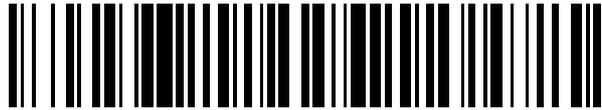


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 216**

51 Int. Cl.:

**B61F 5/32**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2012 E 12305064 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013 EP 2476600**

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

30 Prioridad:

**17.01.2011 FR 1150347**

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

**10.02.2014**

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**

**ES 2 442 216 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 de vehículo ferroviario suspendido

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un bogie de vehículo ferroviario del tipo que comprende:

- un chasis que comprende una traviesa que se extiende sensiblemente transversalmente destinada a soportar equipos funcionales del bogie,
- al menos un eje que se extiende sensiblemente transversalmente paralelamente a la traviesa y montado giratorio con respecto al chasis, estando una rueda montada en cada una de las partes extremas transversales de dicho eje,
- medios de suspensión que fijan el eje al chasis.

15 **[0002]** Los bogies llamados « suspendidos » son unos bogies en los cuales los ejes están unidos al chasis por unos medios de suspensión que permiten amortiguar las deformaciones, tales como los alabeos de las vías, entre los ejes y el chasis. El chasis comprende generalmente una estructura mecano-soldada o moldeada que comprende una traviesa y dos travesaños, extendiéndose cada uno longitudinalmente por encima de las partes extremas de los ejes, estando los medios de suspensión dispuestos entre estas partes extremas y los travesaños extendiéndose en frente.

20 **[0003]** Esta estructura ocupa bastante espacio, en especial verticalmente, y presenta una masa elevada debido a que la estructura del chasis ocupa un espacio importante.

25 **[0004]** Para dar remedio a este inconveniente de ocupación de espacio vertical demasiado elevada, el documento WO- 2008/1292206 ha propuesto una estructura particular de chasis en la cual el eje está conectado con el chasis por unos medios de suspensión formados de bielmas que se extienden sensiblemente longitudinalmente. Sin embargo, estas bielmas tienen una estructura de realización compleja y el chasis sigue presentando una masa elevada debido a que su estructura particular permite recibir las bielmas de suspensión.

30 **[0005]** El documento DE-AS-1 176 689 muestra una estructura del mismo tipo, que además comprende medios de suspensión que comprenden tres elementos de suspensión:

- un elemento de suspensión inferior, que une una parte inferior del eje a una parte inferior de la traviesa,
- un elemento de suspensión superior, que une una parte superior del eje a una parte superior de la traviesa, y
- un elemento de suspensión diagonal que se extiende entre el elemento de suspensión inferior y el elemento de suspensión superior.

35 **[0006]** Uno de los objetivos de la invención es el de proponer un bogie de vehículo ferroviario suspendido de masa reducida.

40 **[0007]** A tal efecto, la invención se refiere a un bogie de vehículo ferroviario del tipo precitado, en el cual el elemento de suspensión diagonal enlaza la parte inferior del eje a la parte superior de la traviesa.

45 **[0008]** La estructura del chasis de un tal bogie es especialmente simple puesto que está formada esencialmente por una traviesa que se extiende sensiblemente transversalmente. Los medios de suspensión permiten absorber los esfuerzos con una rigidez suficiente transfiriéndolos del eje hacia el centro del chasis, es decir, hacia la traviesa. Este bogie es de masa reducida porque concentra estas masas hacia el centro del chasis, en particular al nivel de la traviesa, lo cual permite prescindir de las estructuras mecano-soldadas o moldeadas habituales.

**[0009]** Según otras características del bogie de vehículo ferroviario según la invención:

50 - el elemento de suspensión inferior está formado por una biela de forma sensiblemente triangular, articulada en dos puntos en la parte inferior de la traviesa y en un punto en la parte inferior del eje;

55 - el elemento de suspensión inferior está formado por una biela sensiblemente rectilínea articulada en un punto en la parte inferior de la traviesa y en un punto en la parte inferior del eje, comprendiendo los medios de suspensión además una biela lateral que se extiende sensiblemente transversalmente por encima del eje entre la parte superior del eje y un elemento enlazado con la traviesa;

60 - el elemento de suspensión superior está formado por una biela sensiblemente rectilínea articulada en un punto en la parte superior de la traviesa y en un punto en la parte superior del eje;

- el elemento de suspensión superior está formado por un cilindro articulado en un punto en la parte superior de la traviesa y en un punto en la parte superior del eje, comprendiendo dicho cilindro un cuerpo y un vástago móvil en translación con respecto al cuerpo, estando el cuerpo articulado en la parte superior de uno del eje o de la traviesa, estando el vástago articulado con la parte superior del otro de los ejes o de la traviesa;

65

- el elemento de suspensión diagonal está formado por una biela flexible provista de un muelle articulado en un punto en la parte inferior del eje y en un punto en la parte superior de la traviesa;
- 5 - el elemento de suspensión diagonal está formado por una biela sensiblemente rectilínea articulada en un punto en la parte inferior del eje y en un punto en la parte superior de la traviesa;
- el eje comprende al menos una caja de eje dispuesta en la vecindad de una rueda, en el cual el eje está montado giratorio, estando los tres elementos de suspensión articulados en dicha caja de eje;
- 10 - la caja de eje comprende un estribo superior que se extiende por encima del eje, estando el elemento de suspensión superior articulado en dicho estribo superior, extendiéndose un estribo inferior por debajo del eje frente al estribo superior, estando el elemento de suspensión inferior articulado en dicho estribo inferior, y extendiéndose un estribo intermedio por debajo del eje entre el estribo superior y el estribo inferior, estando el elemento de suspensión diagonal articulado en dicho estribo intermedio; y
- 15 - el bogie comprende dos ejes que se extienden de parte y otra de la traviesa del chasis, estando cada eje fijado al chasis por unos medios de suspensión que comprenden tres elementos de suspensión que unen el eje a la traviesa en la vecindad de cada rueda.
- 20 **[0010]** 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:
- la figura 1 es una representación esquemática en perspectiva de un bogie según la invención, en el cual una rueda ha sido retirada para dejar aparecer los medios de suspensión,
- 25 - la figura 2 es una representación esquemática de lado de los medios de suspensión que unen la traviesa al eje según un modo de realización de la invención,
- la figura 3 es una representación esquemática de lado de los medios de suspensión que unen la traviesa al eje según otro modo de realización de la invención,
- 30 - la figura 4 es una representación esquemática de lado de los medios de suspensión que unen la traviesa al eje según otro modo adicional de realización de la invención,
- la figura 5 es una representación esquemática en perspectiva de un bogie que comprende los medios de suspensión del modo de realización representado en la figura 2.
- 35 **[0011]** En la descripción, el término « longitudinal » se define con respecto a la dirección según la cual circula el vehículo ferroviario, es decir la dirección según la cual se extienden los raíles por los cuales circula este vehículo ferroviario. El término « transversal » se define con respecto a una dirección sensiblemente perpendicular a la dirección longitudinal en un plano horizontal, es decir la dirección según la cual los raíles están separados uno del otro. Los términos « inferior », « superior », « por debajo », « por encima », etc. se definen con respecto a la
- 40 dirección de elevación de un vehículo ferroviario
- [0012]** En la figura 1, se ha representado un bogie 1 que comprende un chasis 2, formado esencialmente por una traviesa 4 que se extiende sensiblemente transversalmente, y dos ejes 6 que se extienden sensiblemente transversalmente paralelos a la traviesa 4 y dispuestos de parte y otra de la traviesa 4.
- 45 **[0013]** Los ejes 6 pueden girar con respecto al chasis, alrededor de un eje A sensiblemente transversal, y llevan cada uno dos ruedas 8, estando cada rueda 8 montada sobre una parte extrema transversal del eje 6 y siendo solidaria en rotación del eje 6.
- 50 **[0014]** En las figuras, se ha representado un bogie motor, es decir que comprende medios de motorización 10 que permiten accionar uno o los dos ejes en rotación. Se notará sin embargo que la invención se aplica también a los bogies portadores, es decir bogies desprovistos de medios de motorización.
- [0015]** La traviesa 4 lleva equipos funcionales del bogie 1, tales como los medios de motorización 10 y medios de suspensión 12 entre el bogie 1 y la caja del vehículo ferroviario. La traviesa 4 puede estar constituida por una estructura monobloque metálica, de realización simple y de masa reducida con respecto a las estructuras habituales de chasis de bogie.
- 55 **[0016]** Cada eje 6 está montado móvil en rotación en dos cajas de eje 14 dispuestas entre las ruedas 8, siendo cada caja de ejes 14 adyacente a una rueda 8. Como las cajas de eje 14 están dispuestas en el espacio que se extiende entre las ruedas 8, el bogie 1 presenta una ocupación de espacio en anchura especialmente reducida, siendo la anchura del bogie 1 sensiblemente igual a la distancia que separa los raíles por los cuales circula el vehículo ferroviario.
- 60 **[0017]** Cada caja de eje 14 comprende un orificio central por el cual pasa el eje 6, unos rodamientos de bolas que permiten por ejemplo la rotación del eje 6 en el interior del orificio central. Alrededor de este orificio, la caja de eje 14
- 65

comprende una pluralidad de estribos que permiten la articulación de los medios de suspensión 16, tal como se describirá a continuación.

**[0018]** Efectivamente, cada caja de eje 14 está conectada a la traviesa 4 por unos medios de suspensión 16, llamados « suspensiones primarias », que permiten amortiguar las deformaciones, tales como los alabeos de vías y de absorber los esfuerzos de la caja de eje 14 y transmitirlos a la traviesa 4. Los medios de suspensión 16 están articulados por un lado con la traviesa 4 y por otro lado con la caja de eje 14 y se extienden sensiblemente longitudinalmente entre la traviesa 4 y cada eje 6. Cada caja de eje 14 está conectada a la traviesa 4 por estos medios de suspensión 16.

**[0019]** Los medios de suspensión 16 que unen una caja de eje 14 a la traviesa 4 comprenden tres elementos de suspensión, a saber un elemento de suspensión inferior 18, un elemento de suspensión superior 20 y un elemento de suspensión diagonal 22.

**[0020]** El elemento de suspensión inferior 18 enlaza una parte inferior del eje 6, formada por la parte de la caja de eje 14 que se extiende por debajo del eje 6, a una parte inferior de la traviesa 4.

**[0021]** El elemento de suspensión superior 20 enlaza una parte superior del eje 6, formada por la parte de la caja de eje 14 que se extiende por encima del eje 6, a una parte superior de la traviesa 4.

**[0022]** El elemento de suspensión diagonal 22 enlaza la parte inferior del eje 6 a la parte superior de la traviesa 4.

**[0023]** Cada elemento de suspensión está articulado por un lado con la caja de eje 14 y por otro lado con la traviesa 4. Esta articulación se hace mediante el montaje de los elementos de suspensión en unos estribos previstos por un lado en la caja de eje 14 y por otro lado en la traviesa 4 frente a la caja de ejes 14. Un estribo está formado por dos discos 26 separados uno del otro según la dirección transversal y que lleva cada uno un alojamiento 28 de recepción de un eje de articulación 30 llevado por un elemento de suspensión 18, 20, 22, tal como se ha representado en la figura 1.

**[0024]** Así, el elemento de suspensión inferior 18 está articulado en un estribo inferior 32 de la caja de eje 14, extendiéndose el estribo inferior 32 bajo el eje 6. El elemento de suspensión inferior 18 está articulado alrededor de un eje B sensiblemente paralelo al eje A del eje 6, es decir extendiéndose según la dirección transversal, y que se extiende sensiblemente en el mismo plano vertical que el eje A del eje 6. El elemento de articulación inferior 18 está además articulado en uno o dos estribos 34 previstos en la parte inferior de la traviesa 4, frente al estribo inferior 32, alrededor de un eje C sensiblemente transversal que se extiende sensiblemente en el mismo plano horizontal que el eje B alrededor del cual el elemento de suspensión inferior 18 está articulado en el estribo inferior 32.

**[0025]** Según el modo de realización representado en la figura 1, el elemento de suspensión inferior 18 está formado por una biela 36 de forma sensiblemente triangular, articulada en dos puntos, formados por dos estribos 34, en la parte inferior de la traviesa 4 y en un punto, formado por el estribo inferior 32, en la parte inferior del eje 6. Una tal biela 36 de forma triangular permite absorber a la vez los esfuerzos que se ejercen según la dirección longitudinal y los esfuerzos que se ejercen según la dirección transversal.

**[0026]** Según otro modo de realización, representado en las figuras 2, 4 y 5, el elemento de suspensión inferior 18 está formado por una biela 35 sensiblemente rectilínea, articulada en un punto, formada por un único estribo 34, en la parte inferior de la traviesa 4 y en un punto, formado por el estribo inferior 32, en la parte inferior del eje 6. Esta biela rectilínea permite absorber los esfuerzos según la dirección longitudinal. En este modo de realización, los medios de suspensión comprenden además una biela lateral 33 que se extiende sensiblemente transversalmente por encima del eje 6 y articulada por un lado en la caja de ejes 14 y por otro en un elemento solidario de la traviesa 4, tales como una parte de los medios de motorización 10. La biela lateral 33 permite de este modo absorber los esfuerzos transversales.

**[0027]** El elemento de suspensión superior 20 está articulado en un estribo superior 38 de la caja de ejes 14, extendiéndose el estribo superior 38 por encima del eje 6, frente al estribo inferior 32. El elemento de suspensión superior 20 está articulado alrededor de un eje D sensiblemente transversal y que se extiende sensiblemente en el mismo plano vertical que el eje A del eje 6. El elemento de suspensión superior 20 está además articulado en un estribo 40 previsto en la parte superior de la traviesa 4, frente al estribo superior 38, alrededor de un eje E sensiblemente transversal y que se extiende sensiblemente en el mismo plano vertical que el eje C alrededor del cual el elemento de suspensión inferior 18 está articulado en la traviesa 4

**[0028]** Según el modo de realización representado en las figuras 1, 2 y 4, el elemento de suspensión superior 20 está formado por una biela 42 sensiblemente rectilínea articulada en un punto, formado por el estribo 40, en la parte superior de la traviesa 4 y en un punto, formado por el estribo superior 38, en la parte superior del eje 6.

**[0029]** Según el modo de realización representado en la figura 3, el elemento de suspensión superior 20 está formado por un cilindro 44 articulado en un punto, formado por el estribo 40, en la parte superior de la traviesa 4 y en

un punto, formado por el estribo superior 38, en la parte superior del eje 6. El cilindro 44 comprende un cuerpo 46 y un vástago 48 móvil en translación con respecto al cuerpo 44. El cuerpo 44 está articulado en la parte superior del eje 6 y el vástago 48 está articulado en la parte superior de la traviesa 4. Según este modo de realización, el elemento de suspensión superior 22 permite orientar el eje 6 con respecto a la traviesa 4 en curva gracias al desplazamiento del vástago 48 con respecto al cuerpo 46.

**[0030]** El elemento de suspensión diagonal 22 está articulado en un estribo intermedio 49 de la caja de eje 14. El estribo intermedio 49 se extiende entre los estribos inferior 32 y superior 38 al nivel del eje 6. El elemento de suspensión diagonal 22 está articulado alrededor de un eje F sensiblemente transversal, extendiéndose en un plano vertical, comprendido entre el plano vertical que pasa por el eje A del eje 6 y el plano vertical que pasa por los ejes C y E, alrededor de los cuales los elementos de suspensión inferior 18 y superior 20 están articulados con la traviesa 4. Según el modo de realización representado en las figuras, el estribo intermedio 49 está formado por los mismos discos 26 que forman el estribo inferior 34, comprendiendo entonces dichos discos cada uno dos alojamientos 28 de recepción de los ejes de articulación. El elemento de suspensión diagonal 22 está además articulado en un estribo 50 previsto en la parte superior de la traviesa 4, bajo el estribo 40 sobre el cual está articulado el elemento de suspensión superior 20, alrededor de un eje G sensiblemente transversal y que se extiende sensiblemente en el mismo plano vertical que los ejes C y E alrededor de los cuales están articulados los elementos de suspensión inferior 18 y superior 20. Según el modo de realización representado en las figuras, el estribo 50 está formado por los mismos discos 26 que forman el estribo 40, comprendiendo entonces dichos discos cada uno dos alojamientos 28 de recepción de ejes de articulación.

**[0031]** Según el modo de realización representado en las figuras 1, 2 y 3, el elemento de suspensión diagonal 22 está formado por una biela flexible 52 provista de un muelle 54 articulada en un punto, formado por el estribo intermedio 49, en la parte inferior del eje 6 y en un punto, formado por el estribo 50, en la parte superior de la traviesa 4.

**[0032]** Según el modo de realización representado en la figura 4, el elemento de suspensión diagonal 22 está formado por una biela 56 sensiblemente rectilínea articulada en un punto, formado por el estribo intermedio 49, en la parte inferior del eje 6 y en un punto, formado por el estribo 50, en la parte superior de la traviesa 4.

**[0033]** El elemento de suspensión inferior 18 y el elemento de suspensión diagonal 22 forman los medios de suspensión que permiten amortiguar las deformaciones, tales como los alabeos de las vías. La rigidez de la suspensión se ajusta gracias a la rigidez del muelle 54 de la biela flexible 52 que forma el elemento de suspensión diagonal. En el modo de realización en el cual el elemento de suspensión diagonal está formado por una biela rectilínea 56, la rigidez de la suspensión se ajusta por la rigidez de las articulaciones entre los elementos de suspensión inferior 18 y diagonal 22 y la traviesa 4 y la caja de eje 14.

**[0034]** El elemento de suspensión superior 20 forma, en lo que a él se refiere, unos medios de bloqueo en rotación de la caja de eje 14 e impide que la caja de eje 14 gire con el eje 6.

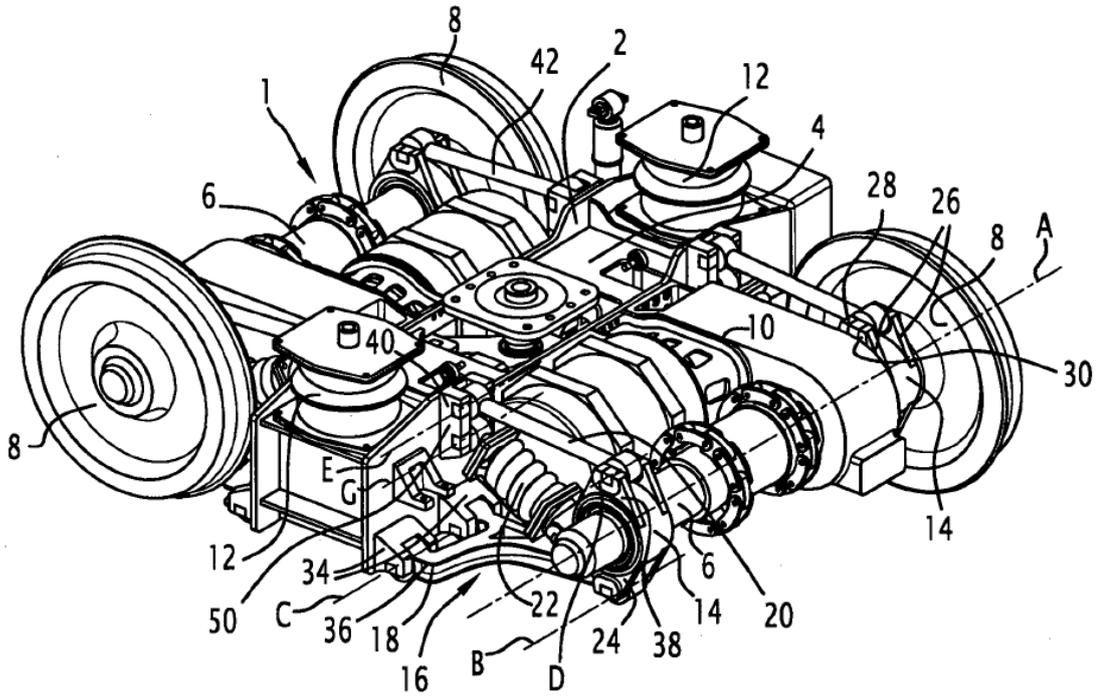
**[0035]** Los materiales que forman las bielas descritas más arriba se escogen para tener características mecánicas satisfactorias para absorber los esfuerzos longitudinales y transversales de manera eficaz. Estos materiales se escogen por ejemplo entre el acero, las aleaciones ligeras y los materiales compuestos.

**[0036]** El bogie descrito más arriba presenta una masa inferior a los bogies clásicos debido a la simplicidad de la estructura del chasis 2. Los medios de suspensión 16 permiten transferir los esfuerzos de manera eficaz hacia el centro del chasis 2, formado por la traviesa 4. Además, los elementos de suspensión que forman estos medios de suspensión son de realización simple y no presentan una estructura compleja.

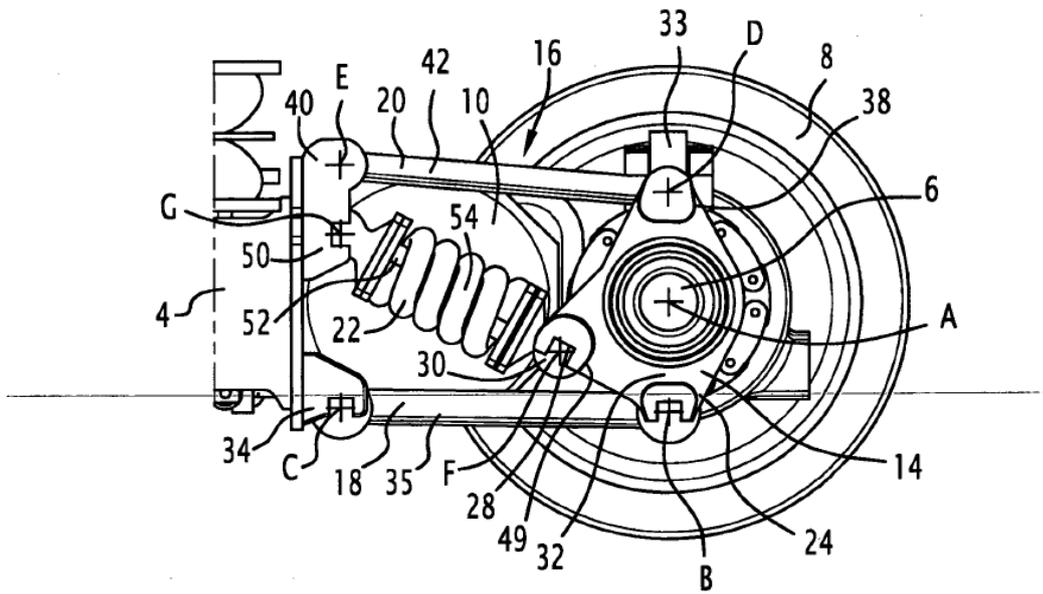
**REIVINDICACIONES**

1. Bogie (1) de vehículo ferroviario que comprende:

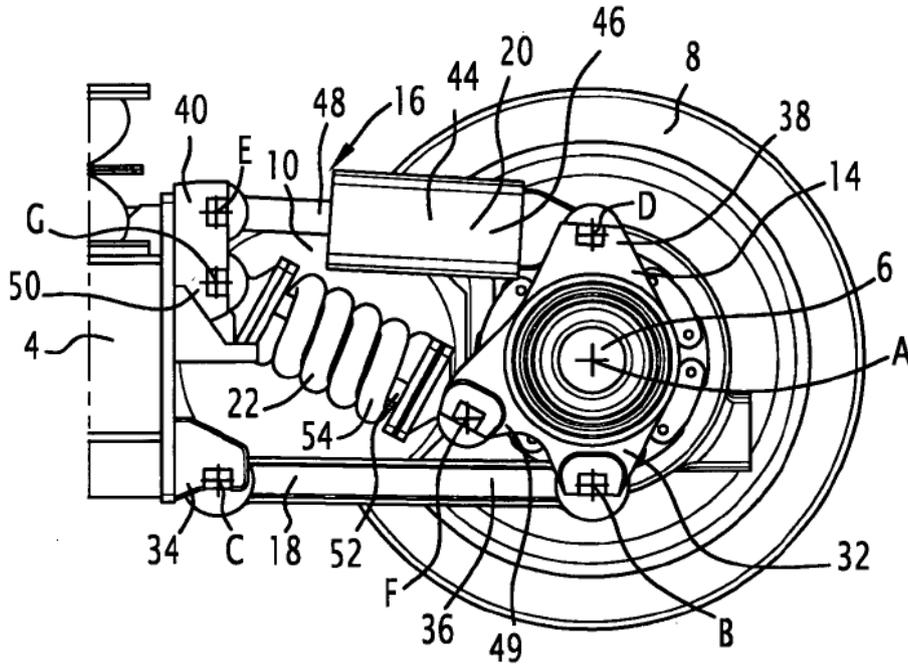
- 5 - un chasis (2) que comprende una traviesa (4) que se extiende sensiblemente transversalmente destinada a soportar equipos funcionales del bogie,  
 - al menos un eje (6) que se extiende sensiblemente transversalmente paralelamente a la traviesa (4) y montado giratorio con respecto al chasis (2), estando una rueda (8) montada en cada una de las partes extremas transversales de dicho eje (6),  
 10 - medios de suspensión (16) que fijan el eje (6) al chasis (2), comprendiendo los medios de suspensión (16) tres elementos de suspensión (18, 20, 22):
- un elemento de suspensión inferior (18), que une una parte inferior del eje (6) a una parte inferior de la traviesa (4),  
 15 - un elemento de suspensión superior (20), que une una parte superior del eje (6) a una parte superior de la traviesa (4), y  
 - un elemento de suspensión diagonal (22) que se extiende entre el elemento de suspensión inferior (18) y el elemento de suspensión superior (20), **caracterizado por el hecho de que** el elemento de suspensión diagonal enlaza la parte inferior del eje (6) a la parte superior de la traviesa (4).
- 20 **2.** Bogie según la reivindicación 1, en el cual el elemento de suspensión inferior (18) está formado por una biela (36) de forma sensiblemente triangular, articulada en dos puntos en la parte inferior de la traviesa (4) y en un punto en la parte inferior del eje (6).
- 3.** Bogie según la reivindicación 1, en el cual el elemento de suspensión inferior (18) está formado por una biela (35) sensiblemente rectilínea articulada en un punto en la parte inferior de la traviesa (4) y en un punto en la parte inferior del eje (6), comprendiendo los medios de suspensión (16) además una biela lateral (33) que se extiende sensiblemente transversalmente por encima del eje (6) entre la parte superior del eje (6) y un elemento enlazado con la traviesa (4).
- 25 **4.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el elemento de suspensión superior (20) está formado por una biela (42) sensiblemente rectilínea articulada en un punto en la parte superior de la traviesa (4) y en un punto en la parte superior del eje (6).
- 5.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el elemento de suspensión superior (20) está formado por un cilindro (44) articulado en un punto en la parte superior de la traviesa (4) y en un punto en la parte superior del eje (6), comprendiendo dicho cilindro (44) un cuerpo (46) y un vástago (48) móvil en translación con respecto al cuerpo (46), estando el cuerpo (46) articulado en la parte superior de uno del eje (6) o de la traviesa (4), estando el vástago (48) articulado con la parte superior de o bien el eje (6) o la traviesa (4).
- 35 **6.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el elemento de suspensión diagonal (22) está formado por una biela flexible (52) provista de un muelle (54) articulada en un punto en la parte inferior del eje (6) y en un punto en la parte superior de la traviesa (4).
- 7.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el elemento de suspensión diagonal (22) está formado por una biela (56) sensiblemente rectilínea articulada en un punto en la parte inferior del eje (6) y en un punto en la parte superior de la traviesa (4).
- 45 **8.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual el eje (6) comprende al menos una caja de eje (14) dispuesta en la vecindad de una rueda (8), en el cual el eje (6) está montado giratorio, estando los tres elementos de suspensión (18, 20, 22) articulados en dicha caja de eje (14).
- 9.** Bogie según la reivindicación 8, en el cual la caja de eje (14) comprende un estribo superior (38) que se extiende por encima del eje (6), estando el elemento de suspensión superior (20) articulado en dicho estribo superior (38), extendiéndose un estribo inferior (24) por debajo del eje (6) frente al estribo superior (38), estando el elemento de suspensión inferior (18) articulado en dicho estribo inferior (24), y extendiéndose un estribo intermedio (49) por debajo del eje (6) entre el estribo superior (38) y el estribo inferior (24), estando el elemento de suspensión diagonal (22) articulado en dicho estribo intermedio (49).
- 55 **10.** Bogie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual el bogie comprende dos ejes (6) que se extienden de parte y otra de la traviesa (4) del chasis (2), estando cada eje (6) fijado al chasis (2) por unos medios de suspensión (16) que comprenden tres elementos de suspensión (18, 20, 22) que unen el eje (6) con la traviesa (4) en la vecindad de cada rueda (8).
- 60



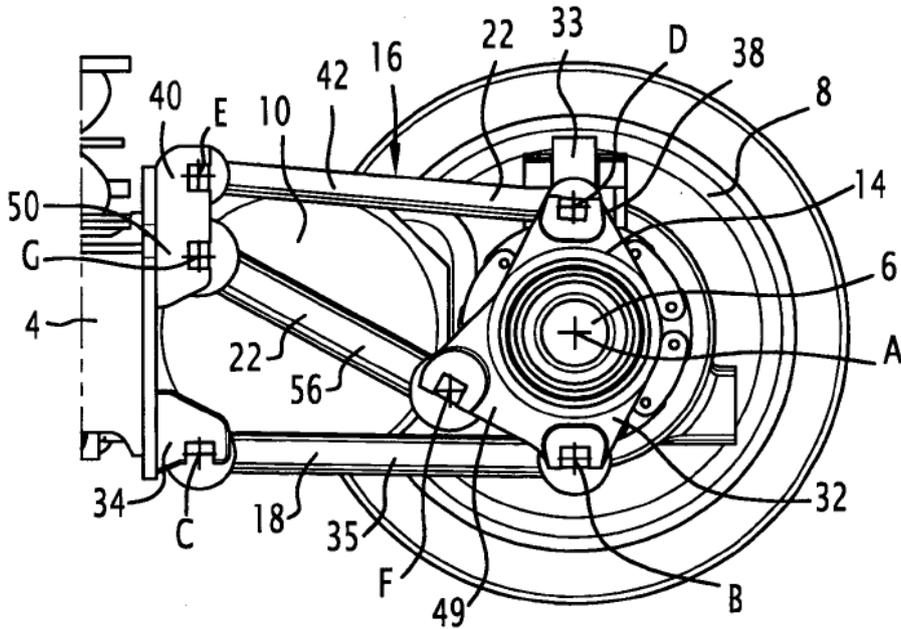
**FIG. 1**



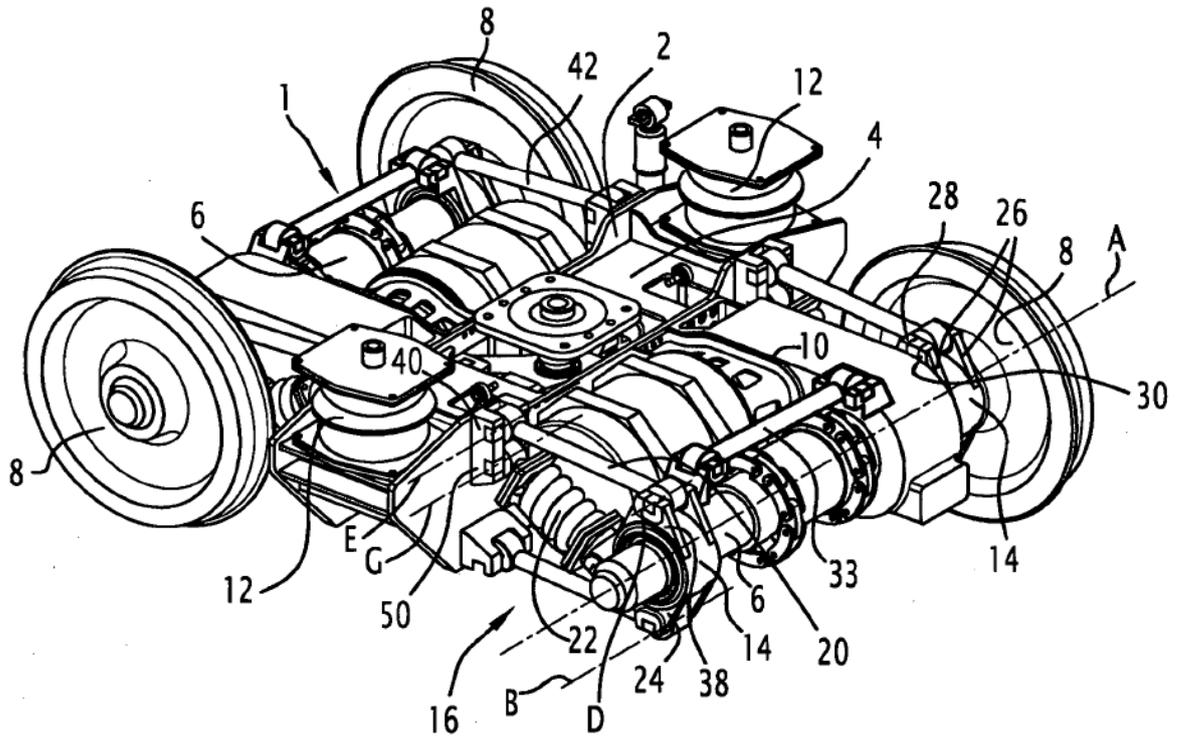
**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG.5**