



# OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: 2 436 343

51 Int. CI.:

**B61F 5/52** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 02.06.2010 E 10305582 (8)

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 16.10.2013 EP 2258597

54 Título: Bogie articulado de vehículo ferroviario

(30) Prioridad:

05.06.2009 FR 0953726

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 30.12.2013

(73) Titular/es:

ALSTOM TRANSPORT SA (100.0%) 3, avenue André Malraux 92300 Levallois-Perret, FR

(72) Inventor/es:

**RODET, ALAIN** 

74) Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

#### **DESCRIPCIÓN**

Bogie articulado de vehículo ferroviario

15

20

25

40

45

50

55

60

65

[0001] La presente invención se refiere a un bogie de vehículo ferroviario del tipo que comprende dos pares de ruedas, estando las ruedas de un par conectadas entre sí por un árbol para formar un eje, estando dichos ejes conectados entre sí por un chasis que comprende dos semi-chasis, comprendiendo cada semi-chasis dos travesaños conectados entre sí por una traviesa, descansando dichos travesaños sobre uno de dichos ejes, estando las traviesas de los semi-chasis articuladas entre sí por un medio de articulación de manera que permita una rotación de un semi-chasis con respecto al otro alrededor de un eje sensiblemente longitudinal.

[0002] La invención también se refiere a un vehículo ferroviario que comprende un bogie como estos.

[0003] Los bogies de vehículos ferroviarios deben poder franquear alabeos, es decir poder presentar puntos de apoyos en el suelo que no están en un mismo plano de rodadura, puesto que las vías pueden presentar defectos, llamados « alabeos ».

[0004] Cuando el bogie es de tipo « chasis rígido », es principalmente la flexibilidad de la suspensión entre los ejes y el chasis de bogie la que permite limitar las descargas de rueda durante el franqueo de alabeos de vía. Cuando el bogie es de tipo « chasis articulado », como por ejemplo el bogie descrito en el documento EP 0 409 128, es la articulación de dos semi-chasis alrededor de un eje transversal la que permite limitar las descargas de rueda inducidas por los defectos de vía, tal como se puede ver también el documento EP 0 277 929 A1.

[0005] Sin embargo, un chasis rígido exige la presencia de una suspensión primaria, es decir de una suspensión dispuesta entre los ejes y el chasis de bogie, para absorber los alabeos, suspensión que ocupa espacio y es pesada. Un chasis articulado puede no presentar suspensiones primarias puesto que las deformaciones en caso de alabeos se absorben por la articulación del chasis. De este modo, esta solución permite reducir peso y es económicamente más interesante.

[0006] El chasis del bogie es o bien del tipo « exterior », cuando los travesaños están dispuestos en el exterior de las ruedas, en general descansando sobre unas cajas de eje dispuestas en el exterior de las ruedas o al contrario del tipo « interior » cuando los travesaños están dispuestos en el interior de las ruedas, es decir entre las ruedas, sobre unas cajas de ejes también dispuestas en el interior de las ruedas. Un chasis interior permite reducir la masa del bogie y reducir sus costes de fabricación. Este chasis permite también alojar los estribos de frenos en el exterior del chasis, lo cual mejora la accesibilidad a estos estribos para un desmontaje eventual.

**[0007]** El chasis exterior ocupa más espacio y añade una masa importante al vehículo ferroviario. Sin embargo, permite alojar un motor más gordo y más potente entre las ruedas, puesto que las cajas de ejes situadas en el exterior de las ruedas libera espacio entre las ruedas.

[0008] Uno de los objetivos de la invención es dar remedio a estos inconvenientes proponiendo un bogie que ocupa poco espacio y que es de masa reducida.

[0009] A tal efecto, la invención se refiere a un bogie del tipo precitado, en el cual cada travesaño de un semi-chasis está unido a un travesaño del otro semi-chasis por una biela montada de manera articulada alrededor de ejes sensiblemente transversales sobre dichos travesaños, extendiéndose dicha biela al menos en parte en un plano horizontal desplazado en altura con respecto al plano horizontal que pasa por el medio de articulación.

[0010] Según otras características del bogie:

- un motor está fijado a la traviesa de un semi-chasis, extendiéndose dicho motor entre las ruedas del eje sobre el cual descansa dicho semi-chasis y que provoca la rotación de dicho eje;
- los travesaños de un semi-chasis descansan sobre uno de los ejes mediante al menos una suspensión primaria que permite un desplazamiento relativo vertical del eje con respecto al semi-chasis que descansa sobre dicho eje;
- los travesaños de cada semi-chasis descansan sobre unas cajas de eje de cada eje, estando dichas cajas dispuestas entre las ruedas de dicho eje;
- los travesaños de cada semi-chasis descansan sobre unas cajas de eje de cada eje, estando dichas cajas dispuestas en el exterior de las ruedas de dicho eje;
- las bielas presentan una forma de estribo y alojan unas suspensiones secundarias, permitiendo dichas suspensiones secundarias un desplazamiento relativo vertical del bogie con respecto al vehículo ferroviario sobre el cual está montado dicho bogie;
- las bielas presentan una forma de barra, comprendiendo los semi- chasis unas pletinas dispuestas sobresalientes según la dirección transversal con respecto a las bielas, soportando dichas pletinas unas suspensiones secundarias, permitiendo dichas suspensiones secundarias un desplazamiento relativo vertical del bogie con respecto al vehículo ferroviario sobre el cual está montado dicho bogie;

### ES 2 436 343 T3

- la diferencia de altura entre el plano horizontal en el cual se extienden al menos en parte las bielas y el plano horizontal que pasa por la junta de articulación es como mínimo igual al 1/6 de la distancia entre ejes del bogie;
- la separación según la dirección transversal entre las dos bielas es aproximadamente igual al 1/3 de la distancia entre ejes del bogie.

[0011] La invención también se refiere a un vehículo ferroviario que comprende al menos un bogie tal como se ha descrito más arriba.

[0012] Otros aspectos y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción siguiente, ofrecida a título de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- la figura 1 es una representación en perspectiva de un bogie de vehículo ferroviario según un primer modo de realización de la invención.
- la figura 2 es una representación en perspectiva de un bogie según otro modo de realización de la invención,
- la figura 3 es una representación en perspectiva de un bogie según otro modo de realización de la invención.

[0013] En la descripción, los términos « vertical » y « horizontal » se definen con respecto a un bogie montado en un vehículo ferroviario. Así, un plano horizontal es sensiblemente paralelo al plano en el cual se extienden los ejes y el plano vertical es sensiblemente paralelo al plano en el cual se extienden las ruedas. El término « longitudinal » se define con respecto a la dirección en la cual 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.

[0014] Con referencia a la figura 1, se describe un bogie 1 de vehículo ferroviario (no representado), por ejemplo un metro.

[0015] El bogie 1 comprende dos pares de ruedas 2, estando las ruedas 2 de cada par conectadas entre sí por un árbol para formar un eje 4. Los ejes 4 están conectados entre sí por un chasis 6, llamado interior, que comprende dos semi-chasis 8 solidarios cada uno de un eje 4. Por chasis interior, se entiende que el chasis 6 se extiende sensiblemente entre las ruedas 2 según la dirección transversal sin « desbordar » de estas.

[0016] Cada semi-chasis 8 comprende dos travesaños 10, que se extienden sensiblemente longitudinalmente, conectados entre sí por una traviesa 12, que se extiende sensiblemente transversalmente. Cada travesaño 10 descansa sobre las cajas de eje 14 de un eje 4, estando dichas cajas de eje 14 dispuestas sensiblemente contra las ruedas 2 del eje 4 entre dichas ruedas 2. La traviesa 12 se extiende a una altura inferior a la de los travesaños 10, tal como se ha representado en la figura 2, lo cual permite despejar un espacio más importante entre los dos ejes 4 del bogie 1.

[0017] Las traviesas 12 de los semi-chasis 8 están articuladas entre sí por una junta de articulación 18, o rótula, de manera que permita una rotación de un semi-chasis 8 con respecto al otro alrededor de un eje A sensiblemente longitudinal, permitiendo dicha rotación adaptarse a los alabeos padecidos por el bogie. La articulación puede ser del tipo con rótula esférica seca o del tipo articulación de caucho esférica o cilíndrica. Esta rótula bloquea las tres translaciones a lo largo de los ejes sensiblemente longitudinal A, transversal Y y vertical Z de los dos semi-chasis uno con respecto al otro.

[0018] Los travesaños 10 de los semi-chasis 8 enfrentados están conectados entre sí por dos bielas 20 de manera que bloquean las rotaciones relativas de los dos semi-chasis alrededor de los ejes sensiblemente vertical Z y sensiblemente transversal Y que pasan por la junta de articulación 18. Los dos semi chasis se mantienen entonces entre sí de manera que los ejes permanecen paralelos y que el bogie 1 no se pliega sobre si mismo bajo el efecto de la carga vertical. En cambio los dos semi-chasis pueden girar uno con respecto al otro alrededor del eje A sensiblemente longitudinal para aceptar los alabeos de vía.

[0019] Para ello, los puntos de enlace de las dos bielas 20 con los travesaños 10 están posicionados en un plano horizontal desplazado con respecto al plano horizontal que pasa por la junta de articulación 18. Según el modo de realización representado en las figuras, los puntos de enlace de las dos bielas 20 están posicionados en un plano horizontal que se extiende por encima del plano horizontal que pasa por la junta de articulación 18. Según otro modo de realización, los puntos de enlace de las dos bielas se extienden en un plano que se extiende por debajo del plano horizontal que pasa por la junta de articulación 18. Las bielas también están separadas en la dirección transversal una de otra. La diferencia de altura H entre el plano horizontal de los puntos de enlace de las bielas 20 y el plano horizontal que pasa por la junta de articulación 18 debe ser suficiente para limitar las fuerzas padecidas por estas bielas 20 y por la junta de articulación 18 bajo el efecto de la carga vertical. Esta distancia H debe aproximadamente ser como mínimo igual a 1/6 de la distancia entre ejes del bogie. La separación L entre las dos bielas debe ser suficiente para limitar las fuerzas padecidas por estas bielas y por la junta de articulación, bajo el efecto de las fuerzas de entrada en una curva por ejemplo. La separación debe ser aproximadamente igual a 1/3 de la distancia entre ejes del bogie para un bogie que circula por una vía de separación normal, es decir que presenta una separación entre los raíles de la vía sensiblemente igual a 1435 mm.

### ES 2 436 343 T3

[0020] Las bielas 20 están unidas a los travesaños 10, por unas articulaciones 21, principalmente alrededor de ejes sensiblemente transversales, con el fin de permitir la libertad principal buscada de los dos semi-chasis 8 uno con respecto al otro para franquear los alabeos de vía. Las articulaciones 21 de las bielas pueden ser del tipo con rótula esférica seca o del tipo articulación de caucho esférica o cilíndrica.

5

10

[0021] Según un primer modo de realización de la invención ilustrado por la figura 1, las bielas 20 presentan por ejemplo una forma de estribo que permite el alojamiento de una suspensión secundaria 22 en cada una de dichas bielas 20. Se habla entonces de suspensión secundaria « integrada » en cada biela 20, tal como se ha representado en la figura 1. En este ejemplo, cada biela 20 está compuesta por dos elementos, un primer elemento en forma de estribo 23 unido por las articulaciones 21 a los travesaños 10, y un segundo elemento 25 que está dispuesto en las dos partes superiores del estribo 23 y que enlaza dichas partes entre sí. La función de este segundo elemento 25 es la de evitar la separación del estribo bajo el efecto de las fuerzas longitudinales generadas por la suspensión secundaria 22. Las suspensiones secundarias 22 permiten un desplazamiento relativo vertical del bogie 1 con respecto al vehículo ferroviario sobre el cual está montado dicho bogie 1. La suspensión secundaria 22 puede ser de tipo neumático o de tipo suspensión de elastómero.

15

20

**[0022]** Según otro modo de realización de la invención ilustrado por la figura 3, las bielas 20 están hechas en forma de barras 27 que unen los travesaños 10 de los semi- chasis 8 entre sí y conectadas a estos travesaños por las articulaciones 21. Los semi-chasis 8 comprenden unas pletinas 29 dispuestas sobresalientes según la dirección transversal con respecto a las bielas 20, tal como se ha representado en la figura 3. Es decir que las pletinas 29 están dispuestas más allá del espacio que separa las bielas 20. Las pletinas 29 se extienden por ejemplo sensiblemente hasta el nivel de las ruedas 2. Estas pletinas 29 reciben a las suspensiones secundarias 22. Aunque el bogie según este modo de realización ocupe más espacio que el del primer modo de realización, es más simple y de realización menos costosa.

25

[0023] El bogie descrito más arriba puede ser motor, es decir que al menos uno de los ejes 4 se hace girar mediante un motor 24. Según el modo de realización representado en la figura 2, solamente uno de los ejes está accionado por un motor 24, mientras que según el modo de realización representado en la figura 1 o la 3, los dos ejes 4 del bogie 1 están accionados cada uno por un motor 24.

30

[0024] El motor 24 es por ejemplo fijo con respecto al chasis 6 del bogie 1, fijado por ejemplo a una traviesa 12 de un semi-chasis 8 por un estribo de fijación 26 y se extiende en la vecindad del eje 4 al que arrastra, sensiblemente entre las dos ruedas 2.

35

[0025] Evidentemente, se pueden concebir otros montajes del motor, con árbol hueco o de tipo « Canon box ».

[0026] En el caso de un motor potente y que ocupa espacio, las cajas de ejes 14 se dispondrán en el exterior de las ruedas y los semi-chasis se separarán en la dirección transversal para descansar sobre estas cajas de ejes.

40

45

[0027] En el ejemplo de la figura 1, una suspensión primaria 16 que solamente absorbe los desplazamientos verticales está interpuesta entre cada travesaño 10 y la caja de eje 14 sobre la cual descansa dicho travesaño 10. La suspensión primaria 16 está aquí constituida por un conjunto constituido por dos articulaciones 30 de tipo caucho cilíndrico por ejemplo, dispuestas respectivamente entre la traviesa 12 y cada caja de eje 14, que materializan un eje de rotación transversal del eje 4 con respecto al semi-chasis de bogie 8, y dos bloques de caucho 32 por ejemplo colocados respectivamente entre el travesaño 10 del semi-chasis 8 y cada caja de eje 14. Esta suspensión primaria 16 permite un desplazamiento vertical relativo del eje 4 con respecto al semi-chasis 8, es decir que el eje 4 está colgado con respecto al chasis según una dirección sensiblemente vertical. La suspensión primaria 16 ocupa especialmente poco espacio.

50

[0028] El hecho de prever un chasis que comprende unas simples suspensiones primarias que solamente absorben los desplazamientos verticales y una articulación entre los dos semi-chasis 8 que absorben los alabeos, permiten prescindir de una suspensión compleja que absorbe todos estos desplazamientos del bogie. Se realiza de este modo un ahorro de espacio que permite alojar más fácilmente un conjunto moto-reductor entre las ruedas del bogie. La suspensión primaria presenta en especial la ventaja de permitir una disminución de las masas colgadas, sobre todo en el caso de un bogie motorizado.

55

[0029] El bogie puede también ser portador, es decir que ninguno de sus ejes está accionado para girar. En este caso, el chasis puede no comprender de suspensión primaria, siendo el paso por los alabeos absorbido por la junta de articulación 18.

60

[0030] Se obtiene así un bogie 1 portador o motor con un chasis 8 articulado interior o exterior, con o sin suspensión primaria, que ocupa poco espacio y que es de masa reducida.

#### **REIVINDICACIONES**

1. Bogie (1) de vehículo ferroviario que comprende dos pares de ruedas (2), estando las ruedas (2) de un par conectadas entre sí por un árbol para formar un eje (4), estando dichos ejes (4) conectados entre sí por un chasis (6) que comprende dos semi-chasis (8), comprendiendo cada semi-chasis (8) dos travesaños (10) conectados entre sí por una traviesa (12), descansando dichos travesaños (10) sobre uno de dichos ejes (4), estando las traviesas (10) de los semi-chasis (8) articuladas entre sí por un medio de articulación (18) de manera que permita una rotación de un semi-chasis (8) con respecto al otro alrededor de un eje (A) sensiblemente longitudinal, caracterizado por el hecho de que cada travesaño (10) de un semi-chasis (8) está unido a un travesaño (10) del otro semi-chasis (8) por una biela (20) montada de manera articulada alrededor de ejes sensiblemente transversales sobre dichos travesaños (10), extendiéndose dicha biela (20) al menos en parte en un plano horizontal desplazado en altura con respecto al plano horizontal que pasa por el medio de articulación (18).

5

10

20

25

- 2. Bogie según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que un motor (24) está fijado a la traviesa (12) de un semi-chasis (8), extendiéndose dicho motor (24) entre las ruedas (2) del eje (4) sobre el cual descansa dicho semi-chasis (8) y que provoca la rotación de dicho eje (4).
  - 3. Bogie según la reivindicación 1 ó la 2, caracterizado por el hecho de que los travesaños (10) de un semi-chasis (8) descansan sobre uno de los ejes (4) mediante al menos una suspensión primaria (16) que permite un desplazamiento relativo vertical del eje (4) con respecto al semi-chasis (8) que descansa sobre dicho eje (4).
  - **4.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los travesaños (10) de cada semi-chasis (8) descansan sobre unas cajas de eje (14) de cada eje (4), estando dichas cajas (14) dispuestas entre las ruedas (2) de dicho eje (4).
  - **5.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** los travesaños (10) de cada semi-chasis (8) descansan sobre unas cajas de eje (14) de cada eje (4), estando dichas cajas (14) dispuestas en el exterior de las ruedas (2) de dicho eje (4).
- **6.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** las bielas (20) presentan una forma de estribo y alojan suspensiones secundarias (22), permitiendo dichas suspensiones secundarias (22) un desplazamiento relativo vertical del bogie (1) con respecto al vehículo ferroviario sobre el cual dicho bogie (1) está montado.
- 7. Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que las bielas (20) presentan una forma de barra, comprendiendo los semi-chasis (8) unas pletinas (29) dispuestas sobresalientes según la dirección transversal con respecto a las bielas (20), soportando dichas pletinas (29) unas suspensiones secundarias (22), permitiendo dichas suspensiones secundarias (22) un desplazamiento relativo vertical del bogie (1) con respecto al vehículo ferroviario sobre el cual dicho bogie (1) está montado.
  - **8.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por el hecho de que** la diferencia de altura (H) entre el plano horizontal en el cual se extienden al menos en parte las bielas (20) y el plano horizontal que pasa por la junta de articulación (18) es como mínimo igual al 1/6 de la distancia entre ejes del bogie.
- 45 **9.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** la separación (L) según la dirección transversal entre las dos bielas (20) es aproximadamente igual a 1/3 de la distancia entre ejes del bogie.
  - **10.** Vehículo ferroviario que comprende al menos un bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

5





