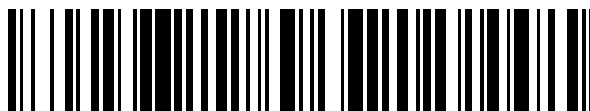


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 652**

51 Int. Cl.:

B61C 9/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2014** **E 14197408 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020** **EP 2883774**

54 Título: **Bogie motor de vehículo ferroviario en el que el motor es sensiblemente coaxial con el eje de ruedas**

30 Prioridad:

11.12.2013 FR 1362429

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.11.2020

73 Titular/es:

ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
48, rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen, FR

72 Inventor/es:

RODET, ALAIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 793 652 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

Bogie motor de vehículo ferroviario en el que el motor es sensiblemente coaxial con el eje de ruedas

La presente invención concierne a un bogie motor de vehículo ferroviario, del tipo que comprende al menos un par de ruedas, estando unidas entre sí las ruedas del o cada par mediante un árbol para determinar un eje de ruedas, comprendiendo el bogie adicionalmente un motor, sensiblemente coaxial con el eje de ruedas, para impulsar el giro del eje de ruedas alrededor de su eje.

Asimismo, la invención concierne a un vehículo ferroviario que comprende un bogie de este tipo.

En un vehículo ferroviario, cada bogie motorizado, o bogie motor, comprende generalmente dos pares de ruedas, estando unidas entre sí las ruedas de un par mediante un árbol para determinar un eje de ruedas, un bastidor que une dichos ejes de ruedas uno al otro, unas suspensiones interpuestas cada una de ellas entre un semibastidor y un eje de ruedas, permitiendo dicha suspensión un desplazamiento vertical relativo del eje de ruedas respecto al correspondiente semibastidor, y unos medios de impulsión del giro de uno de los ejes de ruedas o de cada eje de ruedas. Estos medios de impulsión comprenden al menos un motor y un dispositivo mecánico que se encarga de la transmisión del par motor del motor al eje de ruedas, así como de la transmisión del par de frenado del eje de ruedas al motor. Los medios de impulsión se diferencian por la distribución de sus masas, las cuales son, bien "no suspendidas", es decir, relacionadas con el eje de ruedas, o bien "suspendidas", es decir, relacionadas con el bastidor de bogie por encima de las suspensiones. Estos medios de impulsión se diferencian por su facilidad de integración en el bogie en cuanto a ocupación de espacio, ya sea a lo ancho (es decir, paralelamente al eje del eje de ruedas) o bien a lo largo (paralelamente al sentido de marcha del vehículo). Se diferencian en complejidad por el número de piezas que comprenden.

Para reducir los esfuerzos verticales en la vía, es ventajoso disminuir las masas no suspendidas. Para facilitar la integración de los medios de impulsión, es ventajoso disminuir la ocupación de espacio.

Es conocido, por el documento EP 1320478, un bogie de vehículo ferroviario en el que el rotor del motor es solidario del eje de ruedas y el estátor está montado sobre el eje de ruedas por mediación de cojinetes, de modo que el motor es no suspendido. Una biela de reacción articulada con el estátor y con el bastidor de bogie permite absorber los pares y encargarse de las oscilaciones debidas a los movimientos entre el bastidor de bogie y el eje de ruedas. Así, los medios de impulsión son particularmente compactos. Sin embargo, presentan el inconveniente de tener elevadas masas no suspendidas, lo cual limita la velocidad del vehículo. Adicionalmente, a vía y diámetro de rueda constantes, es muy difícil aumentar el par motor ejercido sobre el eje de ruedas.

Es conocido, por el documento WO 2006/051046, un bogie de vehículo ferroviario en el que el rotor determina un árbol hueco sensiblemente coaxial con el eje de ruedas, siendo el motor suspendido. Para compensar las oscilaciones debidas a los movimientos entre el bastidor de bogie y el eje de ruedas, unos órganos de acoplamiento que toleran un leve descentramiento del rotor con relación al eje del eje de ruedas, dispuestos en los extremos axiales del rotor, se encargan de la transmisión de par entre el rotor y el eje de ruedas. Así, se reducen las masas no suspendidas. No obstante, esta transmisión aumenta el espacio que ocupa el bogie en el sentido de marcha del vehículo. Adicionalmente, el motor dispone de menos espacio entre las ruedas, de modo que la longitud de hierro, y con ello el par ejercido sobre el eje de ruedas, son menores que en la solución descrita en el documento EP 1320478.

Asimismo es conocido, por el documento US 2.027.218 A, un bogie de vehículo ferroviario que comprende un motor montado entre las ruedas y que impulsa las ruedas por mediación de dos reductores. El documento US 2.027.218 A puede considerarse como el estado de la técnica más próximo.

Es un objetivo de la invención proponer un bogie motor que integre medios de impulsión del eje de ruedas que sean a la vez compactos y potentes. Otros objetivos son tener unos medios de impulsión simples en su puesta en práctica y reducir las masas no suspendidas.

A tal efecto, la invención tiene por objeto un bogie motor según la reivindicación 1.

De acuerdo con formas particulares de realización de la invención, el bogie motor presenta asimismo una o varias de las características que siguen, considerada(s) aisladamente o según cualquier o cualesquiera combinaciones técnicamente posibles:

- el motor está interpuesto entre las dos ruedas del par;
- el reductor es un reductor de tren epicicloidal;
- el bogie comprende un bastidor y una suspensión entre el bastidor y el eje de ruedas, estableciéndose dicha suspensión para permitir un desplazamiento vertical relativo del eje de ruedas respecto al bastidor, estando el motor fijado rígidamente al bastidor;
- el reductor comprende un elemento de engranaje solidario del eje de ruedas;

- el motor comprende un piñón de salida que engrana directamente sobre el reductor;
- el motor comprende un rotor montado alrededor del eje de ruedas;
- el bogie motor comprende un primer órgano de acoplamiento para el acoplamiento del rotor al árbol hueco, estando adaptado dicho primer órgano de acoplamiento para permitir una inclinación del eje del rotor con relación al eje del árbol hueco;
- el bogie motor comprende un primer órgano de acoplamiento para el acoplamiento del árbol hueco al eje de ruedas, estando adaptado dicho primer órgano de acoplamiento para permitir una inclinación del eje del árbol hueco con relación al eje del eje de ruedas;
- el bogie motor comprende un segundo órgano de acoplamiento para el acoplamiento del árbol hueco a un piñón de entrada del reductor, estando adaptado dicho segundo órgano de acoplamiento para permitir una inclinación del eje del piñón de entrada con relación al eje del árbol hueco;
- el motor es un motor de rotor interno.

La invención tiene asimismo por objeto un vehículo ferroviario que comprende un bogie motor tal y como se ha definido anteriormente.

Otras características y ventajas de la invención se irán poniendo de manifiesto con la lectura de la descripción subsiguiente, dada únicamente a título de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- la Figura 1 es una vista en sección transversal de un bogie motor según una primera forma de realización de la invención, y

- la Figura 2 es una vista en sección transversal de un bogie motor según una segunda forma de realización de la invención.

En lo que sigue, los términos "vertical" y "horizontal" se definen con respecto a un bogie montado en un vehículo ferroviario. De este modo, un plano horizontal es sensiblemente paralelo al plano en el que se extienden los ejes de ruedas y el plano vertical es sensiblemente paralelo al plano en el que se extienden las ruedas. El término "longitudinal" se define con respecto a la dirección en la que se extiende un vehículo ferroviario en un plano horizontal, y el término "transversal" se define según una dirección sensiblemente perpendicular a la dirección longitudinal en un plano horizontal.

Cada uno de los bogies motores 10 representados en las figuras 1 y 2 comprende dos pares de ruedas 20, estando unidas entre sí las ruedas 20 de cada par mediante un árbol para determinar un eje de ruedas 22. Los ejes de ruedas 22 están unidos uno al otro mediante un bastidor 24, llamado exterior, que comprende dos semibastidores, cada uno de ellos solidario de un respectivo eje de ruedas 22. Por bastidor exterior, se entiende que unos largueros 26 de cada semibastidor flanquean las ruedas 20 según la dirección transversal, es decir, se extienden en el exterior del gálibo determinado por las ruedas 20.

Cada semibastidor comprende dos largueros 26 que, extendiéndose sensiblemente longitudinalmente, se unen uno al otro mediante un travesaño (no representado), que se extiende sensiblemente transversalmente. Cada larguero 26 descansa sobre las cajas de grasa 28 de un eje de ruedas 22, estando dispuestas dichas cajas de grasa 28 sensiblemente contra las ruedas 20 del eje de ruedas 22, a ambos lados de dichas ruedas 20.

Interpuesta entre cada larguero 26 y la caja de grasa 28 sobre la que descansa dicho larguero 26, se halla una suspensión primaria 30. Esta suspensión primaria 30 permite un desplazamiento vertical relativo del eje de ruedas 22 respecto al semibastidor, es decir, el semibastidor es móvil y queda suspendido respecto al eje de ruedas 22 según una dirección sensiblemente vertical.

Los dos semibastidores se sujetan uno al otro de modo que los ejes de ruedas 22 permanecen paralelos y que el bogie 10 no se retrae sobre sí mismo por efecto de una carga vertical.

Al menos uno de los ejes de ruedas 22, o los dos ejes de ruedas 22, es (son) impulsado(s) giratoriamente por unos medios de impulsión 32 que comprenden un motor 34, un reductor 36 y un dispositivo mecánico 38 que se encarga de la transmisión del par motor del motor 34 al eje de ruedas 22, así como de la transmisión del par de frenado del eje de ruedas 22 al motor 34.

El motor 34 es suspendido, es decir, está relacionado rígidamente con el bastidor 24. Por otro lado, es sensiblemente coaxial con el eje de ruedas 22, con un margen de variación de las oscilaciones permitidas por la suspensión 30. Dichas oscilaciones permitidas por la suspensión 30 son, en particular, inferiores a 30 mm en valor absoluto. Preferentemente, en reposo, el motor 34 es coaxial al eje de ruedas 22.

El motor 34 se halla interpuesto entre las ruedas 20 del eje de ruedas 22.

El motor 34 está montado alrededor del eje de ruedas 22. Dicho de otro modo, define una cavidad tubular 40 por la que es pasante el eje de ruedas 22.

El motor 34 comprende un rotor 42 y un estátor 44.

- 5 El estátor 44 está relacionado rígidamente con el bastidor 24 mediante un órgano de unión 46. En un montaje rígido, este órgano de unión 46 prohíbe todo desplazamiento del estátor 44 con relación al bastidor 24.

El rotor 42 es coaxial con el estátor 44. Unos cojinetes 48 se encargan de la unión del rotor 42 al estátor 44, a la vez que permiten el giro del rotor 42 alrededor de su eje con relación al estátor 44.

El rotor 42 define la cavidad tubular 40, y el estátor 44 está montado alrededor del rotor 42. Así, el motor 34 determina un motor de rotor interno.

- 10 El reductor 36 es sensiblemente coaxial con el eje de ruedas 22.

El reductor 36 es un reductor de tren epicicloidal. De manera conocida, comprende una pluralidad de elementos de engrane 50, 52, 54, 56, entre ellos un planetario interior 50 determinante de un piñón de entrada del reductor 36, montado alrededor del eje de ruedas 22, un planetario exterior 52, también denominado corona, coaxial con el planetario interior 50, una pluralidad de satélites 54 interpuestos entre el planetario interior 50 y la corona 52, engranados cada uno de ellos sobre el planetario interior 50 y la corona 52, y un portasatélites 56, coaxial con el planetario interior 50 y con la corona 52, sobre el cual está montado giratorio alrededor de su eje cada satélite 54.

El dispositivo mecánico 38 comprende un árbol hueco 60, un órgano 62, también denominado plato conductor, de acoplamiento de un elemento suspendido de los medios de transmisión 32 al árbol hueco 60, y un órgano 64, también denominado plato conducido, de acoplamiento del árbol hueco 60 a un elemento no suspendido.

- 20 El árbol hueco 60 está interpuesto entre el eje de ruedas 22 y el motor 34, en particular entre el eje de ruedas 22 y el rotor 42. Es pasante por la cavidad tubular 40. Define una cavidad cilíndrica 66 por la que es pasante el eje de ruedas 22. Es sensiblemente coaxial con el eje de ruedas 22, es decir, el eje del árbol hueco 60 se interseca con el eje del eje de ruedas 22, siendo siempre el ángulo entre los dos ejes inferior a 3° en valor absoluto.

- 25 Los órganos de acoplamiento 62, 64 van dispuestos en los extremos axiales del árbol hueco 60. Así, estos flanquean el árbol hueco 60 transversalmente.

Cada órgano de acoplamiento, respectivamente 62, 64, está adaptado para permitir una inclinación del eje del árbol hueco 60 con relación al eje del elemento suspendido, respectivamente con relación al eje del elemento no suspendido.

- 30 A tal efecto, cada órgano de acoplamiento, respectivamente 62, 64, comprende un plato anular 70 rígido, sensiblemente coaxial con el eje de ruedas 22, un primer par de rodillos 72 rígidos solidarios del árbol hueco 60 y un segundo par de rodillos 74 rígidos solidarios del elemento suspendido, respectivamente del elemento no suspendido. El plato 70 define, para cada rodillo 72, 74, una respectiva cavidad cilíndrica 76 de recepción de dicho rodillo 72, 74. Cada rodillo 72, 74 presenta una superficie cilíndrica abombada y tiene un diámetro máximo inferior al de su respectiva cavidad de recepción 76. Cada órgano de acoplamiento 62, 64 comprende, además, un respectivo manguito 78 para cada rodillo 72, 74, envolviendo dicho manguito 78 el rodillo 72, 74 colmando el huelgo entre el rodillo 72, 74 y su respectiva cavidad de recepción 76, siendo dicho manguito 78 de material elástico, por ejemplo de goma. El plato 70 y los rodillos 72, 74 son típicamente de acero.

- 40 En la primera forma de realización de la figura 1, el reductor 36 es no suspendido y constituye el elemento no suspendido acoplado al árbol hueco 60 por mediación del órgano de acoplamiento 64, constituyéndose el motor 34 en el elemento suspendido acoplado al árbol hueco 60 por mediación del órgano de acoplamiento 62. Entonces, el portasatélites 56 es solidario del eje de ruedas 22, en particular de una de las ruedas 20 del eje de ruedas 22, y la corona 52 está relacionada con el bastidor 24 mediante una biela de reacción 80 articulada con la corona 52 y con el bastidor 24, de modo que dicha biela 80 está adaptada para absorber los pares, facultando las oscilaciones debidas a los movimientos entre el bastidor 24 y el eje de ruedas 22.

- 45 En funcionamiento, el rotor 42, por mediación del órgano de acoplamiento 62, impulsa el giro del árbol hueco 60 alrededor de su eje. Este giro se transmite, por mediación del órgano de acoplamiento 64, al planetario interior 50 del reductor 36. El planetario interior 50, a su vez, arrastra los satélites 54, los cuales ruedan sobre la corona 52. Al hacer esto, los satélites 54 actúan el giro del portasatélites 56 alrededor de su eje y, por ende, el giro del eje de ruedas 22.

- 50 En caso de desplazamiento vertical del eje de ruedas 22 con relación al bastidor 24, el eje del motor 34 permanece fijo respecto al bastidor 24, mientras que el eje del reductor 36 sigue el desplazamiento del eje de ruedas 22. Ello redundará en un desplazamiento relativo de los ejes del motor 34 y del reductor 36, los cuales, si bien permanecen paralelos entre sí, dejan entonces de estar alineados. Por ende, el árbol hueco 60 se inclina con relación a la dirección de los ejes del motor 34 y del reductor 36, estando permitida esta inclinación merced a la forma particular

de los rodillos 72, 74 y al empleo de los manguitos de material elástico 78 para colmar los huecos entre los rodillos 72, 74 y sus respectivas cavidades de recepción 76.

5 Esta forma de realización presenta la ventaja de tener un par transmitido en correspondencia con los órganos de acoplamiento 62, 64 que permanece relativamente bajo, de modo que es posible utilizar órganos de acoplamiento ligeros y que ocupan poco espacio. Esta forma de realización, sin embargo, tiene el inconveniente de presentar masas no suspendidas más elevadas y de precisar de la instalación de un cojinete que resista altas velocidades de giro en la intercara entre el planetario interior 50 y el eje de ruedas 22.

10 En la segunda forma de realización de la figura 2, el reductor 36 es suspendido y constituye el elemento suspendido acoplado al árbol hueco 60 por mediación del órgano de acoplamiento 62, constituyéndose el eje de ruedas 22, en particular una rueda 20 del eje de ruedas 22, en el elemento no suspendido acoplado al árbol hueco 60 por mediación del órgano de acoplamiento 64. Entonces, el rotor 42 del motor 34 es solidario del planetario interior 50, el cual así determina un piñón de salida del motor 34 que engrana directamente sobre el reductor 36, y el estátor 44 es solidario de la corona 52.

15 En funcionamiento, el rotor 42 arrastra directamente el planetario interior 50 del reductor 36. El planetario interior 50, a su vez, arrastra los satélites 54, los cuales ruedan sobre la corona 52. Al hacer esto, los satélites 54 actúan el giro del portasatélites 56 alrededor de su eje. El giro del portasatélites 56 se transmite al árbol hueco 60 por mediación del órgano de acoplamiento 62. El giro del árbol hueco 60 alrededor de su eje actúa, por último, el giro del eje de ruedas 22 por mediación del órgano de acoplamiento 64.

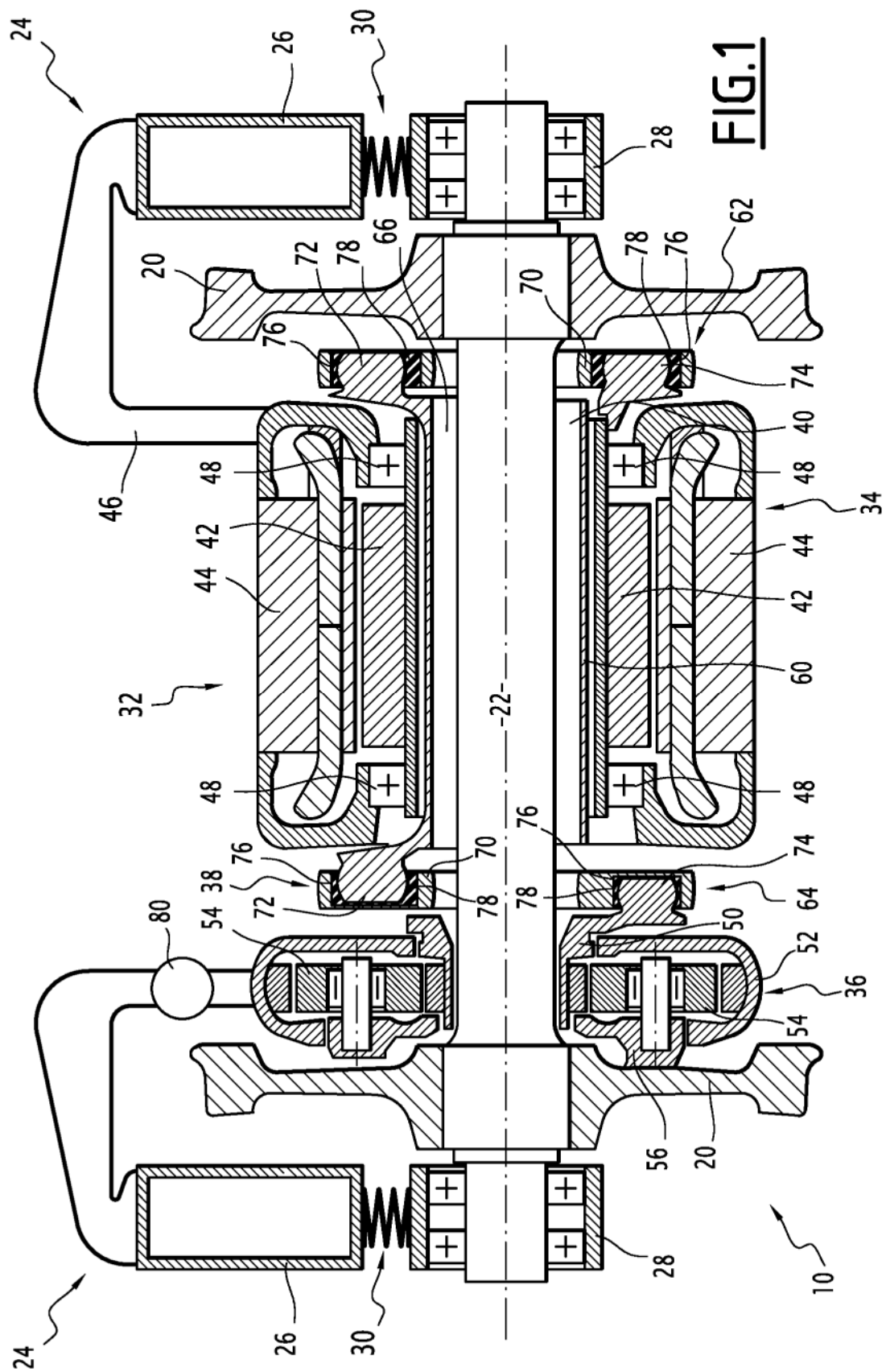
20 En caso de desplazamiento vertical del eje de ruedas 22 con relación al bastidor 24, los ejes del motor 34 y del reductor 36 permanecen fijos respecto al bastidor 24. Aun si permanecen paralelos al eje del eje de ruedas 22, los ejes del motor 34 y del reductor 36 dejan entonces de estar alineados con el eje del eje de ruedas 22. Por ende, el árbol hueco 60 se inclina con relación a la dirección de los ejes del reductor 36 y del eje de ruedas 22, estando permitida esta inclinación merced a la forma particular de los rodillos 72, 74 y al empleo de los manguitos de material elástico 78 para colmar los huecos entre los rodillos 72, 74 y sus respectivas cavidades de recepción 76.

25 Esta forma de realización tiene la ventaja de presentar pocas masas no suspendidas. Adicionalmente, el hecho de relacionar el motor 34 con el reductor 36 permite adquirir más compacidad del conjunto. No obstante, como consecuencia de ello, el par transmitido por los órganos de acoplamiento 62, 64 es mayor, lo cual precisa de utilizar órganos de acoplamiento más pesados y abultados.

30 Merced a la invención antes descrita, la impulsión del eje de ruedas se efectúa por medio de un dispositivo que aúna potencia y compacidad.

REIVINDICACIONES

1. Bogie motor (10) de vehículo ferroviario que comprende al menos un par de ruedas (20), estando unidas entre sí las ruedas (20) del o cada par mediante un árbol para determinar un eje de ruedas (22), comprendiendo el bogie (10) adicionalmente un motor (34), sensiblemente coaxial con el eje de ruedas (22), para impulsar el giro del eje de ruedas (22) alrededor de su eje, comprendiendo el motor (34) un rotor (42) montado alrededor del eje de ruedas (22), impulsando el motor (34) el giro del eje de ruedas (22) por mediación de un reductor (36),
5 caracterizado por que el bogie (10) comprende un árbol hueco (60) para la transmisión de la impulsión del motor (34) al eje de ruedas (22), estando el árbol hueco (60) interpuesto entre el eje de ruedas (22) y el rotor (42).
2. Bogie motor (10) según la reivindicación 1, en el que el motor (34) está interpuesto entre las dos ruedas (20) del par.
10
3. Bogie motor (10) según la reivindicación 1 ó 2, en el que el reductor (36) es un reductor de tren epicicloidal.
4. Bogie motor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un bastidor (24) y una suspensión (30) entre el bastidor (24) y el eje de ruedas (22), estableciéndose dicha suspensión (24) para permitir un desplazamiento vertical relativo del eje de ruedas (22) respecto al bastidor (24), estando el motor (34) fijado rígidamente al bastidor (24).
15
5. Bogie motor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el reductor (36) comprende un elemento de engranaje (56) solidario del eje de ruedas (22).
6. Bogie motor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el motor (34) comprende un piñón de salida que engrana directamente sobre el reductor (36).
- 20 7. Bogie motor (10) según la reivindicación 5, que comprende un primer órgano de acoplamiento (62) para el acoplamiento del rotor (42) al árbol hueco (60), estando adaptado dicho primer órgano de acoplamiento (62) para permitir una inclinación del eje del rotor (42) con relación al eje del árbol hueco (60).
8. Bogie motor (10) según la reivindicación 6, que comprende un primer órgano de acoplamiento (64) para el acoplamiento del árbol hueco (60) al eje de ruedas (22), estando adaptado dicho primer órgano de acoplamiento (64) para permitir una inclinación del eje del árbol hueco (60) con relación al eje del eje de ruedas (22).
25
9. Bogie motor (10) según la reivindicación 7 u 8, que comprende un segundo órgano de acoplamiento (62, 64) para el acoplamiento del árbol hueco (60) a un piñón de entrada (50) del reductor (36), estando adaptado dicho segundo órgano de acoplamiento (62, 64) para permitir una inclinación del eje del piñón de entrada (50) con relación al eje del árbol hueco (60).
- 30 10. Bogie motor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el motor (34) es un motor de rotor interno.



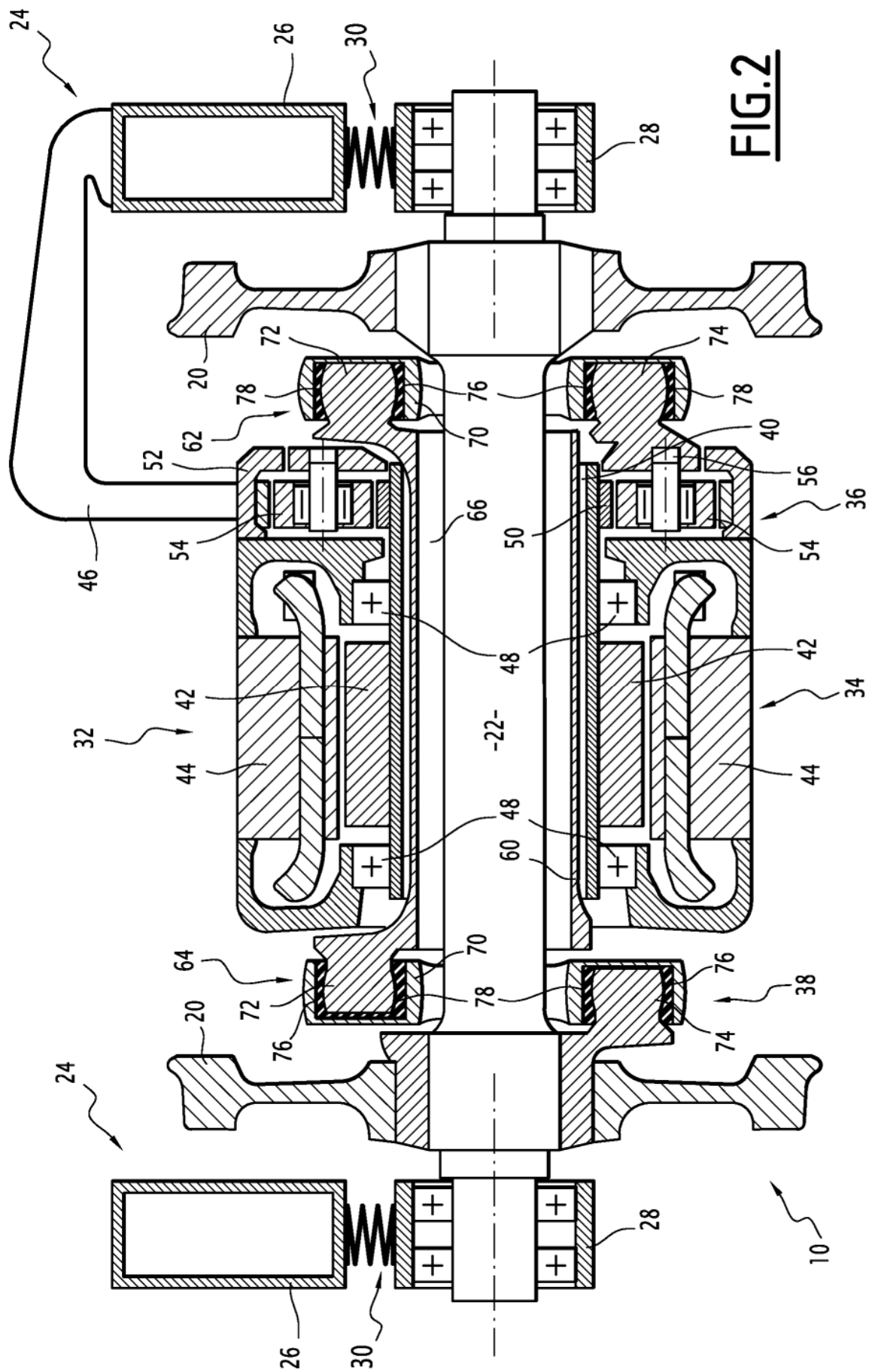


FIG. 2