

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 367**

51 Int. Cl.:

B61C 9/50

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2022** **E 22167872 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2024** **EP 4074572**

54 Título: **Bogie motor de vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

12.04.2021 FR 2103730

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

22.01.2025

73 Titular/es:

**ALSTOM HOLDINGS (100.00%)
48 rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen-sur-Seine, FR**

72 Inventor/es:

**RODET, ALAIN y
FAURE, LUDOVIC**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 994 367 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

5 La presente invención se refiere a un bogie motor de vehículo ferroviario según el preámbulo de la reivindicación 1.

En un vehículo ferroviario, y en particular en un vehículo ferroviario destinado al transporte en zonas urbanas, como, por ejemplo, los tranvías, es deseable limitar el volumen ocupado por los bogies para aumentar el espacio interno accesible a los viajeros dentro de los coches, y concretamente prever un pasillo ancho, al tiempo que se mantiene un

10 volumen reducido del vehículo ferroviario sobre la vía.

La reducción del volumen ocupado por los bogies bajo la caja permite conservar un piso bajo, es decir, que se extiende sustancialmente al mismo nivel en toda la superficie del vehículo y muy cercano al suelo. Por “vehículo de piso bajo”, se entiende que la altura máxima del piso con respecto al suelo no debe ser superior a 0,35 m, y que la pendiente

15 máxima del piso del vehículo es del 10 %. Es por lo tanto posible acceder al vehículo de piso bajo a ras de suelo desde una acera o un andén ligeramente sobreelevado con respecto a la vía sobre la que circula el vehículo.

Esto facilita también el tránsito de los viajeros entre los coches y el acceso al vehículo desde el exterior, en particular para los viajeros con dificultades para desplazarse, al tiempo que maximiza el número de asientos instalados a la

20 derecha del bogie.

En un vehículo ferroviario, cada bogie motor está provisto de medios de accionamiento en rotación de cada eje. Estos medios de accionamiento comprenden al menos un motor, al menos un reductor y un dispositivo mecánico que asegure la transmisión del par motor del motor al eje, y la transmisión del par de frenado del eje al motor, permitiendo

25 al mismo tiempo los movimientos relativos entre el motor y el eje inducidos por las suspensiones primarias.

Los ejes del bogie están generalmente unidos por un chasis “exterior”, en donde los largueros están dispuestos en el exterior de un espacio delimitado por las ruedas, o por un chasis “interior”, en donde los largueros están dispuestos en el interior de un espacio delimitado por las ruedas, es decir, entre las ruedas, en cajas de ejes también dispuestas

30 en el interior del espacio delimitado por las ruedas.

El chasis interior permite reducir la masa del bogie y reducir sus costes de fabricación.

Para reducir el volumen ocupado transversal del bogie, se conoce disponer el o los motores en el espacio central del chasis.

35 Para reducir los esfuerzos verticales en la vía, es ventajoso disminuir las masas no suspendidas. Para facilitar la integración de los medios de accionamiento, es ventajoso reducir los volúmenes ocupados.

El accionamiento denominado “motor semisuspendido” comprende tradicionalmente un motor que reposa oscilante sobre el eje mediante dos cojinetes y en el que se fija un cárter de reductor. El piñón de salida del motor engrana una rueda apoyada sobre el eje. Una biela de reacción articulada permite recuperar los pares y asegurar los desplazamientos debidos a los movimientos entre el chasis de bogie y el eje. Esta transmisión es simple de poner en práctica pero presenta masas no suspendidas elevadas, lo que limita la velocidad del vehículo.

40 El accionamiento denominado “de árbol hueco”, el reductor y el motor están unidos de forma rígida y fijados al chasis de bogie. Los pares se transmiten entre el cojinete de salida del reductor y el eje mediante un dispositivo de árbol hueco, que asegura también los desplazamientos debidos a los movimientos entre el chasis de bogie y el eje. Esta transmisión aumenta el volumen ocupado del bogie en el sentido de marcha del vehículo. El lugar ocupado por el árbol hueco en el eje requiere además añadir generalmente una rueda intermedia al reductor. Esta solución permite

45 En el accionamiento denominado “de árbol hueco”, el reductor y el motor están unidos de forma rígida y fijados al chasis de bogie. Los pares se transmiten entre el cojinete de salida del reductor y el eje mediante un dispositivo de árbol hueco, que asegura también los desplazamientos debidos a los movimientos entre el chasis de bogie y el eje. Esta transmisión aumenta el volumen ocupado del bogie en el sentido de marcha del vehículo. El lugar ocupado por el árbol hueco en el eje requiere además añadir generalmente una rueda intermedia al reductor. Esta solución permite al vehículo circular a velocidades elevadas, pero es compleja de realizar ya que requiere un cojinete hueco a la salida del reductor, uniones entre este cojinete y el árbol hueco del lado reductor, así como entre el eje y el árbol hueco.

50 El accionamiento denominado con “reductor semisuspendido” es un compromiso en términos de masas no suspendidas y de complejidad entre los dos tipos de accionamiento anteriores. El motor está fijado al chasis de bogie y el reductor está, por una parte, fijado oscilante sobre el eje y, por otra, unido al chasis de bogie por una biela de reacción. Un acoplamiento mecánico une el árbol motor al cojinete de entrada del reductor y asegura los desplazamientos entre la salida del motor y la entrada del reductor, desplazamientos debidos a las suspensiones.

55 El accionamiento denominado con “reductor semisuspendido” es un compromiso en términos de masas no suspendidas y de complejidad entre los dos tipos de accionamiento anteriores. El motor está fijado al chasis de bogie y el reductor está, por una parte, fijado oscilante sobre el eje y, por otra, unido al chasis de bogie por una biela de reacción. Un acoplamiento mecánico une el árbol motor al cojinete de entrada del reductor y asegura los desplazamientos entre la salida del motor y la entrada del reductor, desplazamientos debidos a las suspensiones.

En el caso de un bogie motorizado de chasis interior, hay poco espacio en la dirección transversal para alojar un motor. Una primera solución del estado de la técnica que permite alojar un motor potente y la transmisión asociada, al tiempo que se limitan las masas no suspendidas, es la suspensión de árbol hueco, que es difícil de realizar, como se ha descrito anteriormente.

60 Una primera solución del estado de la técnica que permite alojar un motor potente y la transmisión asociada, al tiempo que se limitan las masas no suspendidas, es la suspensión de árbol hueco, que es difícil de realizar, como se ha descrito anteriormente.

Una segunda solución conocida consiste en alojar los reductores en el interior de las cajas de ejes e integrar una suspensión secundaria en bielas en forma de estribo que unen los largueros de los semichasis, como se describe en el documento EP 2 258 596 A1.

65 Una segunda solución conocida consiste en alojar los reductores en el interior de las cajas de ejes e integrar una suspensión secundaria en bielas en forma de estribo que unen los largueros de los semichasis, como se describe en el documento EP 2 258 596 A1.

Sin embargo, estas soluciones no son adecuadas para vehículos de piso bajo.

EP 0 235 644 A1 describe un bogie motor de vehículo ferroviario que comprende dos ejes y dos motores, definiendo cada uno un eje de motor. Además, las cajas de grasa están dispuestas en el exterior de las ruedas.

EP 3 034 375 A1 describe un bogie motor para vehículo ferroviario que comprende dos ejes que comprenden cada uno un par de ruedas. El bogie comprende además al menos un motor soportado por uno de los travesaños del chasis. Los reductores están en el exterior de las ruedas.

Uno de los objetos de la invención es paliar estos inconvenientes proponiendo un bogie poco voluminoso, de masa reducida, que comprende masas no suspendidas limitadas y adecuado para un vehículo de piso bajo.

Para ello, la invención se refiere a un bogie según la reivindicación 1.

Según otras características del bogie, tomadas solas o según cualquier combinación técnicamente posible, el bogie comprende una o varias de las características de las reivindicaciones 2 a 9.

La invención también se refiere a un vehículo ferroviario según la reivindicación 10.

Otros aspectos y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la lectura de la descripción que sigue, dada a título de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

– [Fig. 1] la Figura 1 es una representación esquemática en perspectiva de un bogie de vehículo ferroviario según la invención,

– [Fig. 2] la Figura 2 es una representación esquemática lateral de uno de los dos ejes montados y de un motor del bogie de la Figura 1, y

– [Fig. 3] la Figura 3 es una representación esquemática superior de uno de los dos ejes montados y de un motor del bogie de la Figura 1, que detalla la transmisión entre dicho motor y dicho eje montado.

En la descripción, los términos “vertical” y “horizontal” se definen con respecto a un bogie montado en un vehículo ferroviario. Por lo tanto, un plano horizontal es sustancialmente paralelo al plano en el que se extienden los ejes y un plano vertical es sustancialmente 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 perpendicular a la dirección longitudinal en un plano horizontal.

En referencia a la Figura 1, se describe un bogie 1 a motor de vehículo ferroviario (no mostrado), por ejemplo un vehículo terrestre guiado. En particular, el vehículo es un vehículo de piso bajo, por ejemplo un tranvía o una unidad automotriz.

Preferiblemente, el piso bajo se extiende sustancialmente a un mismo nivel a la derecha del bogie 1.

El bogie 1 comprende dos ejes montados 4, incluyendo cada uno un par de ruedas 2. Los ejes montados 4 están unidos entre sí por un chasis 6, denominado interior, que lleva los ejes montados 4. Por chasis interior se entiende que el chasis 6 se extiende entre las ruedas 2 según la dirección transversal sin “salirse” de estas.

Cada eje montado 4 se extiende siguiendo un eje de eje E.

El chasis 6 comprende dos largueros 10, que se extienden sustancialmente longitudinales, unidos entre sí por dos travesaños 12, que se extienden sustancialmente transversales.

Cada eje montado 4 incluye cajas 14, 14' de grasa, estando dispuestas dichas cajas 14, 14' de grasa sustancialmente contra las ruedas 2 del eje 4, entre dichas ruedas 2.

Cada larguero 10 presenta dos extremos longitudinales 15, reposando cada uno de los extremos longitudinales 15 sobre una de las cajas 14, 14' de grasa respectivas del eje montado 4 correspondiente.

Un elemento 16 de suspensión primaria está, por ejemplo, interpuesto entre cada extremo longitudinal 15 de un larguero 10 y la caja 14, 14' de grasa sobre la que reposa el extremo longitudinal 15 de dicho larguero 10.

El elemento 16 de suspensión primaria se realiza por ejemplo mediante dos tacos de caucho, situados respectivamente por ejemplo entre el larguero 10 y cada caja 14, 14' de grasa.

Este elemento 16 de suspensión primaria permite un desplazamiento vertical relativo del chasis 6 con respecto a los ejes montados 4, es decir, que el chasis 6 es móvil y está suspendido con respecto a los ejes montados 4 según una

dirección sustancialmente vertical. Las cajas 14 y 14' de grasa se unen al chasis 6 por articulaciones elásticas 13 y 13'. La suspensión primaria así constituida por los elementos 16 de suspensión primaria, por las cajas 14 y 14' de grasa y por las articulaciones 13 y 13', se denomina de tipo caja de brazos.

5 La suspensión primaria 16 actúa principalmente sobre los desplazamientos verticales.

La suspensión primaria 16 es especialmente poco voluminosa.

10 Presenta también la ventaja de permitir una disminución de las masas no suspendidas, ventaja importante sobre todo en el caso de un bogie con motor.

El bogie descrito es motor, es decir, que al menos uno de los ejes 4 es accionado en rotación por un motor 25.

15 Cada motor 25 está dispuesto transversalmente, es decir, que son árbol de rotación se extiende paralelo al eje montado 4 que acciona, siguiendo un eje de motor M.

El motor 25 es concretamente un motor de tipo asíncrono.

20 Preferiblemente, el motor 25 es refrigerado por agua.

Una arquitectura de bogie de este tipo permite concretamente limitar los desplazamientos angulares entre el eje M del motor 25 y el eje del eje montado 4.

25 El motor 25 es, por ejemplo, fijo con respecto al chasis del bogie 1. El motor 25 está fijado por ejemplo a un travesaño 12 del chasis 6 por dos piezas 26 de fijación, que presentan cada una de ellas sustancialmente una forma de escuadra, y que se extienden cerca del eje montado 4 que acciona, sustancialmente entre las dos ruedas 2.

30 Como se ve en la Figura 2, el eje M del motor 25 está situado a una altura h inferior a una altura H del eje E del eje montado 4, tomándose la altura siguiendo un eje vertical Z perpendicular al eje longitudinal A y al eje de eje E y desde un plano horizontal (P) perpendicular al eje vertical Z y tangente a la rueda 2 en la parte baja del bogie 1.

Deben tenerse en cuenta ciertos parámetros en el diseño del bogie 1, en concreto el desgaste de las ruedas 2, el asiento de la suspensión primaria, y el gálibo del bogie.

35 Durante la vida del bogie 1, las ruedas 2 tienen tendencia al desgaste, y su diámetro se reduce como consecuencia de este desgaste.

La altura H del eje E del eje montado 4 respectivo disminuye con el desgaste de las ruedas 2.

40 Según una realización particular, el diámetro de una rueda nueva es de aproximadamente 660 mm. El diámetro d1 de una rueda 2 usada es de aproximadamente 580 mm. El diámetro de la rueda varía entre estos dos valores según sea el estado de desgaste de la rueda.

45 Durante la rodadura, las suspensiones primarias se asientan y se enderezan de forma permanente.

Según la realización descrita, el asentado de suspensión primaria es de como máximo 15 mm aproximadamente.

50 El gálibo del bogie 1 se determina como la altura mínima a la que todos los elementos del bogie, con excepción de las ruedas, deben situarse por motivos de seguridad.

Según la realización descrita, el gálibo es por ejemplo de 80 mm aproximadamente.

55 Por lo tanto, todos los elementos del bogie 1, con excepción de las ruedas 2, deben situarse, cuando no rueden, a una altura al menos igual a la suma del gálibo y del asiento de suspensión primaria.

El motor 25 debe estar situado por tanto a una altura al menos igual a la suma del gálibo y del asiento de suspensión primaria.

Según la realización descrita, esta suma es de aproximadamente 95 mm.

60 Según esta realización, el eje M del motor 25 está situado a una altura h inferior en al menos 20 mm a una altura H del eje E del eje montado 4, por ejemplo aproximadamente 25 mm.

65 Según esta realización, el motor 25 presenta por ejemplo un diámetro d2 tomado siguiendo la dirección vertical Z de aproximadamente 320 mm y una longitud tomada siguiendo el eje M del motor 25 de aproximadamente 750 mm. Un radio r2 del motor 25 tomado siguiendo la dirección vertical Z de aproximadamente 320 mm tiene por tanto aproximadamente 160 mm.

De forma ventajosa, la suma del gálibo del bogie 1, del asiento de la suspensión primaria y del radio r_2 del motor 25 es inferior al radio r_1 de la rueda 2 usada.

- 5 También de forma ventajosa, una relación entre el resultado de la diferencia $H-h$ entre la altura H del eje E del eje montado 4 y la altura h del eje M del motor 25, y un diámetro d_1 de la rueda 2 cuando está usada es superior al 3 %, preferiblemente superior al 5 %.

- 10 La velocidad de rotación máxima del motor 25 es por ejemplo de aproximadamente 5900 rpm para una rueda semiusada a una velocidad del vehículo de aproximadamente 80 km/h.

El uso de tales motores permite disponer el piso con una pendiente no demasiado acusada.

- 15 Como se ilustra en la Figura 3, un reductor 28 está situado en una de las cajas 14 de grasa, del eje montado 4 accionado por el motor 25. Los cojinetes 38 de la caja 14 de grasa sirven también de cojinetes para una corona dentada del reductor 28. Por ello, el reductor 28 puede situarse más cerca de la rueda 2. La disposición del reductor 28 en una caja 14 de grasa permite aumentar la anchura de pasillo del vehículo ferroviario, y aumentar la longitud del motor 25. El cárter de reductor desempeña de este modo un papel de caja de grasa.

- 20 Según una realización particular, la relación de reducción del reductor 28, definida por el cociente entre la velocidad de entrada y la velocidad de salida, está comprendida entre 6,5 y 10, por ejemplo sustancialmente igual a 8.

- 25 Una disposición de este tipo permite un acceso más simple a las ruedas y situar el sistema de frenado del bogie en el exterior del espacio delimitado por las ruedas, como se describirá más adelante.

Como se ilustra en la Figura 3, hay dispuesto un acoplamiento 30 entre el motor 25 y el reductor 28. Este acoplamiento es por ejemplo de dientes abombados, o de cualquier otro tipo que absorba los pequeños desplazamientos entre el chasis de bogie y el eje.

- 30 El medio de accionamiento se describe a continuación:

El árbol de rotación del motor 25 está unido en la salida a la entrada del acoplamiento 30.

- 35 La salida del acoplamiento 30 está unida a un primer engranaje 32. El primer engranaje 32 comprende por ejemplo un piñón 32a y una corona dentada 32b.

El primer engranaje 32 del reductor 28 está unido a un segundo engranaje 33. El segundo engranaje 33 comprende por ejemplo un piñón 33a y una corona dentada 33b.

- 40 El primer engranaje 32 del reductor 28 es móvil en rotación alrededor de un primer eje sustancialmente perpendicular al eje longitudinal A.

- 45 El segundo engranaje 33 del reductor 28 es móvil en rotación alrededor de un segundo eje sustancialmente perpendicular al eje longitudinal A.

El primer engranaje 32 del reductor 28 y el segundo engranaje 33 del reductor 28 presentan dientes helicoidales.

La corona 33b del segundo engranaje 33 del reductor 28 se apoya en el eje montado 4.

- 50 Naturalmente, en el ejemplo descrito el reductor 28 comprende dos engranajes 32, 33 pero podría comprender varios engranajes sin alejarse del espíritu de la invención.

El eje montado 4, y concretamente sus ruedas 2, es accionado en rotación por el motor 25.

- 55 El eje montado 4 gira por medio de cojinetes 38, dispuestos en las cajas 14, 14' de grasa.

Como el acoplamiento 30 está cerca de las articulaciones elásticas 13, 13' de suspensión primaria, se minimizan los desplazamientos. Estos movimientos pequeños permiten instalar un acoplamiento dentado entre el motor y el reductor que produce pocos desplazamientos angulares.

- 60 Una disposición de este tipo de la transmisión es especialmente poco voluminosa. El bogie motor según la invención comprende también un chasis 6 interior ligero, un motor 25 suspendido, y un reductor 28 semisuspendido, así como una transmisión simple a instalar.

- 65 Además, el mantenimiento del bogie se facilita con la accesibilidad a las ruedas.

La transmisión tiene también una longitud reducida gracias al desplazamiento vertical reducido proporcionado por la suspensión primaria 16 en el acoplamiento 30.

El bogie 1 comprende un sistema 48 de frenado.

El sistema 48 de frenado comprende al menos un dispositivo 50 de frenado montado en una rueda 2 en el exterior del espacio delimitado por las ruedas 2.

Preferiblemente, el sistema 48 de frenado comprende al menos un dispositivo 50 de frenado montado en una rueda 2 de cada eje montado 4 y de cada lado longitudinal del bogie 1 en el exterior del espacio delimitado por las ruedas 2.

Cada dispositivo 50 de frenado comprende un disco 52 y una pinza 54 de frenado que actúa sobre el disco 52.

El disco 52 tiene un diámetro inferior al de la rueda 12.

El disco 52 es por ejemplo de hierro fundido o acero.

El disco 52 está unido a la rueda asociada mediante una unión rígida 58, siendo el disco 52 y la rueda 2 solidarios en rotación alrededor del eje del eje montado 4.

La unión rígida 58 une el centro de la rueda 12 y el centro del disco 52, extendiéndose la unión rígida 58 según una dirección transversal.

La unión rígida 58 está formada aquí por una parte de la estructura de eje montado 4, es decir, que la estructura de eje montado 4 se extiende entre los dispositivos 52 de frenado montado en el exterior del espacio delimitado por las ruedas 2 de un par y atraviesa dichas ruedas 2 del par.

Para cada dispositivo 50 de frenado, la pinza 54 de frenado presenta dos plaquitas 60 adecuadas para entrar en fricción con cada lado del disco 52 en una posición de frenado.

Fuera de la posición de frenado, las plaquitas 60 no frotan contra el disco 52.

Las plaquitas 60 se fabrican, por ejemplo, en material compuesto o en material sinterizado.

Cada eje montado 4 está desprovisto de disco de frenado entre las dos ruedas 2.

El hecho de que el reductor 28 esté en la caja 14 de grasa permite instalar hasta cuatro dispositivos 50 de frenado repartidos en el exterior del espacio delimitado por las ruedas 2.

El reductor no ocupa el lugar de un disco de freno y libera por tanto espacio. El hecho de disponer de dos discos de freno por eje montado es muy interesante, concretamente en el caso de un automotor.

El bogie de vehículo ferroviario según la invención permite tener un piso bajo integral, ocupando al mismo tiempo el vehículo ferroviario un volumen transversal suficientemente bajo.

REIVINDICACIONES

1. Bogie motor (1) de vehículo ferroviario que comprende dos ejes montados (4) que comprenden cada uno un par de ruedas (2), extendiéndose cada eje montado (4) siguiendo un eje de eje (E), estando dichos ejes montados (4) unidos entre sí por un chasis (6) que comprende al menos dos largueros (10) que se extienden de forma sustancialmente paralela a un eje longitudinal (A) y que reposan sobre cajas (14, 14') de grasa de cada eje montado (4), estando dispuestas dichas cajas (14, 14') entre las ruedas (2) de dicho eje montado (4), al menos un motor (25) fijado al chasis (6) y que se extienden entre las ruedas (2) del eje montado (4) y que accionan la rotación de dicho eje montado (4) mediante un acoplamiento (30) y un reductor (28), alojando una de las cajas (14) de grasa el reductor (28) del motor (25), siendo el motor (25) móvil en rotación alrededor de un eje de motor (M), **caracterizado por que** el eje (M) de motor (25) está situado a una altura (h) inferior a una altura (H) del eje (E) del eje montado (4), tomándose la altura siguiendo un eje vertical (Z) perpendicular al eje longitudinal (A) y al eje de eje (E) desde un plano horizontal (P) perpendicular al eje vertical (Z) y tangente a la rueda (2) en la parte baja del bogie (1).
2. Bogie motor (1) según la reivindicación 1, en donde el reductor (28) comprende al menos un primer engranaje (32) móvil en rotación alrededor de un primer eje sustancialmente perpendicular al eje longitudinal (A) y un segundo engranaje (33) móvil en rotación alrededor de un segundo eje sustancialmente perpendicular al eje longitudinal (A), estando dispuestos el primer engranaje (32) y el segundo engranaje (33) para cooperar entre sí.
3. Bogie motor (1) según la reivindicación 2, en donde cada engranaje (32, 33) comprende un piñón (32a, 33b) y una corona dentada (32b, 33b), presentando cada una de las coronas dentadas (32b, 33b) dientes helicoidales.
4. Bogie motor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde una relación entre el resultado de la diferencia entre la altura (H) del eje (E) del eje montado (4) y la altura (h) del eje (M) del motor (25), y un diámetro de la rueda (2) cuando está usada, es superior al 1 %, preferiblemente al 3 %.
5. Bogie motor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo el bogie (1) un sistema (48) de frenado que comprende al menos un dispositivo (50) de frenado montado en al menos una de las ruedas (2) en el exterior del espacio delimitado por las ruedas (2).
6. Bogie motor (1) según la reivindicación 5, en donde el sistema (48) de frenado comprende un dispositivo (50) de frenado montado en una de las dos ruedas (2) de cada lado longitudinal del bogie (1) en el exterior del espacio delimitado por las ruedas (2), estando la otra rueda (2) de cada lado longitudinal del bogie (1) preferiblemente desprovista de dispositivo (50) de frenado.
7. Bogie motor (1) según la reivindicación 5, en donde el sistema (48) de frenado comprende cuatro dispositivos (50) de frenado montados cada uno en una rueda (2) respectiva en el exterior del espacio delimitado por las ruedas (2).
8. Bogie motor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** comprende una suspensión primaria dispuesta entre el chasis (6) y cada eje montado (4), y configurada para permitir un desplazamiento vertical relativo del chasis (6) con respecto a los ejes montados (4).
9. Bogie motor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el bogie (1) comprende dos motores (25), accionando cada motor (25) en rotación uno de los ejes (4) respectivos mediante un acoplamiento (30) y un reductor (28), extendiéndose cada motor (25) entre las ruedas (2) de dicho eje (4).
10. Vehículo ferroviario, **caracterizado por que** incluye al menos un bogie motor (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, y una caja de vehículo transportada por el bogie (1), comprendiendo preferiblemente la caja un piso bajo, que se extiende sustancialmente al mismo nivel a la derecha del bogie (1).

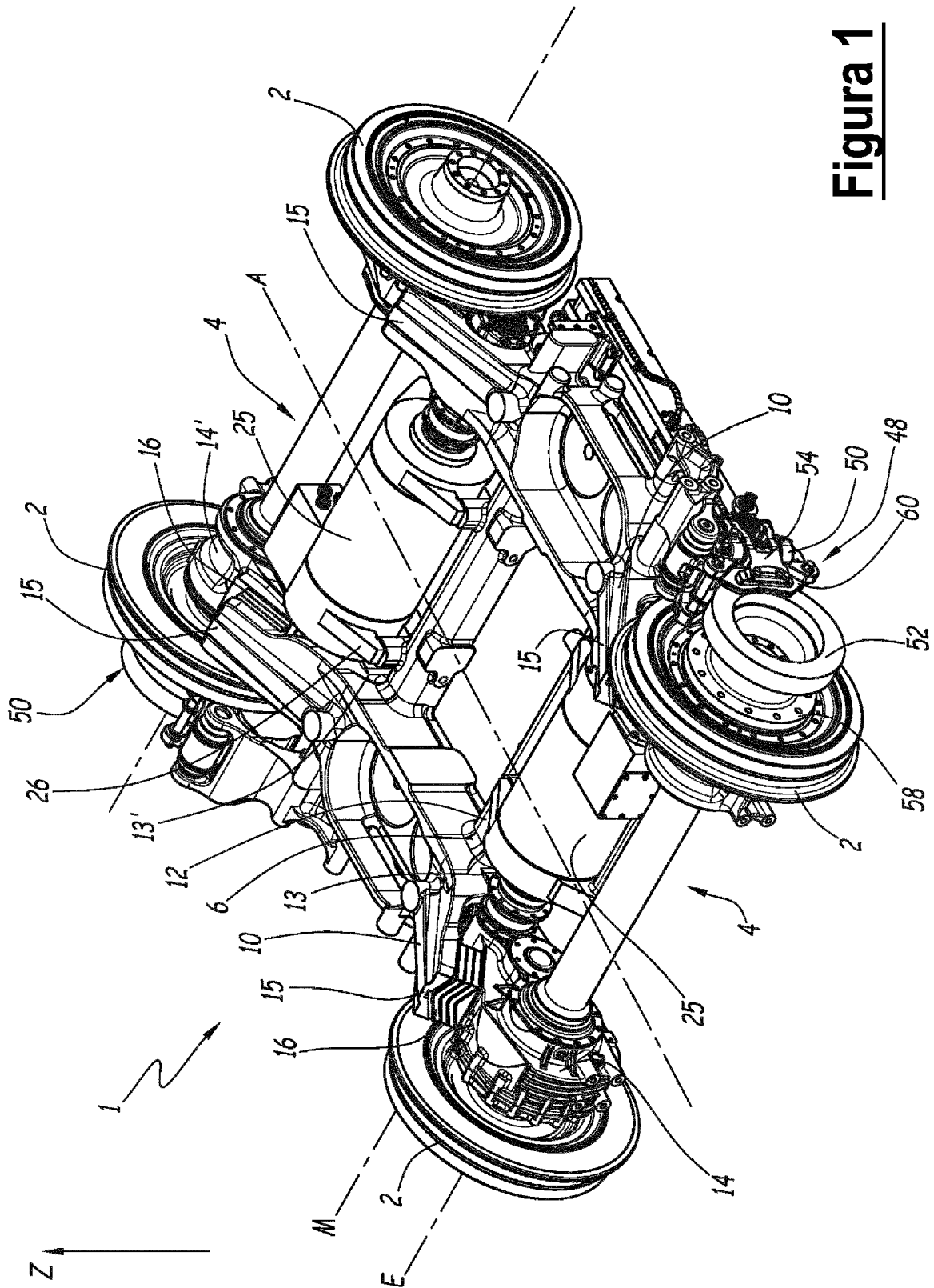


Figura 1

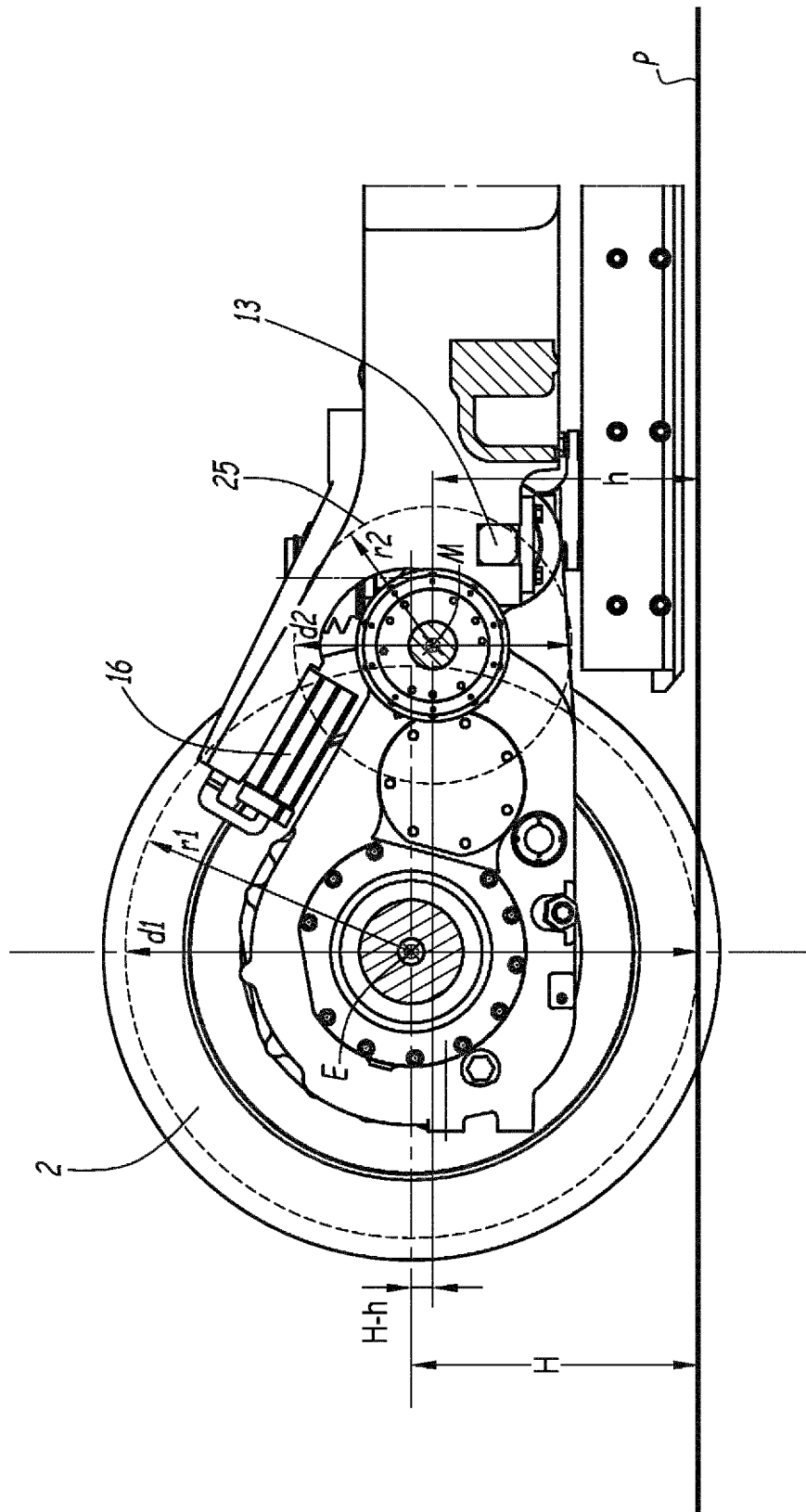


Figura 2

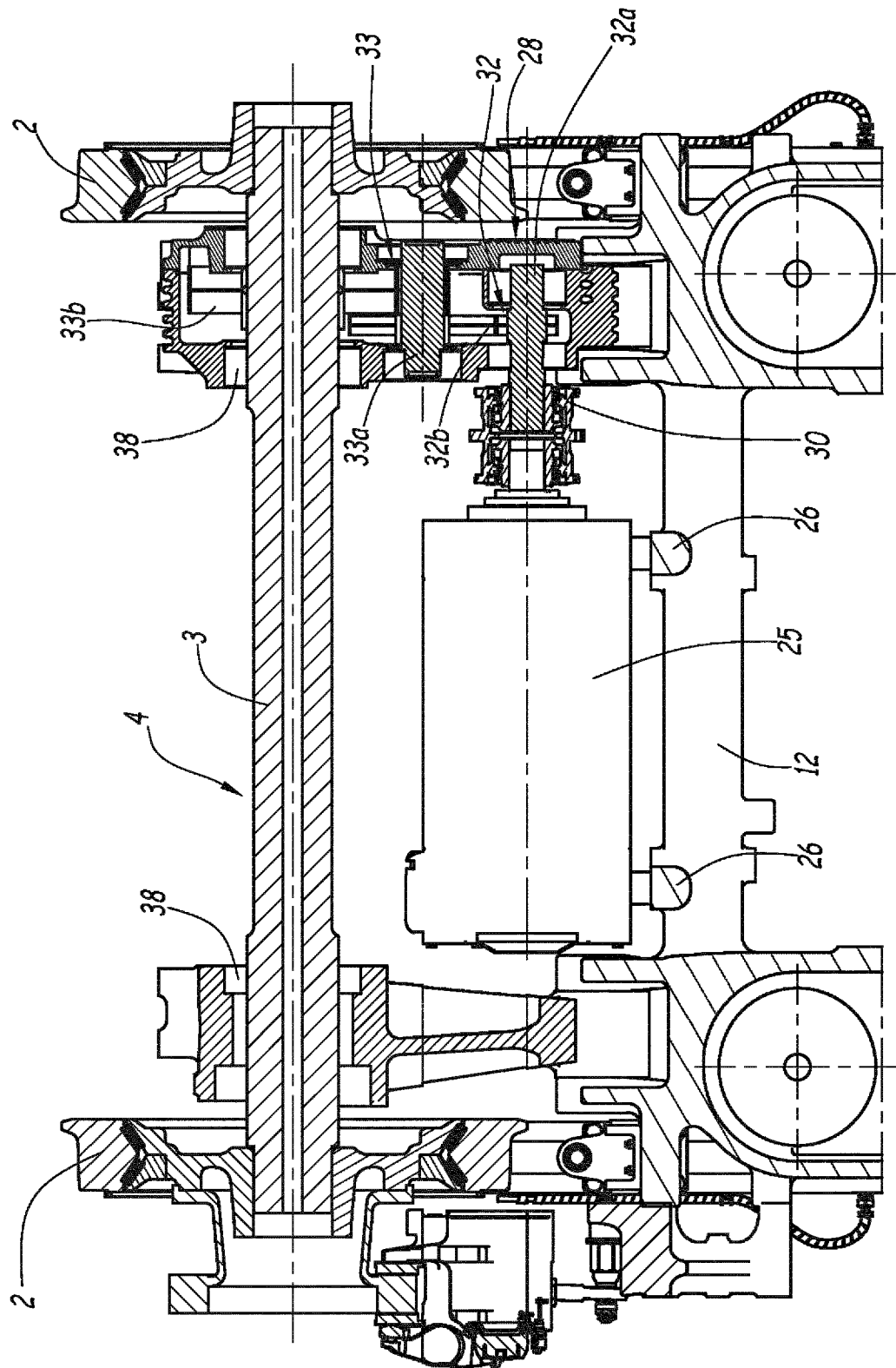


Figura 3