de multiplicación 12 se forma sobre la segunda rueda dentada intermedia 15 llevada por el árbol intermedio 8 así como la rueda dentada de arrastre 16 llevada por el árbol de salida 2.

Según la invención, ahora la multiplicación de la segunda fase de multiplicación 12 es más que el doble de la primera fase de multiplicación 11, con lo que a través de modificaciones reducidas de la primera fase de multiplicación 11 se puede variar fuertemente la multiplicación general a través de ambas fases de multiplicación.

REIVINDICACIONES

1.- Transmisión (3) para el tren de accionamiento de un vehículo ferroviario

1.1 con un accionamiento para la conexión de un motor de accionamiento (9) del vehículo ferroviario;

1.2 con un accionamiento de arrastre para la conexión de ruedas de accionamiento (1) del vehículo ferroviario;

1.3 con una conexión motriz entre el accionamiento y el arrastre, que configura una multiplicación de la transmisión entre 5 y 10, donde

1.4 la multiplicación de la transmisión se forma por dos fases de multiplicación (11, 12) conectadas una detrás de la otra en la conexión motriz,

caracterizada por que la primera fase de la transmisión (11) presenta una transmisión entre 1 y 2, y la segunda fase de la transmisión (12) conectada a continuación de la primera fase de multiplicación (11) en el flujo de potencia de accionamiento desde el accionamiento hacia el arrastre, presenta una multiplicación de más del doble de la primera fase de la multiplicación (11).

2.- Transmisión (3) según la reivindicación 1, caracterizada por que la conexión motriz entre el accionamiento y el arrastre de la transmisión (3) configura una multiplicación de la transmisión entre 6 y 8.

3.- Transmisión (3) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada por que la segunda fase de la transmisión (12) presenta una multiplicación entre 4 y 5, especialmente entre 4,3 y 4,7.

4.- Transmisión (3) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que las dos fases de transmisión (11, 12) se forman, respectivamente, por una pareja de ruedas dentada, especialmente pareja de ruedas dentadas rectas.

5.- Transmisión (3) según la reivindicación 4, caracterizada por que la conexión motriz entre el accionamiento y el arrastra se forma exclusivamente por las dos parejas de ruedas dentadas y por árboles (2, 7, 8) y cojinetes asociados a éstas.

6.- Transmisión (3) según la reivindicación 5, caracterizada por que el accionamiento se forma por un árbol de entrada (7), que lleva una rueda dentada de accionamiento (13) de la primera fase de transmisión (11), el arrastre se forma por un árbol de salida (2), que lleva una rueda dentada de arrastre (16) de la segunda fase de multiplicación (12), y, además, está previsto un árbol intermedio (8), que lleva dos ruedas dentadas intermedias (14, 15), la primera (14) de las cuales engrana con la rueda dentada de accionamiento (13) y la segunda (15) engrana con la rueda dentada de arrastre (16).

7.- Transmisión (3) según la reivindicación 6, caracterizada por que el árbol de salida (2) está posicionado en el estado de funcionamiento acoplado con su eje de giro por encima del eje de giro del árbol intermedio (8), y la primera rueda dentada intermedia (14) que engrana con la rueda dentada de accionamiento (13) y la rueda dentada de arrastre (16) se sumergen especialmente esencialmente la misma profundidad en un sumidero de aceite común (9).

8.- Tren de accionamiento para un vehículo ferroviario

8.1 con un motor de accionamiento (9) para el accionamiento del vehículo ferroviario;

8.2 con ruedas de accionamiento (1) accionadas por el motor de accionamiento (9);

8.3 con una transmisión (3) según una de las reivindicaciones 1 a 7 en el flujo de potencia de accionamiento entre el motor de accionamiento (9) y las ruedas de accionamiento (1);

8.4 con un bastidor giratorio (6), en el que están alojadas las ruedas de accionamiento (1);

caracterizado por que

8.5 la transmisión (3) está alojada sobre un árbol de salida (2), que forma el arrastre y que lleva ruedas de accionamiento (1) y se apoya por medio de un apoyo de par de torsión (5) en el bastidor giratorio (6).

9.- Tren de accionamiento según la reivindicación 8, caracterizado por que el motor de accionamiento (9) está alojado en el bastidor giratorio (6) y está conectado a través de un embrague elástico (10), que permite movimientos elásticos especialmente en dirección axial y en dirección radial, en el accionamiento de la transmisión (3).

10.-.Tren de accionamiento según una de las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado por que el apoyo del par de torsión (5) está conectado por medio de al menos un elemento elástico en el bastidor giratorio (6) y/o la transmisión (3) o presenta tal elemento para la transmisión de la fuerza de apoyo o del par de apoyo.

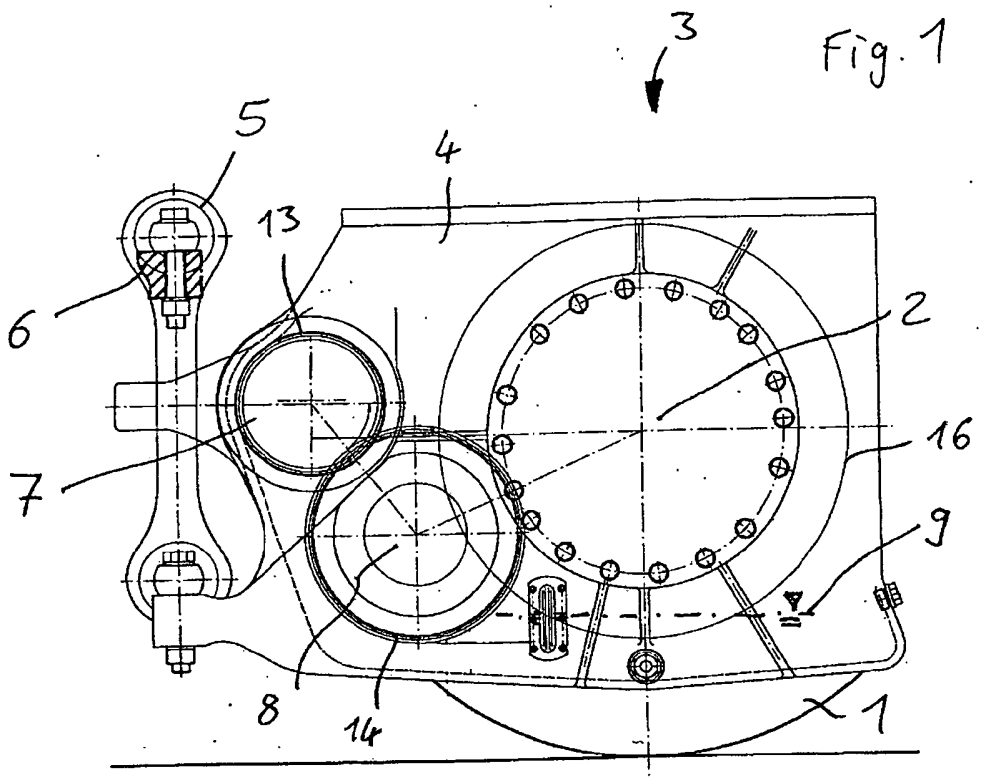

Fig. 1

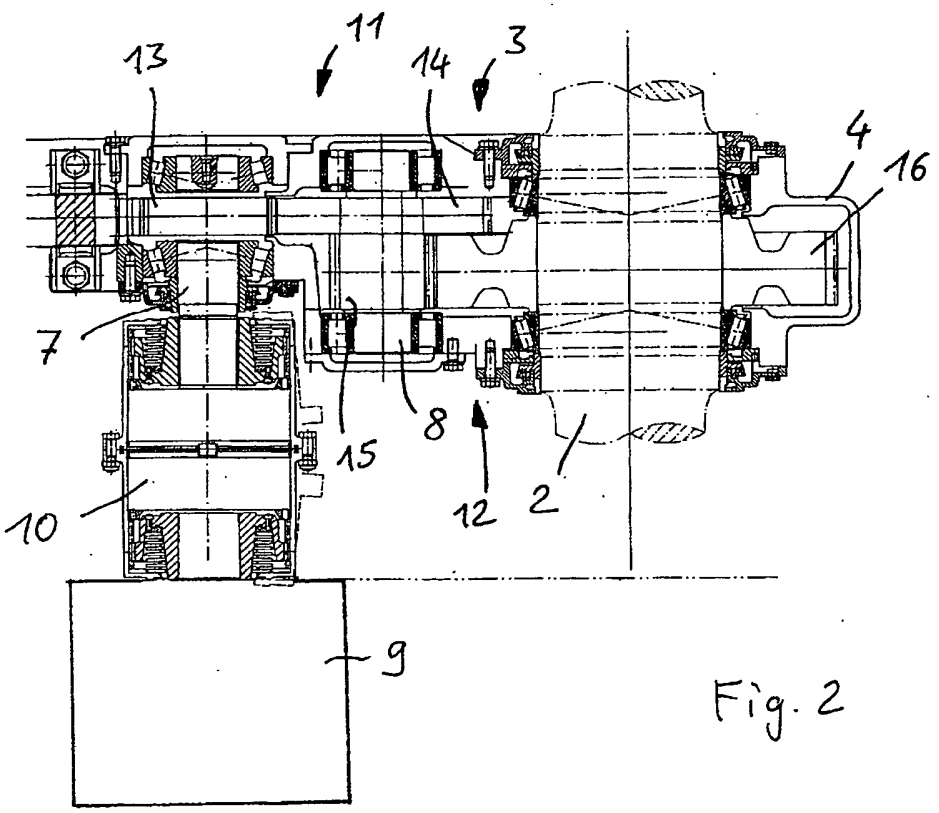

Fig. 2