

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 701**

51 Int. Cl.:

B61C 9/44 (2006.01)

B61C 9/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2014** **E 14196889 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 2883773**

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 1362423

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

15.03.2021

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 2 811 701 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

5 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 para impulsar el giro del eje de ruedas alrededor de su eje. Un bogie de este tipo se da a conocer, por ejemplo, en el documento JP-H08244605 A.

10 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 una cadena cinemática 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.

15 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.

25 Es conocido, por el documento EP 1320478, un bogie de vehículo ferroviario en el que el motor está montado entre las ruedas del eje de ruedas, siendo el rotor del motor solidario del eje de ruedas y estando el estátor 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.

30 Es conocido, por el documento WO 2006/051046, un bogie de vehículo ferroviario en el que el motor está montado suspendido entre las ruedas del eje de ruedas, determinando el rotor un árbol hueco sensiblemente coaxial con el eje de ruedas. 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.

35 Son conocidos, por otro lado, vehículos ferroviarios que comprenden amplios pasillos bajos. Tales vehículos se denominan generalmente “vehículos de piso bajo”. Para estos vehículos, es preciso diseñar bogies específicos al objeto de que el pasillo central bajo pueda extenderse a todo lo largo del vehículo, sin escalón, al propio tiempo que pasa por encima de los bogies. A tal efecto, el espacio central del bogie, que se extiende longitudinalmente entre las ruedas, debe estar lo más despejado posible.

40 Los bogies descritos en los documentos EP 1320478 y WO 2006/051046 no son adecuados para este tipo de vehículos.

45 El documento EP 2142411 describe un bogie especialmente diseñado para un vehículo de piso bajo, que permite el acondicionamiento de un amplio pasillo central bajo en el bastidor de la caja, al objeto de permitir un acceso sin escalón a todo el vehículo. Este objetivo se consigue especialmente merced a una disposición específica del motor, que se halla dispuesto a lo largo de un borde exterior del bogie, estando orientado paralelamente al sentido de marcha del vehículo. Esta disposición, si bien permite despejar eficazmente el espacio central, presenta el inconveniente de precisar de una sobre elevación del piso por encima del espacio ocupado por el motor, lo cual trae como consecuencia el complicar el acceso a ciertas partes del vehículo ferroviario.

50 Es un objetivo de la invención proponer un bogie motor de vehículo ferroviario que permita acondicionar en el bastidor de la caja un amplio pasillo bajo, sin precisar de la realización de escalones importantes en el piso del vehículo ferroviario para pasar encima del bogie. Otros objetivos son que el bogie motor integre medios de impulsión del eje de ruedas que sean a un tiempo compactos y potentes, que dichos medios de impulsión sean simples en su puesta en práctica y que se reduzcan las masas no suspendidas.

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

De acuerdo con formas particulares de realización de la invención, el bogie motor es según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9.

5 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,

10 - la Figura 2 es una vista en perspectiva de un tramo de acoplamiento de un árbol de transmisión del bogie motor de la Figura 1, y

- la Figura 3 es una vista en sección transversal de un bogie motor según una segunda forma de realización de la invención.

15 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.

20 Cada uno de los bogies motores 10 representados en las Figuras 1 y 3 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 interior, que comprende dos semibastidores, cada uno de ellos solidario de un respectivo eje de ruedas 22. Por bastidor interior, se entiende que unos largueros 26 de cada semibastidor se extienden por el interior del gálibo determinado por las ruedas 20, es decir, que van dispuestos entre las ruedas 20.

25 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 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, entre dichas ruedas 20.

30 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, entre otros, 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.

35 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 que comprenden un motor 34 y una cadena cinemática 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. Esta cadena cinemática comprende un reductor 36 y un árbol de transmisión 38, para la transmisión de la impulsión del motor 34 al reductor 38.

40 El motor 34 se halla dispuesto en el exterior del gálibo determinado por las ruedas 20. Dicho de otro modo, se halla dispuesto transversalmente en el exterior del bogie 10 con relación a las ruedas 20.

Asimismo, el motor 34 es sensiblemente coaxial con el eje de ruedas 22, con un margen de variación de las oscilaciones permitidas por la suspensión 30.

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

45 El estátor 44 está relacionado con el bastidor 24 mediante un primer un órgano de unión 46. Este órgano de unión 46 está adaptado para absorber los pares entre el estátor 44 y el bastidor 24.

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

El rotor 42 es solidario en giro del árbol 38.

50 El estátor 44 está montado alrededor del rotor 42, de modo que el motor 34 determina un motor de rotor interno.

ES 2 811 701 T3

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

Asimismo, el reductor 36 se halla dispuesto en el exterior del gálibo determinado por las ruedas 20. En particular, se halla dispuesto en un extremo axial opuesto del eje de ruedas 22 con relación al motor 34, de modo que el motor 34 y el reductor 36, conjuntamente, flanquean transversalmente el eje de ruedas 22.

- 5 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, sensiblemente coaxial con el eje de ruedas 22, una corona 52 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.

10 El planetario interior 50 es solidario en giro del árbol 38. La corona 52 está relacionada con el bastidor 24 mediante un segundo órgano de unión 58 adaptado para absorber los pares entre la corona 52 y el bastidor 24. El portasatélites 56 es solidario del eje de ruedas 22, en particular de una de las ruedas 20 del eje de ruedas 22.

- 15 El segundo órgano de unión 58 es preferentemente una biela que faculta las oscilaciones debidas a los movimientos entre el bastidor 24 y el eje de ruedas 22. Así, el reductor 36 es semisuspendido.

De acuerdo con la invención, el eje de ruedas 22 es hueco y define una cavidad tubular axial interna 60 que aboca en dos extremos axiales 62, 64 del eje de ruedas 22. El árbol 38 se extiende dentro de dicha cavidad 60, de uno al otro de los extremos axiales 62, 64. El árbol 38 presenta dos tramos de acoplamiento 66, 68 opuestos que sobresalen cada uno de ellos fuera de la cavidad 60 en cada uno de los extremos axiales 62, 64.

- 20 El rotor 42 define una primera cavidad 70 de recepción de uno de los tramos de acoplamiento 66 y el planetario interior 50 define una segunda cavidad 72 de recepción del otro tramo de acoplamiento 68. De manera más concreta, como se representa en la Figura 2, cada uno de los tramos de acoplamiento 66, 68 presenta dos nervaduras 74 que, emergentes radialmente cada una de ellas desde una cara perimetral del tramo 66, 68, quedan orientadas axialmente, estando repartidas dichas nervaduras 74 por la periferia del tramo 66, 68 y cooperando con complementarias acanaladuras (no representadas) determinadas en las paredes en la cavidad 70, 72 en la que quedan recibidas.

El árbol 38 es sensiblemente coaxial con el eje de ruedas 22, es decir, el eje del árbol 38 se interseca con el eje del eje de ruedas 22, siendo siempre el ángulo entre los dos ejes, en valor absoluto, inferior a 1° .

- 30 Asimismo, el bogie 10 comprende un dispositivo de frenado del eje de ruedas 22, adaptado para ejercer un par resistente sobre el eje de ruedas 22 al objeto de inmovilizarlo en su giro con relación al bastidor 24. De manera conocida, este dispositivo de frenado comprende un disco de freno 76 y una mordaza (no representada), siendo la mordaza solidaria, en sentido de traslación según la dirección longitudinal, del bastidor 24 o del reductor 36, y estando adaptada para aprisionar el disco de freno 76 al objeto de impedir todo desplazamiento del disco de freno 76 con relación a la mordaza.

- 35 En el ejemplo representado, el reductor 36 va interpuesto entre el disco de freno 76 y una rueda 20 del eje de ruedas 22. El disco de freno 76 es en particular solidario del planetario interior 50.

En la forma de realización de la Figura 1, el motor 34 es suspendido. A tal efecto, el primer órgano de unión 46 es un órgano de unión rígida, adaptado para relacionar rigidamente el motor 34 con el bastidor 24.

- 40 Los tramos de acoplamiento 66, 68, por otro lado, están adaptados para permitir una inclinación del eje del árbol de transmisión 38 con relación al eje del rotor 42 y con relación al eje del reductor 36. A tal efecto, como es visible en la Figura 2, cada nervadura 74 comprende un borde libre 78 sensiblemente abombado, es decir, el borde libre 78 de la nervadura 74, que constituye el borde de la nervadura 74 más alejado radialmente del eje del árbol 38, tiene una forma prácticamente de arco de círculo.

- 45 Así, los tramos de acoplamiento 66, 68 determinan, con las cavidades 70, 72 en las que quedan recibidos, juntas de transmisión. Este tipo de juntas de transmisión es particularmente ventajoso, pues es de realización simple. Como variante, se utilizan otras juntas de transmisión para acoplar el árbol 38 con el rotor 42 del motor 34 y con el planetario interior 50 del reductor 36.

Se hace notar que, por "junta de transmisión", se comprende un sistema mecánico que permite el arrastre mutuo de dos piezas rotatorias cuyos ejes de giro ocupan posiciones relativas variables durante su funcionamiento.

- 50 El diámetro exterior del árbol 38 está comprendido entonces entre 35 y 45 mm, preferentemente sensiblemente igual a 40 mm, y el diámetro de la cavidad tubular 60 está comprendido entre 85 y 95 mm, preferentemente sensiblemente igual a 90 mm.

En funcionamiento, el rotor 42 impulsa el giro del árbol de transmisión 38 alrededor de su eje. Este giro se transmite, por mediación del segundo tramo de acoplamiento 68, 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.

5 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 redundaría 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 de transmisión 38 se inclina con relación a la dirección de los ejes del motor 34 y del reductor 36, permitiéndose esta inclinación merced al acoplamiento del árbol 38 con el motor 34 y con el reductor 36 por mediación de juntas de transmisión.

Esta forma de realización permite limitar las masas no suspendidas.

10 En la forma de realización de la Figura 3, el motor 34 es semisuspendido. A tal efecto, el primer órgano de unión 46 es una biela que faculty las oscilaciones debidas a los movimientos entre el bastidor 24 y el eje de ruedas 22. Adicionalmente, el eje de ruedas 22 comprende un tramo exterior 80 que sobresale al exterior del gálibo determinado por las ruedas 20, definiendo el rotor 42 una cavidad cilíndrica 82 de recepción de dicho tramo exterior 80 y estando montado sobre dicho tramo 80 por mediación de cojinetes 84.

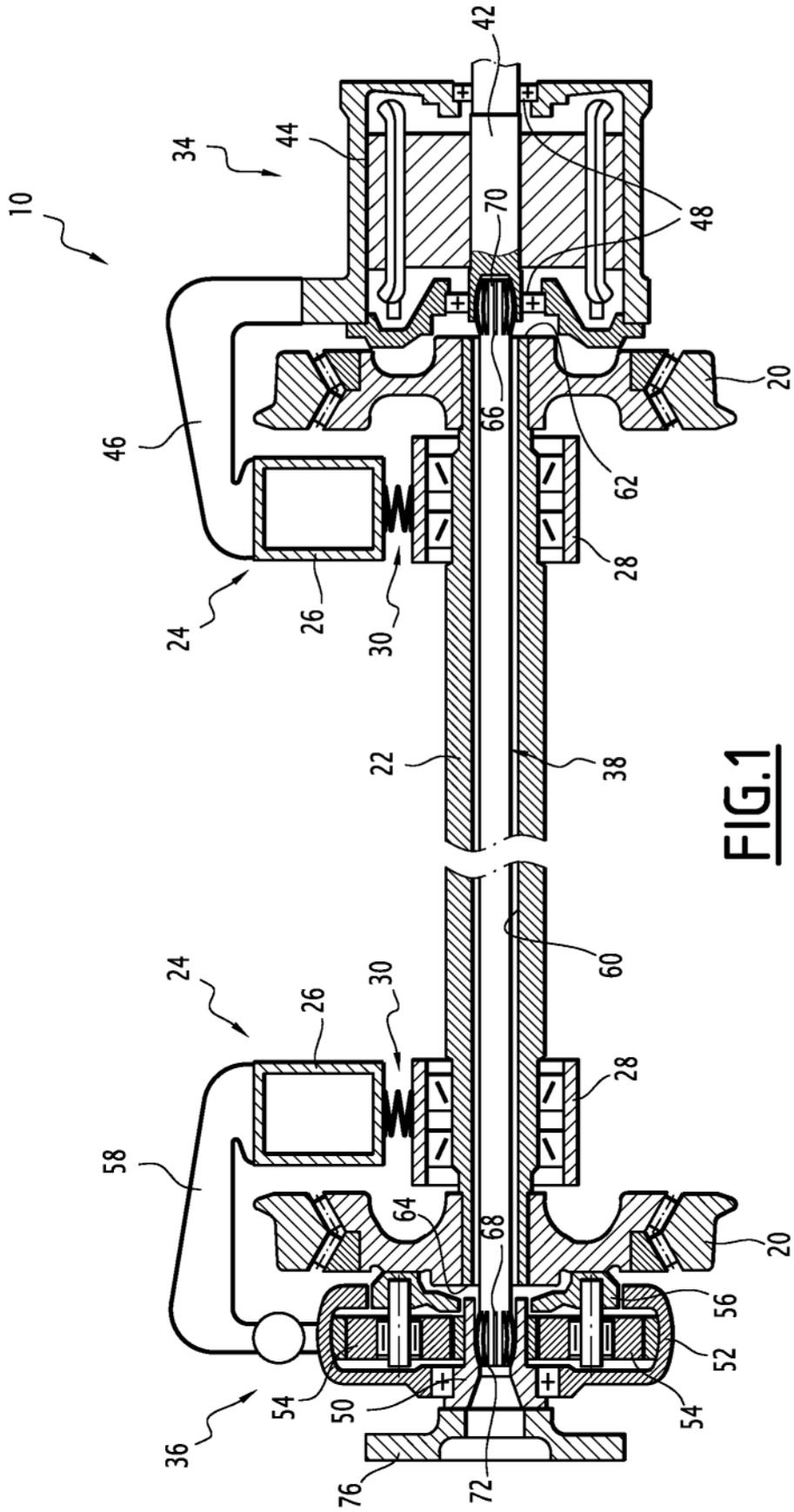
15 En funcionamiento, el rotor 42 impulsa el giro del árbol de transmisión 38 alrededor de su eje. Este giro se transmite, por mediación del segundo tramo de acoplamiento 68, al planetario interior 50 del reductor 36. El planetario interior 50, a su vez, arrastra los satélites 54, los cuales ruedan sobre 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.

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 siguen conjuntamente el desplazamiento del eje de ruedas 22. Así, dichos ejes permanecen alineados. En esta segunda forma de realización, por lo tanto, el árbol 38 no se inclina respecto al eje de ruedas 22, de modo que es posible reducir el diámetro de la cavidad tubular 60.

25 Merced a la invención antes descrita, es posible acondicionar en el bastidor de la caja del vehículo ferroviario en el que va integrado el bogie 10 un amplio pasillo bajo, sin precisar de la realización de escalones importantes en el piso de dicho vehículo ferroviario.

REIVINDICACIONES

- 5 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) para impulsar el giro del eje de ruedas (22) alrededor de su eje, siendo el motor (34) sensiblemente coaxial con el eje de ruedas (22) estando dispuesto en el exterior del bogie (10) con relación a las ruedas (20), y una cadena cinemática que se encarga de la transmisión del par motor del motor (34) al eje de ruedas (22), comprendiendo dicha cadena cinemática un reductor (36) sensiblemente coaxial con el eje de ruedas (22) y que está dispuesto en el exterior del bogie (10) con relación a las ruedas (20), caracterizado por que el motor (34) y el reductor (36), conjuntamente, flanquean el eje de ruedas (22).
- 10 2. Bogie motor (10) según la reivindicación 1, en el que la cadena cinemática comprende un árbol de transmisión (38) para la transmisión de la impulsión del motor (34) al reductor (36), extendiéndose dicho árbol de transmisión (38) por el interior del eje de ruedas (22), que es hueco, desde un extremo axial (62) del eje de ruedas (22) hasta un extremo axial (64) opuesto del eje de ruedas (22).
- 15 3. Bogie motor (10) según la reivindicación 2, en el que la cadena cinemática comprende un primer órgano (66) de acoplamiento del motor (34) con el árbol de transmisión (38), adaptado para permitir una inclinación del eje del árbol de transmisión (38) con relación al eje del motor (34).
- 20 4. Bogie motor (10) según la reivindicación 2 ó 3, en el que la cadena cinemática comprende un segundo órgano (68) de acoplamiento del árbol de transmisión (38) con un piñón de entrada (50) del reductor (36), estando adaptado dicho segundo órgano de acoplamiento (68) para permitir una inclinación del eje del árbol de transmisión (38) con relación al eje del piñón de entrada (50).
5. Bogie motor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el reductor (36) comprende un elemento de engrane (56) solidario del eje de ruedas (22).
6. Bogie motor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el reductor (36) es un reductor de tren epicicloidal.
- 25 7. 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 (30) para permitir un desplazamiento vertical relativo del eje de ruedas (22) respecto al bastidor (24), estando el motor (34) fijado rígidamente al bastidor (24).
- 30 8. Bogie motor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende un bastidor (24) y una suspensión (30) entre el bastidor (24) y el eje de ruedas (22), estableciéndose dicha suspensión (30) para permitir un desplazamiento vertical relativo del eje de ruedas (22) respecto al bastidor (24), y medios (46) de unión del motor (34) con el bastidor (24), facultando dichos medios de unión (46) un desplazamiento vertical del motor (34) con relación al bastidor (24).
- 35 9. Bogie motor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el motor (34) es un motor de rotor interno.



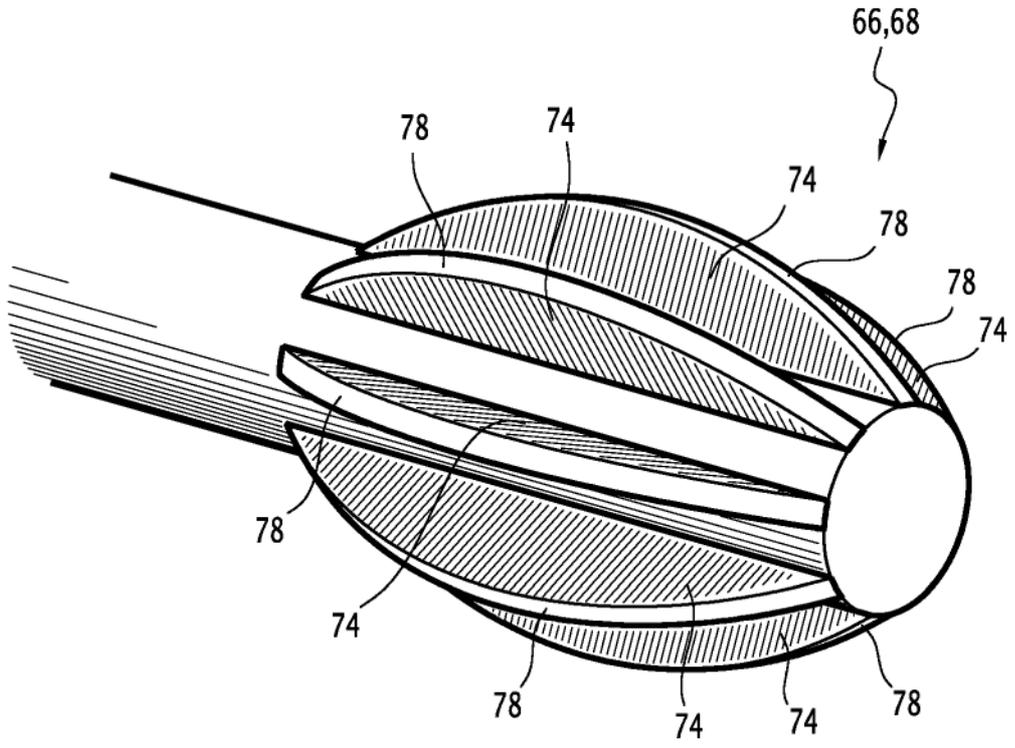


FIG.2

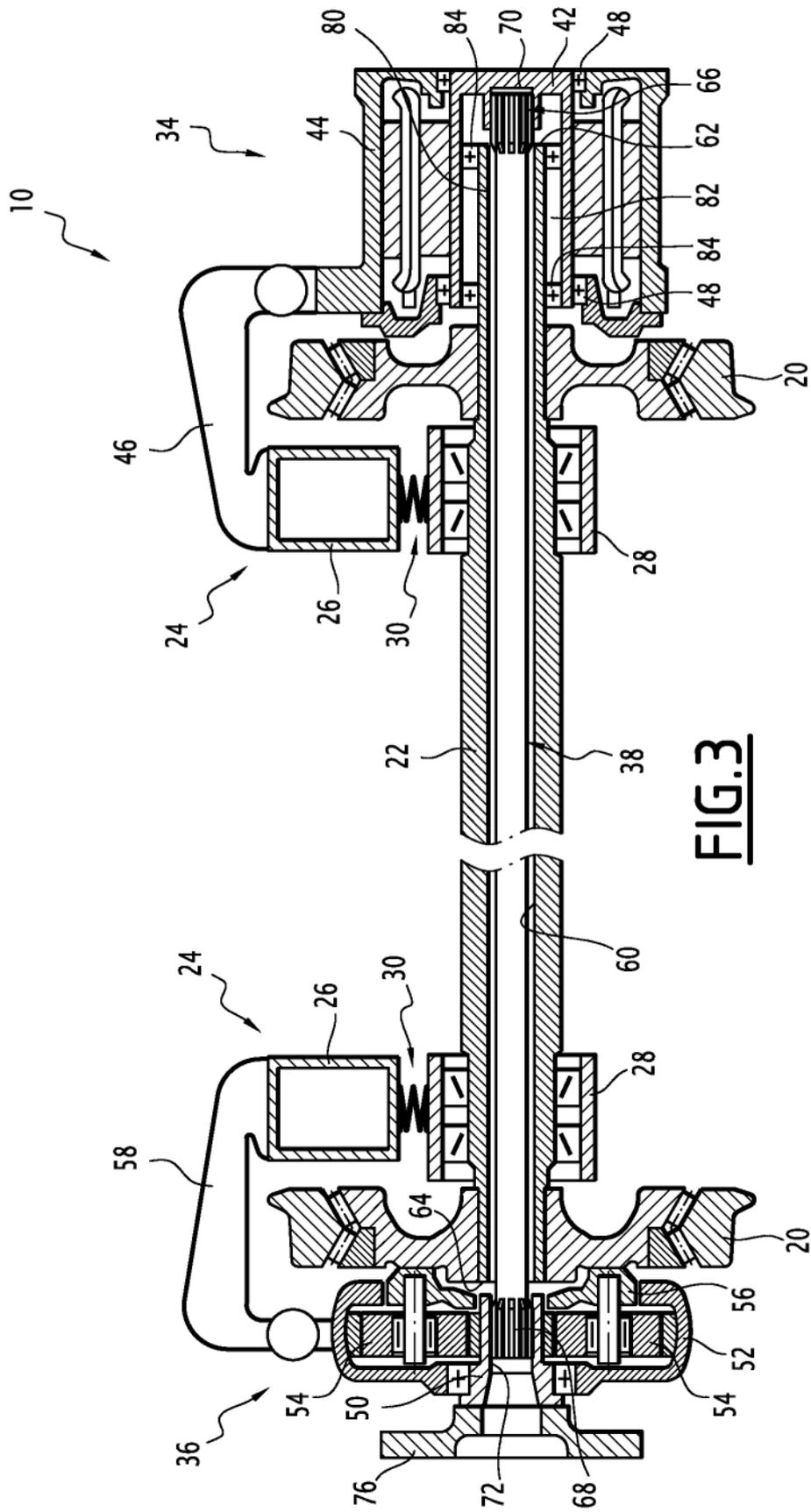


FIG. 3