

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 947**

51 Int. Cl.:

B61C 9/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2009 E 09002919 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 2098432**

54 Título: **Cadena de accionamiento para un vehículo motorizado con dos direcciones de marcha equivalentes**

30 Prioridad:

03.03.2008 DE 102008012272

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

04.04.2013

73 Titular/es:

**VOITH PATENT GMBH (100.0%)
ST. POELTENER STRASSE 43
89522 HEIDENHEIM, DE**

72 Inventor/es:

DENTELER, FRIEDER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 399 947 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

Cadena de accionamiento para un vehículo motorizado con dos direcciones de marcha equivalentes

La presente invención se refiere a una cadena de accionamiento de un vehículo motorizado para un vehículo con dos direcciones de marcha equivalentes, por lo tanto, en particular para un vehículo ferroviario.

5 En vehículos con dos direcciones de marcha equivalentes, es decir, en vehículos, como por ejemplo vehículos ferroviarios, que se mueven tanto en una primera dirección de marcha (dirección hacia adelante) en todas las gamas de velocidades como en una segunda dirección de marcha opuesta a ésta (dirección de marcha hacia atrás) en las mismas gamas de velocidades, accionados por su propio motor de accionamiento, debiendo poder utilizarse las dos direcciones de marcha de forma equivalente, se usan habitualmente engranajes especiales, adaptados para este tipo de vehículo, en particular engranajes hidrodinámicos (engranajes turbo), en los que están integradas unidades inversoras. Una cadena de accionamiento de vehículo ferroviario convencional presenta, por ejemplo, un motor de accionamiento, llamado también motor de tracción, que está suspendido en el bastidor del vehículo y con el que está conectada una caja de cambios automática, que pone a disposición las mismas gamas de velocidades y pares para los dos sentidos de giro del árbol de salida de la caja de cambios. La estructura de una caja de cambios automática de este tipo se distingue, por lo tanto, considerablemente de la de una caja de cambios de un vehículo industrial, que se usa para vehículos de carretera o en general para vehículos, que usan predominantemente una primera dirección de marcha (dirección hacia adelante) y sólo en pocas ocasiones, por ejemplo para maniobrar, una dirección de marcha opuesta (dirección hacia atrás), no estando disponibles las mismas gamas de velocidades en la dirección de marcha opuesta.

20 Además, se sabe emplear unidades inversoras en vehículos ferroviarios en la llamada transmisión del par de ruedas, es decir, en una transmisión que está dispuesta en el árbol del par de ruedas en el bogie y que transmite potencia motriz, que recibe mediante un árbol articulado, en particular un árbol articulado trípode, que se extiende en la dirección longitudinal del vehículo desde la caja de cambios automática, al árbol del par de ruedas que se extiende en la dirección transversal del vehículo o a las ruedas motrices.

25 La primera forma de realización según el estado de la técnica descrita tiene el inconveniente que deben utilizarse engranajes especiales como engranajes de cambio de velocidades, en particular cajas de cambio automáticas, que en muchas ocasiones son más caros que los engranajes de cambio de velocidades de vehículos industriales comparables, debido a un menor número de unidades en la producción. La segunda forma de realización descrita según el estado de la técnica presenta el inconveniente que la transmisión del par de ruedas, que está suspendida en la zona especialmente cargada por vibraciones del bogie o en el bastidor del bogie, debido a la integración de las unidades inversoras, presenta una masa no suspendida comparativamente grande, lo cual puede conducir a problemas por vibraciones. Además, tampoco aquí pueden usarse transmisiones del par de ruedas estándar que estén libres de unidad inversoras.

35 El documento DE 198 27 580 A1 describe un engranaje inversor, que está conectado en el lado exterior en la transmisión del par de ruedas y que forma, por lo tanto, junto con la transmisión del par de ruedas una gran masa no suspendida. Debido a ello, actúan grandes fuerzas de aceleración sobre el engranaje inversor, lo cual lleva en la práctica una y otra vez a fallos del engranaje inversor. Las características conocidas por este documento se resumen en el preámbulo de la reivindicación 1.

40 El documento DE 857 387 describe una cadena de accionamiento con un engranaje inversor dispuesto en un cárter de un engranaje del cambio de velocidades.

El documento DE 969 433 describe un accionamiento para pares de ruedas de vehículos ferroviarios.

45 La presente invención tiene el objetivo de poner a disposición una cadena de accionamiento para un vehículo con dos direcciones de marcha equivalentes, opuestas, en particular para un vehículo ferroviario, que permita la utilización de transmisiones de pares de ruedas y engranajes de cambio de velocidades sencillos, éstos últimos en particular también del campo de los vehículos industriales, y que evite los inconvenientes indicados.

El objetivo según la invención se consigue mediante una cadena de accionamiento o un engranaje inversor para esta última según las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones subordinadas se indican configuraciones ventajosas y especialmente recomendables de la invención.

50 La cadena de accionamiento según la invención presenta un motor de accionamiento para el accionamiento del vehículo, además, un engranaje de cambio de velocidades como convertidor de par o variador de la velocidad. Concretamente, un engranaje de cambio de velocidades presenta un árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades y un árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades, así como una multitud de elementos de conmutación para establecer diferentes relaciones de velocidades entre la velocidad del árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades y de la velocidad del árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades. Además, está previsto un cárter del engranaje de cambio de velocidades, que incluye los elementos de conmutación y por el que pasa el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades o un árbol conectado con éste para la transmisión de la potencia motriz desde el engranaje de cambio de velocidades. Por supuesto, también es posible

- otra salida de potencia que esté conectada con el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades o que pueda conectarse con éste, para hacer salir la potencia motriz del cárter del engranaje de cambio de velocidades. El árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades está en conexión motriz con al menos una rueda motriz. El árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades está en una conexión motriz con el motor de accionamiento, estando dispuesto el engranaje de cambio de velocidades en particular directamente al lado del motor de accionamiento o estando conectado con este desde el punto de vista constructivo. Por lo tanto, es posible transmitir potencia motriz desde el motor de accionamiento mediante el engranaje de cambio de velocidades a la rueda motriz, cambiando entre distintas relaciones de velocidades, es decir, entre distintas marchas en el engranaje de cambio de velocidades.
- La transmisión de la potencia motriz del engranaje de cambio de velocidades a la al menos una rueda motriz tiene lugar mediante una transmisión del par de ruedas, en particular como se ha descrito al principio. Por lo tanto, la transmisión del par de ruedas está dispuesta en la conexión motriz entre el engranaje de cambio de velocidades y la rueda motriz.
- Según la invención, está previsto un engranaje inversor separado en la conexión motriz entre el engranaje de cambio de velocidades y la transmisión del par de ruedas, que presenta un árbol de entrada y un árbol de salida, estando el árbol de entrada en una conexión motriz con el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades y el árbol de salida en una conexión motriz con la transmisión del par de ruedas. Por lo tanto, el engranaje inversor separado está previsto adicionalmente al engranaje de cambio de velocidades y a la transmisión del par de ruedas y está posicionado en el exterior del cárter del engranaje de cambio de velocidades y también en el exterior del cárter de la transmisión del par de ruedas, en caso de estar previsto un cárter de este tipo.
- Según una forma de realización según la invención alternativa, el engranaje inversor separado está dispuesto en la conexión motriz entre el motor de accionamiento y el engranaje de cambio de velocidades, estando el árbol de entrada en conexión motriz con el árbol de salida del motor de accionamiento o pudiendo cambiarse a ésta y estando el árbol de salida en una conexión motriz con el árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades o pudiendo cambiarse a esta. También en este caso, el engranaje inversor separado está previsto adicionalmente al engranaje inversor y a la transmisión del par de ruedas y está posicionado en el exterior del cárter del engranaje de cambio de velocidades y también en el exterior del cárter de la transmisión del par de ruedas, en caso de estar previsto un cárter de este tipo.
- El motor de accionamiento es de forma ventajosa un motor de combustión interna, por ejemplo un motor diesel u otro motor de pistón. El motor de accionamiento presenta, por ejemplo, un árbol de salida, en particular en forma de un cigüeñal, que está en una conexión motriz con el árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades, estando conectado en particular directamente con éste y pudiendo accionarse mediante el motor de accionamiento sólo en un sentido de giro.
- Según la invención, el engranaje inversor está suspendido en el cárter del engranaje de cambio de velocidades o está suspendido junto con el cárter del engranaje de cambio de velocidades en un bastidor común. Por lo tanto, es posible que el engranaje inversor esté suspendido elásticamente respecto a la transmisión del par de ruedas o las ruedas, lo cual significa que actúan fuerzas de aceleración considerablemente más reducidas sobre el engranaje inversor y, en particular, los elementos de conmutación en éste. De este modo puede prolongarse considerablemente la vida útil y pueden evitarse fallos.
- En particular, cuando como engranaje de cambio de velocidades se usa una caja de cambios de vehículo industrial convencional, por ejemplo una caja de cambios de camión o autobús, pudiendo usarse en principio también una caja de cambios de un turismo, el engranaje de cambio de velocidades presenta al menos un elemento de conmutación para invertir a elección el sentido de giro del árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades en comparación con el sentido de giro del árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades. En el engranaje de cambio de velocidades está previsto, por así decirlo, una marcha atrás, o están previstas varias marchas atrás, aunque éstas aún no hacen que la dirección de marcha hacia atrás sea equivalente a la dirección de marcha hacia adelante. Gracias al engranaje inversor adicionalmente previsto, naturalmente no es necesario usar esta marcha atrás, de modo que pueden tomarse, en particular, medidas que no permiten seleccionar esta marcha atrás.
- Según una forma de realización, el engranaje inversor separado presenta una transmisión de 1 : 1, de modo que, si la conexión motriz entre el árbol de entrada y el árbol de salida no está interrumpida mediante un acoplamiento opcionalmente previsto, el árbol de entrada gira siempre con la misma velocidad que el árbol de salida, o en el mismo sentido de giro o en el sentido de giro opuesto, pudiendo ajustarse a elección la inversión del sentido de giro.
- El engranaje de cambio de velocidades puede estar realizado, por ejemplo, como caja de cambios automática o como caja de cambios automatizada. No obstante, en general también es posible una realización como una caja de cambios manual.
- El engranaje inversor presenta preferiblemente elementos de conmutación para el ajuste de al menos tres o exactamente tres posiciones de conmutación, es decir, una primera posición de conmutación, en la que el árbol de salida está en una conexión motriz mecánica con el árbol de entrada del engranaje inversor y gira con la misma

- 5 velocidad y en el mismo sentido de giro que el árbol de entrada, una segunda posición de conmutación, en la que el árbol de salida está en una conexión motriz mecánica con el árbol de entrada y gira con la misma velocidad, pero en el sentido de giro opuesto que el árbol de entrada y una tercera posición de conmutación, en la que está interrumpida la conexión motriz mecánica entre el árbol de entrada y el árbol de salida, de modo que los dos árboles pueden girar con dos velocidades distintas o uno de los dos árboles puede estar parado mientras que el otro árbol gira. La tercera posición de conmutación puede denominarse también posición de conmutación neutra. Al prever una transmisión en el engranaje inversor distinta de 1 : 1, el árbol de entrada y el árbol de salida pueden girar también con velocidades distintas en las primeras dos posiciones de conmutación, aunque por lo general estará prevista una transmisión o desmultiplicación fija.
- 10 Es ventajoso que el árbol de entrada del engranaje inversor esté conectado directamente o mediante un acoplamiento, en particular un acoplamiento elástico, inmediatamente con el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades. Por lo tanto, el acoplamiento, en particular el acoplamiento elástico, puede ser el único componente en la cadena de accionamiento entre el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades y el árbol de entrada del engranaje inversor. Por supuesto, también es posible integrar partes del acoplamiento o todo el acoplamiento en uno de los dos árboles o en los dos árboles.
- 15 El engranaje inversor está dispuesto de forma ventajosa en la zona del extremo libre del árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades. Según una forma de realización, el engranaje inversor está suspendido en particular mediante su cárter de engranaje en el cárter del engranaje de cambio de velocidades. De forma adicional o alternativa, el engranaje inversor, en particular su cárter, también puede estar suspendido de forma ventajosa junto con el cárter del engranaje de cambio de velocidades en un bastidor, por ejemplo en el bastidor del vehículo, que porta también la caja de vagón. También es posible una suspensión del engranaje inversor en un bastidor de soporte que porta la unidad de motor y engranaje. Según una forma de realización, el engranaje inversor está suspendido en la caja del vagón, que por regla general es portado por el bastidor del vehículo con las vibraciones amortiguadas y, por lo tanto, pudiendo realizar un movimiento relativo limitado.
- 20 Según una forma de realización, el engranaje de cambio de velocidades está realizado como el denominado engranaje diferencial. Un engranaje de este tipo, que pertenece a las cajas de cambio automáticas, presenta un convertidor hidrodinámico, en particular un convertidor de contrasentido hidrodinámico, que está dispuesto en un primer ramal de potencia del engranaje de cambio de velocidades, que está conectado en paralelo a un segundo ramal de potencia puramente mecánico. Visto en la dirección de flujo de la potencia motriz delante de estos dos ramales de potencia paralelos está prevista una división de potencia, para alimentar la potencia motriz aplicada al engranaje a elección a los dos ramales de potencia, siendo posible de forma ventajosa una transmisión de potencia simultánea mediante los dos ramales de potencia, es decir, el ramal de potencia hidrodinámico (primer ramal de potencia) y el ramal de potencia mecánico (segundo ramal de potencia). Visto en la dirección de flujo de la potencia motriz detrás de los dos ramales de potencia paralelos, la potencia motriz transmitida por los dos ramales de potencia vuelve a unirse y se transmite de forma conjunta al árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades.
- 25 Al usarse aquí el concepto árbol, éste no sólo hace referencia a árboles macizos y árboles cuya longitud axial es superior a su diámetro, sino a cualquier elemento constructivo que sea capaz de realizar un movimiento giratorio y de transmitir de este modo potencia motriz o pares, como árboles huecos, bridas de tracción y similares.
- 30 Un engranaje inversor según la invención, que puede usarse para la utilización en una cadena de accionamiento descrita al principio, comprende un árbol de entrada para la entrada de potencia motriz y un árbol de salida para la salida de potencia motriz. Además, está previsto un cárter de engranaje, que envuelve al menos en parte el árbol de entrada y el árbol de salida. El cárter del engranaje puede envolver parcial o completamente el árbol de entrada y/o el árbol de salida en la circunferencia, al menos a lo largo de una zona parcial de su longitud axial.
- 35 El engranaje inversor presenta un engranaje planetario, que comprende una rueda principal, una corona del tren planetario y al menos una rueda planetaria. La corona del tren planetario puede servir para la entrada de potencia motriz en el engranaje planetario o la rueda principal sirve para la entrada de potencia motriz en el engranaje planetario. Por consiguiente, según una primera forma de realización, la corona del tren planetario sirve para la salida de la potencia motriz del engranaje planetario y según la otra forma de realización la rueda principal.
- 40 La transmisión en el engranaje planetario está realizada de tal modo que la rueda principal y la corona del tren planetario giran con la misma velocidad, aunque en sentidos de giro opuestos, en particular cuando el alma está fija. Por lo tanto, el engranaje planetario puede usarse para establecer la inversión deseada del sentido de giro entre el árbol de entrada del engranaje inversor y el árbol de salida del engranaje inversor. Como alternativa, puede estar prevista también otra transmisión o desmultiplicación fija entre la rueda principal y la corona del tren planetario.
- 45 En función de si es la rueda principal o la corona del tren planetario, la que sirve para la entrada de potencia motriz en el engranaje planetario, o la rueda principal o la corona del tren planetario está conectada de forma no giratoria con el árbol de entrada o es portada de forma no giratoria por éste, cuando el engranaje planetario está dispuesto en la zona de la entrada del engranaje. De manera correspondiente, puede conectarse al mismo tiempo la corona del tren planetario o la rueda principal de forma no giratoria con el árbol de salida. Si el engranaje planetario está dispuesto en la zona de la salida del engranaje, es ventajoso que, por lo contrario, la rueda que se encarga de la
- 50
- 55

salida de la potencia motriz del engranaje planetario, la corona del tren planetario o la rueda principal, esté conectada de forma no giratoria con el árbol de salida o sea portado de forma no giratoria por éste, pudiendo conectarse la otra rueda de forma no giratoria con el árbol de entrada.

5 Finalmente, en el engranaje inversor está prevista una unidad de conmutación, mediante la cual puede establecerse a elección una conexión motriz o una conexión motriz mecánica directamente entre el árbol de entrada y el árbol de salida o entre uno de los dos árboles y la rueda principal o la corona del tren planetario. Por lo tanto, puede conseguirse lo siguiente:

10 Si la rueda principal sirve para la entrada de potencia motriz en el engranaje planetario y está conectada de forma no giratoria con el árbol de entrada, mediante la unidad de conmutación puede conectarse o el árbol de entrada mecánicamente con el árbol de salida, de modo que los dos árboles giran con la misma velocidad y en el mismo sentido de giro, o la corona del tren planetario puede conectarse con el árbol de salida, de modo que el árbol de salida gira con la misma velocidad, pero en el sentido de giro opuesto que el árbol de entrada. Si según otra forma de realización, la corona del tren planetario sirve para la entrada de potencia motriz en el engranaje planetario y está unido de forma no giratoria con el árbol de entrada, mediante la unidad de conmutación puede conectarse el árbol de entrada mecánicamente con el árbol de salida, de modo que los dos árboles giran con la misma velocidad y en el mismo sentido de giro o la rueda principal puede conectarse mecánicamente con el árbol de salida, de modo que el árbol de salida gira ciertamente con la misma velocidad que el árbol de entrada, pero en el sentido de giro opuesto.

20 Es especialmente ventajoso que la unidad de conmutación presente una tercera posición de conmutación, denominada posición de conmutación neutra, en la que se anula la conexión motriz entre el árbol de entrada y el árbol de salida de tal modo que ya no tiene lugar una transmisión de potencia entre los dos árboles, pudiendo girar, por lo tanto, los dos árboles con distintas velocidades o pudiendo estar parado un árbol mientras gira el otro árbol. Para ello se interrumpe tanto la conexión motriz directa entre los dos árboles como la conexión motriz entre uno de los dos árboles y la rueda principal o la corona del tren planetario, en función de si la rueda principal o la corona del tren planetario está conectada de forma no giratoria con el árbol de entrada.

25 Si en el engranaje planetario está prevista una transmisión entre la rueda principal y la corona del tren planetario que no es de 1 : 1, la unidad de conmutación está realizada de forma ventajosa de tal modo que, en el momento de la conexión mecánica del árbol de entrada con el árbol de salida, establece mediante un escalón de engranaje mecánico la misma transmisión entre éstos.

30 La unidad de conmutación presenta preferiblemente un manguito corredizo con un dentado, mediante el cual por medio de un desplazamiento a elegir libremente del manguito corredizo puede establecerse una conexión que transmite el par, o entre los dos árboles, el árbol de entrada y el árbol de salida, o entre los dos árboles y la rueda principal o la corona del tren planetario. Si la rueda principal está conectada de forma no giratoria con el árbol de entrada, mediante el manguito corredizo puede establecerse a elección una conexión que transmite el par entre la corona del tren planetario y el árbol de salida y si la corona del tren planetario está conectada de forma no giratoria con el árbol de entrada, mediante el manguito corredizo puede establecerse a elección una conexión que transmite el par entre la rueda principal y el árbol de salida.

35 Para su accionamiento o para su desplazamiento, el manguito corredizo tiene asignado de forma ventajosa un cilindro de presión, pudiendo accionarse el cilindro de presión por ejemplo de forma neumática o hidráulica. También es concebible un accionamiento eléctrico, magnético o electromagnético del manguito corredizo.

40 Si, visto en la dirección del flujo de potencia del árbol de entrada al árbol de salida, la unidad de conmutación está posicionada delante del engranaje planetario en el engranaje inversor, en caso de servir la rueda principal como entrada para el flujo de potencia en el engranaje planetario, la rueda principal se conecta a elección con el árbol de entrada, mientras que la corona del tren planetario está conectada de forma no giratoria con el árbol de salida o es portada de forma no giratoria por éste. Como alternativa, si la corona del tren planetario sirve para la entrada de la potencia motriz en el engranaje planetario, la corona del tren planetario se conecta a elección mediante la unidad de conmutación con el árbol de entrada, mientras que la rueda principal está conectada de forma no giratoria con el árbol de salida o es portada de forma no giratoria por éste.

45 Por supuesto, también son concebibles otras formas de realización de la unidad de conmutación, por ejemplo mediante embragues de discos múltiples conmutables.

50 El árbol de entrada y el árbol de salida del engranaje inversor pueden estar dispuestos de forma ventajosa ras con ras o de forma coaxial, uno respecto al otro. Según una forma de realización alternativa, éstos están dispuestos en paralelo uno a otro y no de forma coaxial. También son posibles otras disposiciones.

55 Según una forma alternativa de realización según la invención de un engranaje inversor para el uso en una cadena de accionamiento según la invención, el árbol de entrada y el árbol de salida giran con distintas velocidades. No obstante, por regla general, el engranaje inversor presenta una transmisión fija de las velocidades entre el árbol de entrada y el árbol de salida.

Las características representadas anteriormente en relación con la cadena de accionamiento realizada según la invención pueden estar previstas, naturalmente de forma opcional, en un engranaje inversor según la invención para su uso en la cadena de accionamiento indicada o en otra cadena de accionamiento.

5 En lugar de un engranaje inversor con forma de construcción de engranaje planetario, también puede estar previsto un engranaje inversor con pares de ruedas de dientes rectos, en particular exclusivamente con pares de ruedas de dientes rectos. Por ejemplo, pueden estar previstos dos trenes de ruedas de dientes rectos paralelos, de los que uno presenta un escalón de rueda de dientes rectos más que el otro y de los que puede cambiarse respectivamente uno a elección a la conexión motriz entre el árbol de entrada del engranaje inversor y el árbol de salida del engranaje inversor, para conseguir así a elección la inversión del sentido de giro del árbol de salida del engranaje inversor. En particular está prevista una rueda de dientes rectos desplazable en la dirección axial, que mediante el desplazamiento puede conectarse a elección con el primer tren de ruedas de dientes rectos y con el segundo tren de ruedas de dientes rectos.

15 La invención ofrece la ventaja que, puesto que las transmisiones de los pares de ruedas pueden estar realizadas de forma más sencilla y más ligera, es posible una masa no suspendida más reducida en el árbol del par de ruedas en el bogie de un vehículo ferroviario. Además, el engranaje inversor puede posicionarse en la zona menos cargada por vibraciones de la caja de vagón, de modo que las partes sensibles, por ejemplo la unidad de conmutación; sensores, etc., están expuestos a una menor carga.

20 Otra ventaja está en que el engranaje de cambio de velocidades ya no está conectado directamente con un árbol articulado, de modo que se descarga el alojamiento del accionamiento del engranaje de cambio de velocidades, en particular de la caja de cambios automática, presentando una vida útil más larga.

A continuación, la invención se describirá con ayuda de un ejemplo de realización.

25 En la Figura 1 se ve un motor de accionamiento 1 con engranaje de cambio de velocidades 2 conectado con el mismo. Por supuesto, también sería posible disponer el motor de accionamiento 1 separado del engranaje de cambio de velocidades 2 y conectarlo mediante una conexión motriz adecuada con el engranaje de cambio de velocidades 2. El engranaje de cambio de velocidades 2 presenta un árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades 2.1, accionado por el motor de accionamiento 1, estando unido en el presente caso el árbol de salida 1.1 del motor de accionamiento 1 directamente o dado el caso mediante un amortiguador de oscilaciones torsionales con el árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades 2.1, así como un árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades 2.2 en el lado secundario del engranaje de cambio de velocidades 2. Además, en el engranaje de cambio de velocidades 2 están previstos una pluralidad de elementos de conmutación (no representados), para regular distintas velocidades o relaciones de pares entre el árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades 2.1 y el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades 2.2.

30 El árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades 2.1, el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades 2.2 y la pluralidad de elementos de conmutación son envueltos por el cárter del engranaje de cambio de velocidades 2.3 o están alojados en éste.

40 Visto partiendo del motor de accionamiento 1 en la dirección del flujo de la potencia motriz detrás del engranaje de cambio de velocidades 2 está dispuesto un engranaje inversor separado 5. Este engranaje inversor 5 presenta un árbol de entrada 5.1, que está conectado directamente o mediante un acoplamiento 9 con el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades 2.2. El acoplamiento 9 puede estar realizado, por ejemplo, como acoplamiento elástico, que compensa dislocamientos debidos al montaje y/o movimientos en la dirección axial y/o la dirección radial.

45 El engranaje inversor 5 presenta, además, un árbol de salida 5.2, que está dispuesto de forma coaxial respecto al árbol de entrada 5.1 y que está conectado mediante un árbol articulado 10 en una conexión motriz con una transmisión del par de ruedas 4 o el árbol de entrada de la transmisión del par de ruedas 4.1. Si por ejemplo el motor de accionamiento 1, el engranaje de cambio de velocidades 2 y el engranaje inversor 5 en un vehículo ferroviario están suspendidos en la zona de la caja del vagón o en un bastidor común, mediante el árbol articulado 10 se transmite la potencia motriz a un bogie, en el que está suspendida la transmisión del par de ruedas 4 o en el que está alojado el árbol del par de ruedas 11, véase el bastidor de bogie 12 esbozado. El árbol del par de ruedas 11 porta a su vez ruedas motrices. En el presente caso, sólo está representada la rueda motriz 3, que está accionada mediante la transmisión del par de ruedas 4, en particular el árbol de salida de la transmisión del par de ruedas 4.2.

50 Aunque no esté representado en el presente caso, pueden estar previstos acoplamientos elásticos adecuados en la conexión motriz entre la transmisión del par de ruedas 4 y la rueda motriz 3.

55 La transmisión del par de ruedas 4 presenta un cárter propio de la transmisión del par de ruedas 4.3. Por lo tanto, el engranaje de cambio de velocidades 2, el engranaje inversor 5 y la transmisión del par de ruedas 4 están previstos como engranajes separados, que en el flujo de la potencia motriz están conectados en serie uno tras otro, estando suspendidos en el presente caso el engranaje de cambio de velocidades 2 y el engranaje inversor 5 en un bastidor 6 común y estando suspendida la transmisión del par de ruedas 4 en el bastidor del bogie 12 de tal modo que pueda realizar un movimiento relativo.

El engranaje inversor 5 presenta un cárter de engranaje 5.3, que envuelve un engranaje planetario 7 para realizar una inversión del sentido de giro. El engranaje planetario 7 presenta una rueda principal 7.1, una corona del tren planetario 7.2, así como un alma soporte de rueda planetaria 7.4 fijada en el cárter. El alma 7.4 porta al menos una rueda planetaria 7.3, estando previstas en la forma de realización mostrada dos ruedas planetarias 7.3 en un árbol común, para realizar un llamado engranaje planetario escalonado. Las dos ruedas planetarias 7.3 presentan diámetros distintos, estando adaptados los números de dientes de la rueda principal 7.1, de las ruedas planetarias 7.3 y de la corona del tren planetario 7.2 de tal modo entre sí que entre la rueda principal 7.1 y la corona del tren planetario 7.2 se establezca una transmisión mecánica con la relación de transmisión 1 : 1. Por supuesto, también sería posible realizar a diferencia de ello también otra transmisión. No obstante, la transmisión entre el árbol de entrada 5.1 y el árbol de salida 5.2 es en cada conexión motriz constante o idéntica.

Visto en la dirección axial detrás del engranaje planetario 7, en el engranaje inversor 5, está prevista una unidad de conmutación 8, en el presente caso completamente en el interior del cárter del engranaje 5.3, que comprende un manguito corredizo 8.1, mediante el cual pueden adoptarse a elección tres posiciones de conmutación A, N y B. En la posición de conmutación A, denominada en el presente caso la primera posición de conmutación, la corona del tren planetario 7.2 o una rueda dentada exterior 13 conectada con la misma está acoplada mediante el manguito corredizo 8.1 de dentado interior mecánicamente con el árbol de salida 5.2 o una rueda dentada exterior 14 prevista en éste, de modo que la corona del tren planetario 7.2 y el árbol de salida 5.2 giran de forma conjunta. Al mismo tiempo está interrumpida la conexión motriz entre el árbol de entrada 5.1 o una rueda dentada exterior 15 prevista en éste y el manguito corredizo 8.1. El flujo de potencia a través del engranaje inversor 5 se realiza, por lo tanto, desde el árbol de entrada 5.1 a la rueda principal 7.1, mediante las ruedas planetarias 7.3 a la corona del tren planetario 7.2 o a la rueda dentada exterior 13, al manguito corredizo 8.1 y finalmente mediante la rueda dentada exterior 14 al árbol de salida 5.2.

En la posición de conmutación B, designada en el presente caso con la segunda posición de conmutación, el manguito corredizo 8.1 conecta el árbol de salida 5.2 o la rueda dentada exterior 14 del mismo con la rueda dentada exterior 15 en el árbol de entrada 5.1. La conexión entre el manguito corredizo 8.1 y la corona del tren planetario 7.2 o la rueda dentada exterior 13 de la misma se interrumpe al mismo tiempo. Por lo tanto, se produce el flujo de potencia por el engranaje inversor 5 del árbol de entrada 5.1 al manguito corredizo 8.1 y a continuación al árbol de salida 5.2.

En la posición de conmutación N, designada en el presente caso con la tercera posición de conmutación o la posición neutra y representada en la Figura 1, está interrumpida la conexión motriz entre el manguito corredizo 8.1 y tanto el árbol de entrada 5.1 o la rueda dentada exterior 13 del mismo como la corona del tren planetario 7.2 o la rueda dentada exterior 14 de ésta. Por supuesto, también sería posible interrumpir de forma alternativa o adicional la conexión motriz entre el manguito corredizo 8.1 y el árbol de salida 5.2 o la rueda dentada exterior de éste.

Aunque en el presente caso está representada la unidad de conmutación 8 en forma de un manguito corredizo 8.1 con dentado interior, que coopera con distintas ruedas dentadas exteriores, también son posibles otras formas de realización, por ejemplo con embragues de discos múltiples. Además, también es posible disponer la unidad de conmutación 8 en el flujo de potencia delante del engranaje planetario 7. Por consiguiente, podrían conectarse en este caso el árbol de entrada 5.1 mediante la unidad de conmutación 8 o el manguito corredizo 8.1 de ésta a elección con la rueda principal 7.1 o el árbol de salida 5.2.

Aunque no esté representado en la Figura 1, el engranaje inversor separado 5 también podría estar posicionado en la conexión motriz entre el motor de accionamiento 1 y el engranaje de cambio de velocidades 2.

REIVINDICACIONES

1. Cadena de accionamiento para un vehículo motorizado con dos direcciones de marcha equivalentes, en particular para vehículos ferroviarios,

5 1.1 con un motor de accionamiento (7) para el accionamiento del vehículo;
 1.2 con un engranaje de cambio de velocidades (2), que comprende un árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades (2.1) y un árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades (2.2), así como una pluralidad de elementos de conmutación para establecer diferentes relaciones de velocidades entre la velocidad del árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades (2.1) y la velocidad del árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades (2.2);
 10 1.3 con al menos una rueda motriz (3), que está en una conexión motriz con el motor de accionamiento (1) mediante el engranaje de cambio de velocidades (2) o que puede hacerse pasar a una conexión de este tipo;
 1.4 con una transmisión del par de ruedas (4) en la conexión motriz entre el engranaje de cambio de velocidades (2) y la rueda motriz (3), mediante la cual se alimenta potencia motriz a la rueda motriz (3);
 15 1.5 presentando el engranaje de cambio de velocidades (2) un cárter de engranaje de cambio de velocidades (2.3), que incluye los elementos de conmutación y por el que pasa el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades (2.2), un árbol conectado con éste u otra salida de potencia para la transmisión de la potencia motriz desde el cárter del engranaje de cambio de velocidades (2.3);
 1.6 estando previsto un engranaje inversor separado (5) en la conexión motriz entre el engranaje de cambio de velocidades (2) y la transmisión del par de ruedas (4) o entre el motor de accionamiento (1) y el engranaje de cambio de velocidades (2), que está posicionado en el exterior del cárter del engranaje de cambio de velocidades (2.3) y de la transmisión del par de ruedas (4) y que presenta un árbol de entrada (5.1), así como un árbol de salida (5.2),
 20 1.7 estando el árbol de entrada (5.1) en conexión motriz con el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades (2.2) o pudiendo cambiarse a ésta y estando el árbol de salida (5.2) en una conexión motriz con la transmisión del par de ruedas (4) o pudiendo cambiarse a ésta cuando el engranaje inversor separado (5) está dispuesto en la conexión motriz entre el engranaje de cambio de velocidades (2) y la transmisión del par de ruedas (4) o estando el árbol de entrada (5.1) en una conexión motriz con un árbol de salida (1.1) del motor de accionamiento (1) o pudiendo cambiarse a ésta y estando el árbol de salida (5.2) en una conexión motriz con el árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades (2.1) o pudiendo cambiarse a ésta, cuando el engranaje inversor (5) está dispuesto en la conexión motriz entre el motor de accionamiento (2) y el engranaje de cambio de velocidades (2); **caracterizada porque**
 25 1.8 el engranaje inversor (5) está suspendido en el cárter del engranaje de cambio de velocidades (2.3) o está suspendido junto con el cárter del engranaje de cambio de velocidades (2.3) en un bastidor (6) común; y porque el engranaje inversor (5) presenta una unidad de conmutación (8) para el ajuste de al menos tres o exactamente tres posiciones de conmutación, comprendiendo una primera posición de conmutación, en la que el árbol de salida (5.2) está en una conexión motriz mecánica con el árbol de entrada (5.1) y gira con la misma velocidad o con una velocidad diferente y en el mismo sentido de giro que el árbol de entrada (5.1), una segunda posición de conmutación, en la que el árbol de salida (5.2) está en una conexión motriz mecánica con el árbol de entrada (5.1) y gira con la misma velocidad o con una velocidad diferente y en el sentido de giro opuesto que el árbol de entrada (5.1) y una tercera posición de conmutación, en la que está interrumpida la conexión motriz mecánica entre el árbol de entrada (5.1) y el árbol de salida (5.2).

2. Cadena de accionamiento según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el motor de accionamiento (1) presenta un árbol de salida (1.1), en particular en forma de un cigüeñal, que está en una conexión motriz con el árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades (2.1) o que puede pasarse a una conexión de este tipo, y
 45 pudiendo accionarse el árbol de salida (1.1) mediante el motor de accionamiento (1) sólo en un sentido de giro.

3. Cadena de accionamiento según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el engranaje de cambio de velocidades (2) presenta un elemento de conmutación, para invertir a elección el sentido de giro del árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades (2.2) respecto al sentido de giro del árbol de entrada del engranaje de cambio de velocidades (2.1).

50 4. Cadena de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** entre el árbol de entrada (5.1) y el árbol de salida (5.2) del engranaje inversor (5) está prevista una transmisión de 1 : 1 u otra relación de transmisión fija, de modo que al girar los dos árboles, el árbol de salida (5.2) gira siempre con la misma velocidad que el árbol de entrada (5.1) o los dos árboles (5.1, 5.2) giran siempre con la misma relación de velocidades.

55 5. Cadena de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el engranaje de cambio de velocidades (2) está realizado como caja de cambios automática o como caja de cambios automatizada.

6. Cadena de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la transmisión del par de ruedas (4) está envuelta por un cárter de la transmisión del par de ruedas (4.3) y porque el engranaje inversor está posicionado en el exterior del cárter de la transmisión del par de ruedas (4.3).

7. Cadena de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el árbol de entrada (5.1) del engranaje inversor (5) está conectado directamente o mediante un acoplamiento, en particular un acoplamiento elástico, de manera directa al árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades (2.2).
- 5 8. Cadena de accionamiento según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el engranaje inversor (5) está dispuesto en la zona del extremo libre del árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades (2.2).
9. Engranaje inversor para el uso en una cadena de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, con un árbol de entrada (5.1) para la entrada de potencia motriz y un árbol de salida (5.2) para la salida de potencia motriz;
- 10 con un cárter de engranaje (5.3), que envuelve al menos en parte el árbol de entrada (5.1) y el árbol de salida (5.2); con un engranaje planetario (7), que comprende una rueda principal (7.1), una corona del tren planetario (7.2) y al menos una rueda planetaria (7.3), estando realizada la transmisión entre la rueda principal (7.1) y la corona del tren planetario (7.2) de tal modo que la rueda principal (7.1) y la corona del tren planetario (7.2) giran siempre con la misma velocidad o la misma relación de velocidades, aunque en sentidos de giro opuestos,
- 15 la rueda principal (7.1) o la corona del tren planetario (7.2) son soportadas de forma no giratoria por el árbol de entrada (5.1) o el árbol de salida (5.2) o están conectadas de forma no giratoria con éstos, **caracterizado porque** está prevista una unidad de conmutación (8), mediante la cual puede establecerse en una primera posición de conmutación a elección una conexión motriz directa o mediante un escalón de engranaje mecánico con la misma relación de velocidades que el engranaje planetario (7) entre el árbol de entrada (5.1) y el árbol de salida (5.2), o en una segunda posición de conmutación entre uno de los dos árboles (5.1, 5.2) y la rueda principal (7.1) o la corona del tren planetario (7.2).
- 20 10. Engranaje inversor según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la unidad de conmutación (8) presenta una posición de conmutación neutra, en la que está interrumpida tanto la conexión motriz directa entre los dos árboles (5.1, 5.2) como la conexión motriz entre uno de los dos árboles (5.1, 5.2) y la rueda principal (7.1) o la corona del tren planetario (7.2), de modo que queda interrumpido el flujo de la potencia motriz entre el árbol de entrada (5.1) y el árbol de salida (5.2).
- 25 11. Engranaje inversor según una de las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizado porque** la unidad de conmutación (8) presenta un manguito corredizo (8.1) con un dentado, en particular un dentado interior, mediante el cual por medio de un desplazamiento a elegir libremente del manguito corredizo (8.1) puede establecerse una conexión que transmite el par entre los dos árboles (5.1, 5.2) o entre uno de los dos árboles (5.1, 5.2) y la rueda principal (7.1) o la corona del tren planetario (7.2), teniendo asignado el manguito corredizo (8.1) en particular un cilindro de presión para el desplazamiento del mismo.
- 30 12. Engranaje inversor según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado porque** el árbol de entrada (5.1) y el árbol de salida (5.2) están dispuestos uno en paralelo al otro y, en particular, de forma coaxial uno respecto al otro, estando alojados en particular exclusivamente en el cárter del engranaje (5.3).

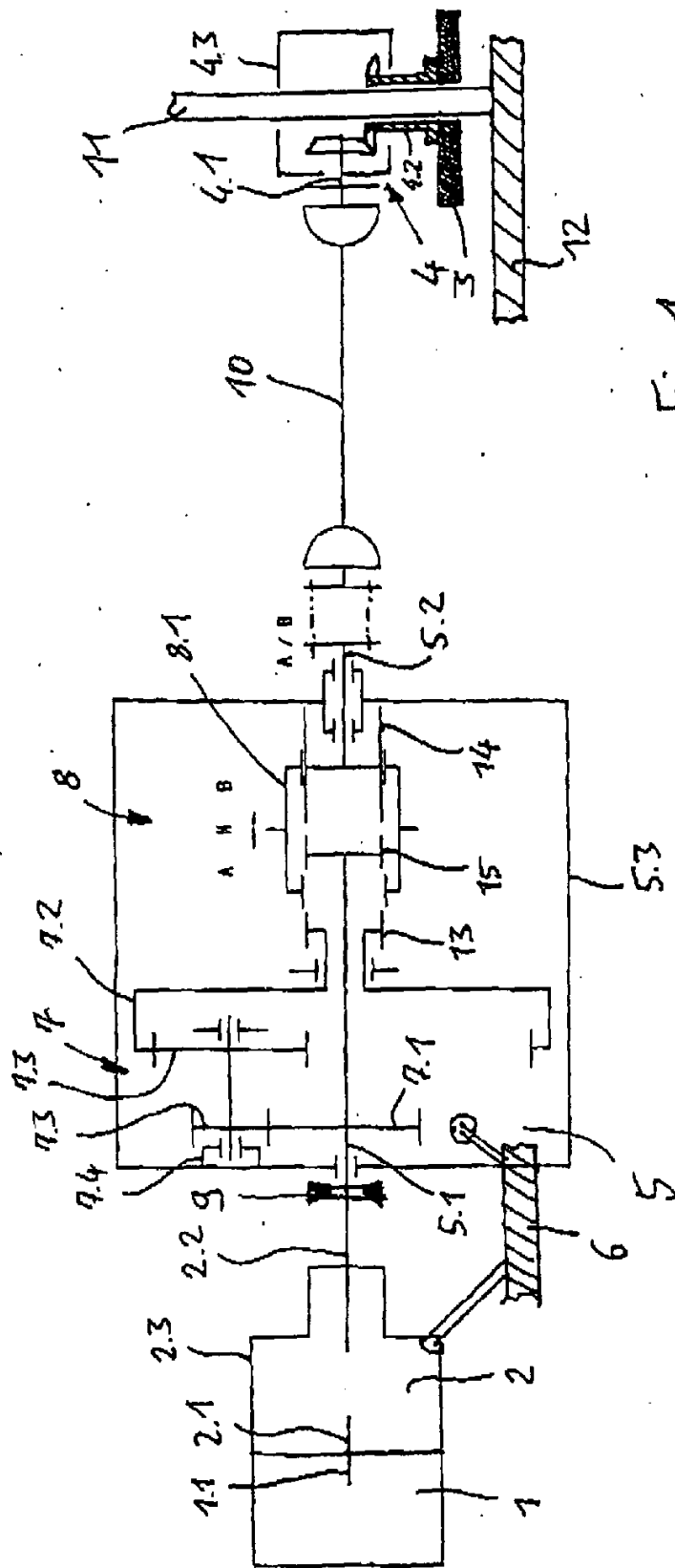


Fig. 1