

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 386**

51 Int. Cl.:
B61F 5/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08856832 .4**

96 Fecha de presentación: **18.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2193063**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.06.2010**

54 Título: **BOGIE FERROVIARIO DE RUEDAS ORIENTABLES SEGÚN LA CURVATURA DE LA VÍA.**

30 Prioridad:
24.09.2007 FR 0706649

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.11.2011

73 Titular/es:
**GUILLEMAUT, HENRI
439 C ROUTE DES PEROSAIS
74380 CRANVES SALES, FR**

72 Inventor/es:
Guillemaut, Henri

74 Agente: **de Justo Bailey, Mario**

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).

ES 2 369 386 T3

DESCRIPCIÓN

Bogie ferroviario de ruedas orientables según la curvatura de la vía

- 5 La invención se refiere a un bogie para vehículo ferroviario con ruedas independientes y orientables según la curvatura de la vía.

10 Tradicionalmente, un vehículo ferroviario está equipado con ruedas metálicas colocadas por pares y en los extremos de un eje común montado libre en rotación dentro de los cojinetes denominados cajas de grasa. A estos los llevan o bien dentro del bastidor del vehículo, o bien dentro del bastidor de un bogie articulado alrededor de un eje vertical con respecto al vehículo. Cada rueda tiene una forma ligeramente troncocónica y está bordeada, en su lado interior, por una pestaña cuya parte destinada a entrar en contacto con el interior del carril está en forma de rincón achaflanado redondeado. Este rincón achaflanado se aplica de vez en cuando contra la cabeza del carril para volver a colocar transversalmente al vehículo.

15 En una curva de la vía, el radio de la curva del carril interior es más pequeño que el radio de la curva del carril exterior, de tal forma que, cuando un vehículo circula por la curva, las dos ruedas de un mismo eje recorren unas distancias diferentes. Ahora bien, como estas tienen los mismos diámetros y desarrollos lineales, y están unidas mediante el eje común, solo pueden girar a la misma velocidad. De esto se derivan deslizamientos de las ruedas con respecto a los carriles, rozamientos, ruidos, vibraciones parásitas, desgaste de las ruedas y de los carriles, resistencias al avance y energía de tracción que se emplea como complemento para compensar estas resistencias.

20 Hay que precisar en este punto que, cuando un vehículo ferroviario se inscribe en una curva, son las pestañas de las ruedas que circulan por el carril exterior las que están más solicitadas y, cuanto menor es el radio de la curva, más rozan sus rincones achaflanados con la cabeza del carril.

25 No estando repartido de manera uniforme el desgaste de las ruedas, hay que proceder regularmente a su reperfilado que, por el metal que deja en las ruedas, reduce la vida útil de cada rueda y la distancia que esta recorre. Estas operaciones de reperfilado implican la inmovilización de los vehículos y tienen un coste importante que hay que añadir a los costes de explotación.

En lo que se refiere a los carriles, también se ven sometidos a desgastes localizados que exigen su cambio de forma más frecuente en las curvas.

35 Para remediar estos inconvenientes, es conocido, por una parte, disponer las ruedas en un bogie, montado de forma giratoria alrededor de un eje vertical con respecto al bastidor del vehículo, y, por otra parte, hacer que cada una de las ruedas sea independiente con respecto a la que es coaxial a ella. Esta disposición permite que cada rueda adapte su velocidad de giro sin que le estorbe la que es coaxial a ella y, en las curvas, reducir el desgaste de los caminos de rodadura y de las llantas por rozamientos y deslizamientos sobre el carril. Por el contrario, esto no tiene ningún efecto sobre los rozamientos de las pestañas de las ruedas exteriores contra la cabeza del carril exterior de una curva, rozamientos producidos por el ángulo de ataque o de cizallamiento, es decir por el ángulo que forma, con respecto a la tangente al carril, la parte de la rueda que entra en contacto con este carril. Cuanto más pequeño es el radio de la curva del carril, mayor es el ángulo y más rozamientos, ruidos y desgastes genera, incluso a baja velocidad.

45 El documento GB 446565 describe un bogie ferroviario con ruedas orientables de acuerdo con la curvatura de la vía, que comprende un bastidor, articulado alrededor de un pivote vertical con respecto al bastidor del vehículo, y dos ejes de bisel opuestos que, soportando cada uno un juego de ruedas, se articulan sobre este bastidor alrededor de ejes verticales, cada eje de bisel prolongándose, en el lado opuesto al juego de ruedas y hacia el otro eje de bisel, mediante una cabeza que lleva una articulación de control de su giro. Esta articulación de control está conectada a unos medios que, al detectar el desplazamiento angular relativo del bogie con respecto al bastidor del vehículo, son aptos para hacer girar los ejes de bisel para dar a los ejes geométricos de giro de los juegos de ruedas una orientación, en la que estos ejes van a converger prácticamente hacia el centro de la curva de la vía.

50 Esta disposición se acerca un poco más a la solución, pero no resuelve el problema de los rozamientos, deslizamientos, ruidos y desgaste de las ruedas en las curvas, ya que cada una de las ruedas de un mismo juego está unida a su vecina por el eje que la lleva y no puede adaptar su velocidad a la configuración de la vía.

60 La presente invención tiene por objeto remediar estos inconvenientes proporcionando unos medios que perfeccionan este estado de la técnica, al reducir en las curvas los deslizamientos y los rozamientos entre ruedas y carriles, reducen los desgastes y los ruidos diversos, al mismo tiempo que mejoran la adherencia de las ruedas a los carriles.

65 En el bogie de acuerdo con la invención, la articulación de control de cada eje de bisel rodea el pivote del bogie y está unida a los medios que detectan el desplazamiento angular relativo del bogie mediante una biela que es independiente de la biela de la articulación de control del otro eje de bisel, mientras que cada una de las ruedas de un juego de ruedas es independiente en rotación de la otra rueda del mismo juego de ruedas.

Gracias a esta disposición, cada juego de ruedas de un eje de bisel es angularmente independiente del juego de ruedas del otro eje de bisel, y cada eje de bisel puede girar con respecto al bogie que lo lleva y en función del valor de desplazamiento de este bogie con respecto al vehículo. De esta manera, cuando el vehículo entra en una curva y el bogie gira para inscribirse en la curva modificando su posición angular con respecto al bastidor del vehículo, este giro provoca en las bielas unos movimientos en un mismo sentido pero que, al empujar o estirar la articulación de control del giro de los ejes de bisel, provocan:

- el desplazamiento con respecto al pivote del bogie del eje de articulación de control de giro de los ejes de bisel;

- el giro de los ejes de bisel, con respecto al eje longitudinal del bogie; y

- la colocación de los ejes geométricos de los juegos de ruedas de los ejes de bisel de un mismo bogie de acuerdo con unas direcciones que convergen hacia el centro de la curvatura de la vía, o al menos se aproximan a este centro, reduciendo de manera considerable la fricción.

Este dispositivo mecánico simple funciona de manera completamente automática, sin ninguna entrada de energía y es, por lo tanto, especialmente fiable con respecto a los dispositivos del estado de la técnica. Aporta las siguientes ventajas:

- reducción de los rozamientos, de los ruidos y del desgaste de las ruedas y de los carriles, generando así una reducción de los costes de mantenimiento;

- reducción de la resistencia al avance en las curvas y contracurvas, que implica una mejora del rendimiento energético;

- menor consumo de energía de tracción y, a igual valor, aumento de la carga remolcada; y

- posibilidad de modificar la distancia entre las ruedas de un mismo juego de ruedas, para adaptarlo sin desmontaje al ancho de las vías.

De forma ventajosa, cada una de las articulaciones de control del giro de los ejes de bisel comprende dos casquillos concéntricos y espaciados, respectivamente, interior y exterior, que rodean un anillo de material viscoelástico, y cuyo casquillo interno está atravesado por el pivote del bogie.

La capacidad de compresibilidad de la articulación de control, por una parte, proporciona la carrera necesaria para el giro de los ejes de bisel y, por otra parte, da también a estos últimos la posibilidad de desplazarse verticalmente o de efectuar unos movimientos transversales de alabeo para absorber los defectos de nivelación de la vía o las variaciones de nivel de los aparatos de vía, como cruzamientos, agujas, corazones de cambio de agujas, juntas...

La compresibilidad del anillo viscoelástico puede absorber desplazamientos de varios milímetros, suficiente para los vehículos que circulan por las vías a gran velocidad, con curvas cuyos radios tienen al menos 300 metros, pero se puede mostrar insuficiente para los vehículos de mercancías que pueden circular por vías de servicio con curvas que tienen unos radios de 100 metros. En efecto, en este caso y con un bogie que tiene una distancia entre ejes de 2,50 metros, para hacer converger los ejes de las ruedas con el centro de la curva de las vías, es preciso que la articulación de los ejes de bisel se desplace 8 milímetros con respecto a la del bogie.

Para remediar esta limitación, y en una forma de ejecución de la invención, el casquillo interior de cada una de las dos articulaciones viscoelásticas superpuestas comprende un orificio transversal cuya longitud es superior a la medida transversal correspondiente del pivote de bogie que lo atraviesa verticalmente, mientras que este pivote de bogie presenta, al menos en la parte que atraviesa dichos casquillos interiores, una sección transversal cuadrangular de la que una de las medidas es igual, excepto por la holgura funcional, a la anchura de los orificios transversales de dichos casquillos interiores en los que este pivote puede deslizarse.

Este orificio, que permite los desplazamientos transversales de las articulaciones superpuestas de control del giro de los ejes de bisel con respecto al pivote del bogie, limita la carrera de compresión del anillo viscoelástico, pero la conserva en parte para beneficiarse del efecto amortiguador y de retorno que esta proporciona.

En una forma de ejecución, los medios de detección del desplazamiento angular relativo del bogie con respecto al bastidor del vehículo están formados por una palanca acodada, que se articula cerca de su codo sobre el bastidor del bogie, y de la que uno de sus brazos está unido mediante una articulación al bastidor del vehículo, mientras que el otro brazo está unido, mediante una articulación, a uno de los extremos de una biela de control del giro.

Este simple dispositivo es muy fiable, regulable con facilidad y se puede limpiar.

En una forma de ejecución motorizada de la invención, cada una de las ruedas del bogie está unida en rotación a un

motor eléctrico independiente cuya alimentación eléctrica está dirigida por unos medios que comparan un eje de referencia del bogie con un eje de referencia del vehículo, con el fin de que la velocidad de giro de la rueda se adapte al radio de la curva de la vía y a la posición interior o exterior de esta rueda con respecto a esta curva de la vía.

5 De este modo, la velocidad de giro de cada una de las ruedas de un bogie se adapta perfectamente a su posición y a la configuración de la vía, lo que, de forma complementaria a la reducción de los rozamientos en las curvas, elimina cualquier causa de deslizamiento de las ruedas sobre los carriles, aumentando al mismo tiempo, a igual potencia, el rendimiento y el valor de la carga remolcable.

10 En una aplicación del bogie en un vehículo que circula por unas vías que tienen anchos diferentes, cada eje de bisel presenta, longitudinalmente y a ambos lados de su articulación sobre el bogie, dos horquillas laterales y espaciadas, llevando cada una las cajas de grasa para los extremos de eje solidarios con la rueda correspondiente, y el intervalo (E) entre los brazos de cada horquilla es al menos igual, excepto por la holgura funcional, a la carrera transversal que debe realizar la rueda para pasar de un ancho de vía determinado a otro ancho de vía determinado, este desplazamiento transversal de los ejes de cada rueda realizándose, por una parte, mediante una modificación progresiva del ancho de la vía bajo el vehículo en desplazamiento y, por otra parte, mediante unos medios neumáticos de asistencia que actúan sobre cada extremo del eje.

20 Esta disposición simple, aumenta el interés del dispositivo de acuerdo con la invención, sin afectar a la mejora de la inscripción en las curvas.

Otras características y ventajas se derivarán de la descripción que viene a continuación, en referencia al dibujo esquemático anexo, en el que:

25 la figura 1 es una vista en planta desde arriba de una forma de ejecución de un bogie;

la figura 2 es una vista lateral en alzado y en sección parcial central del bogie de la figura 1;

30 la figura 3 es una vista parcial desde arriba y en sección según III-III de la figura 2, que muestra a escala ampliada una forma de ejecución de los medios de guiado de una rueda dentro de un bogie con una distancia variable entre las ruedas;

35 la figura 4 es una vista lateral parcial en alzado y a escala ampliada según IV-IV de la figura 2;

la figura 5 es una vista parcial lateral y en sección parcial que muestra otra forma de ejecución de la interpenetración de las articulaciones superpuestas de los ejes de bisel;

40 las figuras 6 y 7 son unas vistas parciales en planta desde arriba y a escala ampliada que muestran la articulación de los ejes de bisel cuando el vehículo circula, respectivamente, por una vía rectilínea y por una vía en curva;

las figuras 8 y 9 son unas vistas en sección según VIII-VIII de la figura 6 que muestran dos formas de ejecución de las articulaciones de los ejes de bisel;

45 la figura 10 es una vista desde arriba de un vehículo que se aproxima a una vía en curva;

la figura 11 es una vista en planta desde arriba y a escala ampliada del bogie en curva de la figura 10;

50 la figura 12 es una vista en planta desde arriba de una forma de ejecución de un bogie motorizado;

la figura 13 es una vista parcial desde arriba y en sección según III-III de la figura 2, que muestra a escala ampliada otra forma de ejecución de los medios de control y de guía del movimiento de los extremos del eje de una rueda en un bogie con ruedas que se pueden ensanchar.

55 En el dibujo, la referencia V designa el bastidor del vehículo, C el bastidor del bogie y B1, B2 los bastidores de dos ejes de bisel opuestos que llevan cada uno un juego de ruedas coaxiales.

60 En la forma de ejecución de las figuras 1 a 4, el bastidor C del bogie es un bastidor tipo jaula que comprende dos paredes horizontales, respectivamente superior 2a e inferior 2b, unidas mediante unos travesaños 3 y/o unas paredes de extremo 4 (visibles en la figura 2). Este bastidor se articula alrededor de un pivote vertical 5 llevado por el bastidor V del vehículo.

65 El bastidor B1 y B2 de los dos ejes de bisel se articulan sobre el bogie mediante unas articulaciones 18, cuyo eje vertical Z es secante con el eje geométrico horizontal G1 o G2 del juego de ruedas correspondiente. El bastidor de cada eje de bisel se prolonga por el lado opuesto de su juego de ruedas y hacia el otro eje de bisel mediante una cabeza 6a, 6b, dispuesta alrededor del pivote vertical 5 y que consta de una articulación de control de giro del eje de

bisel, designado de forma general por A y que se describe en detalle más adelante.

Tal y como se muestra en la figura 1, la cabeza 6a o 6b tiene una forma general de flecha triangular y es solidaria con dos horquillas laterales 7 cuyos brazos 8 están espaciados por un intervalo E que acoge una rueda 9 que, colocada sobre dos extremos de eje 10, es independiente en rotación de la otra rueda del mismo juego de ruedas. Estos dos extremos de ejes se montan libres en rotación dentro de las cajas de grasa 11 que llevan los brazos. Cada bastidor consta, por lo tanto, de dos ruedas 9 coaxiales que forman un juego, delantero o trasero, ya que el bogie lleva dos ejes de bisel. Los bastidores B1 y B2 presentan unas superficies de apoyo 12 para los muelles de suspensión 13, que se apoyan contra la pared superior 2a del bastidor C del bogie.

En la forma de ejecución de la figura 2, las cabezas 6a y 6b de los ejes de bisel se superponen, mientras que, en el de la figura 5, la 106a tiene forma de horquilla y la 106b forma de espiga que se introduce dentro de la horquilla.

La figura 1 muestra que los dos ejes de bisel constan, entre ellos y a cada lado de la articulación A, de unos medios 14 que limitan su distanciamiento en el giro, de unos medios de asistencia neumáticos 15 que ayudan a este giro de distanciamiento, de unos medios 16 de amortiguación del acercamiento, de unos medios 17 de retorno que tiene como finalidad hacer que los bastidores vuelvan a la posición de reposo y de cualquier otro medio conocido por el experto en la materia y que no altere la presente invención.

Lo mismo sucede con el bogie que, de forma conocida, se asocia a unos medios que no se describen en detalle, ya que están fuera de la invención, como dispositivos antiderrape y estabilizadores, suspensión con respecto al bastidor del vehículo...

Las figuras 6 a 8 muestran en detalle una forma de ejecución de la articulación A de control de giro de los ejes de bisel. En cada cabeza 6a, o 6b, la articulación comprende, alrededor del pivote 5 del bogie, un casquillo exterior 20 y un casquillo interior 22 que rodea un anillo 21 de material viscoelástico.

En la forma de ejecución de las figuras 6 y 7, cada uno de los casquillos interiores 22 de las articulaciones A superpuestas alrededor del pivote 5 comprende un orificio 23 que es transversal, es decir que se extiende en el sentido de la deformación del anillo viscoelástico 21. La longitud del orificio es superior a la medida transversal correspondiente del pivote 5 y, por ejemplo, es el doble de esta.

Tal y como se muestra en la figura 2, el pivote 5 se coloca en rotación dentro del bastidor V del vehículo y consta de unas superficies cilíndricas 5a, sobre las que el bastidor C del bogie está montado libre en rotación. En esta forma de ejecución, el pivote 5 presenta, en su parte 5b que atraviesa a cierta altura las articulaciones A superpuestas, una sección transversal cuadrangular, por ejemplo cuadrada o rectangular, o dos partes planas, cuyo grosor, con respecto a la anchura del orificio 23, es igual al valor de este último, excepto por la holgura funcional. Del valor de la carrera S tolerada por el orificio 23 se deriva que los casquillos 22 de las articulaciones A pueden desplazarse libremente con respecto al pivote 5.

La figura 8 muestra que cada uno de los casquillos exteriores 20 se prolongan en 20a en la dirección del otro casquillo para entrar en contacto con este y formar, entre las cabezas 6a y 6b de los ejes de bisel, un cuerpo cilíndrico que está rodeado por un anillo de control 24. Este último está provisto de dos patas radiales opuestas y transversales 25 sobre cada una de las cuales se articula, mediante un eje 26, el extremo interior de una biela 27 que forma parte de un varillaje, visible en su totalidad en la figura 1. Hay que señalar que cada una de las bielas 27 es independiente de la que se coloca en el otro lado del bastidor.

La forma de ejecución que se representa en la figura 9 se diferencia de la que acaba de describirse por el hecho de que los casquillos 22 que atraviesan el pivote 5 están rodeados por unos casquillos 122, cuyas prolongaciones 122a hacia el casquillo 122 de la otra articulación están a su vez rodeados por un anillo de control 124.

En una variante de realización no representada, cada una de las articulaciones de control A solo comprende un casquillo similar al casquillo interior 22 con un orificio 23 que define la carrera de control, sin anillo viscoelástico 21 ni casquillo exterior 20, de tal forma que el giro de los ejes de bisel está limitado por el final de la carrera libre del orificio 23 alrededor del pivote fijo 5.

La figura 1 muestra que las dos bielas 27 están dispuestas lateralmente a ambos lados de las articulaciones de control A y cada una está unida a unos medios que detectan el desplazamiento angular relativo del bogie con respecto al vehículo.

En la forma de ejecución que se representa en el dibujo, estos medios de detección están compuestos por una palanca acodada 28, articulada cerca de su codo y en 29 sobre el bastidor C del bogie, y de la que uno de sus brazos está unido mediante una articulación 30 al bastidor V del vehículo, mientras que el otro brazo está unido, mediante una articulación 31, al extremo exterior de la biela 27 del varillaje.

Cuando un vehículo 33 (figura 10) que circula por una vía rectilínea 34a se aproxima a una curva 34b, las ruedas 9

de cada bogie ordenan el giro de este bogie alrededor de su pivote 5. Este movimiento lo perciben las palancas acodadas 28 y, en particular, sus brazos que, articulados en 30 sobre el vehículo, hacen girar estas palancas acodadas 28 alrededor de su articulación 29. Sus brazos, articulados en 31 sobre las bielas 27 comunican a estas últimas unos movimientos de traslación, que se muestra mediante las flechas 35 en la figura 7, respectivamente, de empuje hacia el pivote 5, para la biela dispuesta en el interior de la curva, y de tracción hacia el exterior del pivote, para la otra biela. Estos dos movimientos en el mismo sentido se realizan sobre el anillo 24 que rodea las articulaciones y tienen como consecuencias:

- en primer lugar, desplazar transversalmente con respecto al pivote 5 el conjunto de la articulación viscoelástica A, que comprende los elementos 20, 21 y 22, realizándose este desplazamiento por medio del deslizamiento de los bordes de los orificios 23 de los casquillos interiores 22 contra los costados del pivote, en una carrera libre S que depende de la longitud del orificio 23;

- a continuación, cuando los casquillos interiores 22 están en el final de carrera, mediante el apoyo del fondo de su orificio 23 contra el pivote 5, comprimir el anillo viscoelástico 21, en su parte dispuesta hacia el interior de la curva, tal y como se muestra en 36 en la figura 7.

La carrera de desplazamiento tolerada por el orificio 23 limita la compresión del anillo viscoelástico 21, pero también se puede, como en la forma de ejecución que se muestra en la figura 11, no prever un orificio 23 dentro del casquillo interior 22 de tal forma que comprima el anillo 21 desde el inicio del desplazamiento de la articulación.

Esta figura 11 muestra que el desplazamiento S del eje de las articulaciones A de control del giro de los ejes de bisel lleva a los ejes geométricos de giro G1 y G2 de cada juego de ruedas a una posición en la que van convergiendo hacia el centro de la curva de la vía, o al menos tienden hacia esta posición.

De esta disposición se deriva que, cuando el vehículo está en una curva, sus ruedas se encuentran perfectamente colocadas y que, gracias a que son independientes entre sí, pueden girar cada una a una velocidad diferente de las de las demás, sin que se generen rozamientos, ruidos o desgastes.

La figura 12 muestra la aplicación de la invención a un bogie motorizado, cuyo único eje de bisel está equipado con un motor eléctrico, para despejar la visión del juego de ruedas 9 del otro eje de bisel y mostrar que cada rueda está equipada con su sistema de frenado 46 con mando neumático 47, pero es evidente que, de acuerdo con las aplicaciones, el otro eje de bisel también puede motorizarse de la misma forma.

En esta forma de ejecución, la motorización está garantizada por dos motores eléctricos 40, dispuestos entre las horquillas 7 del bastidor B1 del eje de bisel. El eje de salida 41 de cada motor está unido en rotación a un piñón 42 que engrana con una rueda dentada 43, colocada sobre el eje de rueda 10. La alimentación de cada uno de los motores independientes está garantizada por una unidad de control 44 dirigida por unos medios 45 que comparan las señales que emiten unos medios 45a que detectan un eje de referencia del bogie, por ejemplo X'-X de su bastidor C, con las señales que emiten unos medios 45b que detectan un eje de referencia del vehículo, por ejemplo X'1-X1 de su bastidor V, con el fin de que la velocidad de giro de la rueda 9 se adapte al radio de la curva de la vía y a la posición interior o exterior de esta rueda con respecto a esta curva de la vía.

Esta disposición que adapta la velocidad de cada rueda elimina cualquier deslizamiento entre rueda y carril, tanto en los desplazamientos rectilíneos como en los desplazamientos en curva.

En todas las formas de ejecución de eje de bisel que se representan en los dibujos, cada una de las ruedas 9 se puede desplazar en traslación entre los dos brazos 8 de la horquilla 7 que la lleva. El valor del intervalo E está determinado por su diseño y es igual, excepto por la holgura funcional, al grosor de la rueda 9 incrementado en la mitad de la diferencia de las distancias máximas entre las vías por las que el vehículo puede tener que circular. Es así como para unos vehículos europeos que tienen que circular por unas vías con un ancho estándar de 1,435 metros y por unas vías con el ancho español de 1,668 metros, la carrera transversal de cada rueda es de 116,5 milímetros. Esta es de 217,5 milímetros para pasar del ancho de vía estándar al ancho métrico, por ejemplo para pasar de una vía para tren a una vía para tranvía, o a la inversa.

Esta disposición complementaria aplica unos medios que ayudan al desplazamiento de cada rueda 9 en su eje de bisel y unos medios de enclavamiento en cada una de las posiciones de cada rueda.

En la forma de ejecución que se representa en las figuras 1 a 4, las cajas de grasa 11, que sirven como guía embridada en rotación para los extremos de eje 10 solidarios con cada rueda 9, se colocan en traslación sobre estos extremos de eje, mediante sus rodamientos 49, pero se montan deslizantes sobre unas correderas o columnas 50, dispuestas de forma paralela a los extremos de eje y llevadas por los brazos 8 de la horquilla 7 correspondiente. La distancia entre las dos paredes que forman un brazo 8 de horquilla es igual a la longitud de la caja de grasa 11 incrementada en un valor igual al menos a la mitad de la carrera de modificación de la distancia entre las vías.

La parte izquierda superior de la figura 3 muestra que cada caja 11 está unida a unos medios neumáticos de

asistencia 51 y, por ejemplo, al cuerpo 52 de un cilindro neumático de doble efecto, cuyos vástagos 54 del pistón 53 se colocan dentro de los brazos 8 de la horquilla 7 correspondiente.

La figura 4 muestra que cada caja de grasa 11 está asociada, por una parte, a un sensor 56 que detecta su posición y su movimiento y, por otra parte, a unos cerrojos 58, aptos para insertarse de forma alternativa entre la caja 11 y la pared correspondiente del brazo 8, para colocar esta caja y la rueda 9 en cada una de sus posiciones de distanciamiento. Cara cerrojo 58 está colocado sobre el pistón 57a de un mando neumático 57. Este pistón está solicitado de forma permanente y en el sentido del enclavamiento por un muelle de retorno 57b que se apoya sobre él. Está solicitado en el sentido del desenclavamiento por un flujo neumático que lo hace volver hacia atrás. Esta acción solo se puede ordenar en la fase de modificación de la distancia entre las ruedas. Cada mando neumático 57 está asociado a unos contactos 59 conectados eléctricamente a un esquema sinóptico, no representado, que indica el estado de enclavamiento o desenclavamiento del cerrojo y la posición de la rueda.

Cuando el vehículo llega a un puesto de modificación de la distancia entre las ruedas, en el que los carriles especiales que componen la vía se van separando o aproximando de forma progresiva, de acuerdo con el sentido de circulación del vehículo, se alimentan a los mandos neumáticos 57 y 51 para generar el desplazamiento de los cerrojos 58 contra su muelle de retorno 57b, desenclavar las cajas de grasa 11 y las ruedas 9, y mantener los cerrojos 58 en posición desenclavada durante la operación de ajuste, que se realiza mediante los medios neumáticos 51. De tal forma que cuando el vehículo circula por los carriles del puesto de ajuste del ancho, las pestañas de las ruedas 9, que entran en contacto o bien con las cabezas de estos carriles, o bien con el borde exterior de una ranura que es contigua a esta cabeza, provocan los desplazamientos transversales de estas ruedas a medida que el vehículo se desplaza longitudinalmente, a baja velocidad y de manera continua. Al final del puesto de ajuste y cuando todas las ruedas de un bogie han alcanzado el nuevo ancho, los mandos neumáticos 57 y 51 se ponen a atmósfera. De este modo, los muelles 57b se vuelven preponderantes y vuelven a llevar a los cerrojos 58 a la posición de enclavamiento, garantizando el bloqueo de la rueda 9 en su nueva posición.

En la variante de realización que se muestra en la figura 13, cada caja de grasa 11a está unida al brazo 8a de la horquilla 7a, se extiende entre las dos paredes del brazo 8a y presenta un orificio con reborde 61 en el que se coloca un rodamiento 62, de agujas o de rodillos. Cada extremo de eje 10a se monta libre en rotación y en traslación dentro de este rodamiento 62 y se une a una prolongación 10b, con interposición de un cojinete de bolas 63 que impide que el movimiento de rotación del eje 10a se transmita a la prolongación 10b.

Esta prolongación 10b consta, dentro de la caja 11a, de dos ranuras 64, espaciadas y aptas cada una para cooperar con un cerrojo radial de control 65. El cuerpo 66 del cerrojo lo lleva la caja de grasa 11a y contiene un mando neumático de simple efecto, que funciona como los mandos neumáticos 57, es decir dando prioridad a la acción de retorno del muelle 66a para mantener el cerrojo 65 en posición enclavada y requiriendo al flujo neumático solo para garantizar el desenclavamiento antes y durante la fase de ajuste del ancho.

Más allá de estas ranuras 64, cada prolongación 10b está conformada como un pistón neumático, por medio de unas juntas 67 y de la disposición en el extremo de la caja 11a de una cámara estanca 68. Esta última está unida, mediante un canal 70 y unas tuberías no representadas, a una instalación de control que, como en la forma de ejecución anterior, dirige de forma sucesiva:

- la alimentación de los mandos neumáticos 66, en el sentido del desenclavamiento de los cerrojos 65;
- la alimentación de las cámaras 68, que tienen el menor volumen, y la puesta a atmósfera de las cámaras dispuestas al otro lado de cada rueda, para apoyar el desplazamiento transversal de los ejes 10 y de las ruedas 9; y
- al final del movimiento, la puesta a atmósfera de los medios de control 66, para que se vuelvan preponderantes los muelles 66a y garantizar mediante el cerrojo 65 correspondiente el enclavamiento de la rueda 9 en su nueva posición transversal.

Los medios que se aplican para adaptar la distancia entre las ruedas al ancho de las vías se introducen sin dificultad, y a un menor coste, en los medios que permiten orientar las ruedas en las curvas, estas ruedas estén o no motorizadas. Esto confiere al vehículo equipado de este modo numerosas ventajas con respecto a los vehículos actuales y, en particular, la reducción de los rozamientos y deslizamientos, la reducción de los ruidos y el desgaste, y a potencia igual, un mejor rendimiento.

El dispositivo de ajuste de la distancia entre las ruedas que se acaba de describir en referencia a la figura 13 para gestionar dos anchos, también puede funcionar con otros anchos que tengan unos valores intermedios. De este modo, para un vehículo cuyas ruedas pueden presentar como distancia mínima el ancho estándar de 1,435 metros y como distancia máxima el ancho español de 1,668 metros, para obtener una colocación de las ruedas para un ancho intermedio, correspondiente por ejemplo al de las vías rusas, que tienen un valor de 1,524 metros, basta, en cada prolongación 11b, con añadir una ranura suplementaria entre las ranuras 64.

REIVINDICACIONES

1. Bogie ferroviario con ruedas orientables de acuerdo con la curvatura de la vía, que comprende un bastidor (C), articulado alrededor de un pivote vertical (5) con respecto al bastidor (V) del vehículo, y dos ejes de bisel opuestos (B1, B2) que, soportando cada uno un juego de ruedas, se articulan sobre este bastidor (C) alrededor de ejes verticales (Z), cada eje de bisel prolongándose, en el lado opuesto al juego de ruedas y hacia el otro eje de bisel, mediante una cabeza (6a, 6b) que lleva una articulación (A) de control de su giro, estando unida dicha articulación de control (A) a unos medios (28) que detectan el desplazamiento angular relativo del bogie (C) con respecto al bastidor (V) del vehículo, siendo aptos estos medios para hacer girar los ejes de bisel (B1, B2) con el fin de dar a los ejes geométricos de giro (G1, G2) de los juegos de ruedas (9) una orientación en la que estos ejes prácticamente van convergiendo hacia el centro de la curva de la vía, caracterizado porque la articulación de control de cada eje de bisel (B1, B2) rodea el pivote (5) del bogie y está unida a los medios (28) que detectan el desplazamiento angular relativo del bogie (C) mediante una biela (27) que es independiente de la biela (27) de la articulación de control del otro eje de bisel (B1, B2), mientras que cada una de las ruedas (9) de un juego de ruedas es independiente en rotación de la otra rueda del mismo juego de ruedas.
2. Bogie con ruedas orientables de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque cada una de las articulaciones (A) de control del giro de los ejes de bisel (B1, B2) comprende dos casquillos concéntricos y espaciados, interior (20) y exterior (22) respectivamente, que rodean un anillo (21) de material viscoelástico y cuyo casquillo interno (20) está atravesado por el pivote (5) del bogie.
3. Bogie con ruedas orientables de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de detección del desplazamiento angular relativo del bogie (C) con respecto al bastidor del vehículo (V) están compuestos por una palanca acodada (28), articulada cerca de su codo (en 29) sobre el bastidor (C) del bogie y de la cual uno de sus brazos está unido mediante una articulación (30) al bastidor (V) del vehículo, mientras que el otro brazo está unido mediante una articulación (31) a uno de los extremos de una de las bielas (27).
4. Bogie con ruedas orientables de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el extremo interior de cada una de las dos bielas laterales (27) está articulado sobre una pata (25) que sobresale radialmente de un anillo de control (24, 124) que rodea unas prolongaciones verticales (20a, 122a) de los casquillos, exterior (20) o interior (22, 122), de las articulaciones superpuestas (A) de control del giro de los dos ejes de bisel.
5. Bogie con ruedas orientables de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el casquillo interior (22) de cada una de las dos articulaciones de control superpuestas (A) comprende un orificio transversal (23) cuya longitud es superior a la medida transversal correspondiente del pivote (5) de bogie que lo atraviesa verticalmente, mientras que este pivote (5) de bogie presenta, al menos en la parte que atraviesa dichos casquillos interiores (22), una sección transversal, cuadrangular o delimitada entre dos superficies planas, de la que una de sus dimensiones es igual, excepto por la holgura funcional, a la anchura de los orificios transversales (23) dentro de los que este pivote se puede deslizar.
6. Bogie con ruedas orientables de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque cada una de las ruedas (9) del bogie está unida en rotación a un motor eléctrico independiente (40) cuya alimentación eléctrica está dirigida por unos medios (44, 45) que comparan un eje de referencia (X'-X) del bogie con un eje de referencia (X'1-X1) del vehículo, con el fin de que las velocidades de giro del motor y de la rueda (9) se adapten al radio de la curva de la vía y a la posición interior o exterior de esta rueda, con respecto a esta curva de la vía.
7. Bogie con ruedas orientables de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque cada eje de bisel (B1, B2) presenta, de forma longitudinal y a ambos lados de su articulación (Z) sobre el bogie (C), dos horquillas (7), laterales y espaciadas, que llevan cada una las cajas de grasa (11) para los extremos de eje (10) solidarios con la rueda (9) correspondiente, y porque el intervalo (E) entre los brazos (8) de cada horquilla (7) es al menos igual, excepto por la holgura funcional, a la carrera transversal que debe realizar una rueda (9) para pasar de un ancho de vía determinado a otro ancho de vía determinado, realizándose este desplazamiento transversal de los ejes (10) de cada rueda, por una parte, mediante una modificación progresiva del ancho de la vía bajo el vehículo en desplazamiento y, por otra parte, mediante unos medios neumáticos de asistencia (51, 68), que actúan sobre cada extremo de eje (10).
8. Bogie con ruedas orientables de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque cada caja de grasa (11) que lleva un extremo de eje (10) está montada deslizante sobre unas correderas (50), paralelas al extremo de eje (10) y que se extienden entre los dos brazos (8) de la horquilla (7) correspondiente, y coopera, mediante sus extremos y en cada una de sus dos posiciones correspondientes a un ancho de vía, con unos cerrojos radiales de control (58).
9. Bogie con ruedas orientables de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque cada extremo de eje de rueda (10a) está montado deslizante dentro del rodamiento (62) colocado dentro de su caja de grasa (11a), fijada al brazo (8a) de la horquilla (7a) correspondiente, y cada uno de los dos extremos de eje (10a) está unido en traslación a una prolongación (10b), provista de al menos dos ranuras (64), cuyo espaciado corresponde a la carrera de la

rueda para pasar de un ancho de vía a otro, pudiendo recibir cada ranura un cerrojo radial de control (65) llevado por la caja de grasa (11a).

- 5 10. Bogie con ruedas orientables de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado porque cada cerrojo (58, 65) es solidario con el pistón (57a, 66b) de un mando neumático (57, 66) de simple efecto, estando solicitado este pistón, por una parte, por un muelle de retorno (57b, 66a) que se apoya sobre él, que actúa de forma permanente y en el sentido del enclavamiento, y, por otra parte, por un flujo neumático, que actúa contra el muelle y en el sentido del desenclavamiento, durante la fase de modificación de la distancia entre las ruedas.

FIG. 1

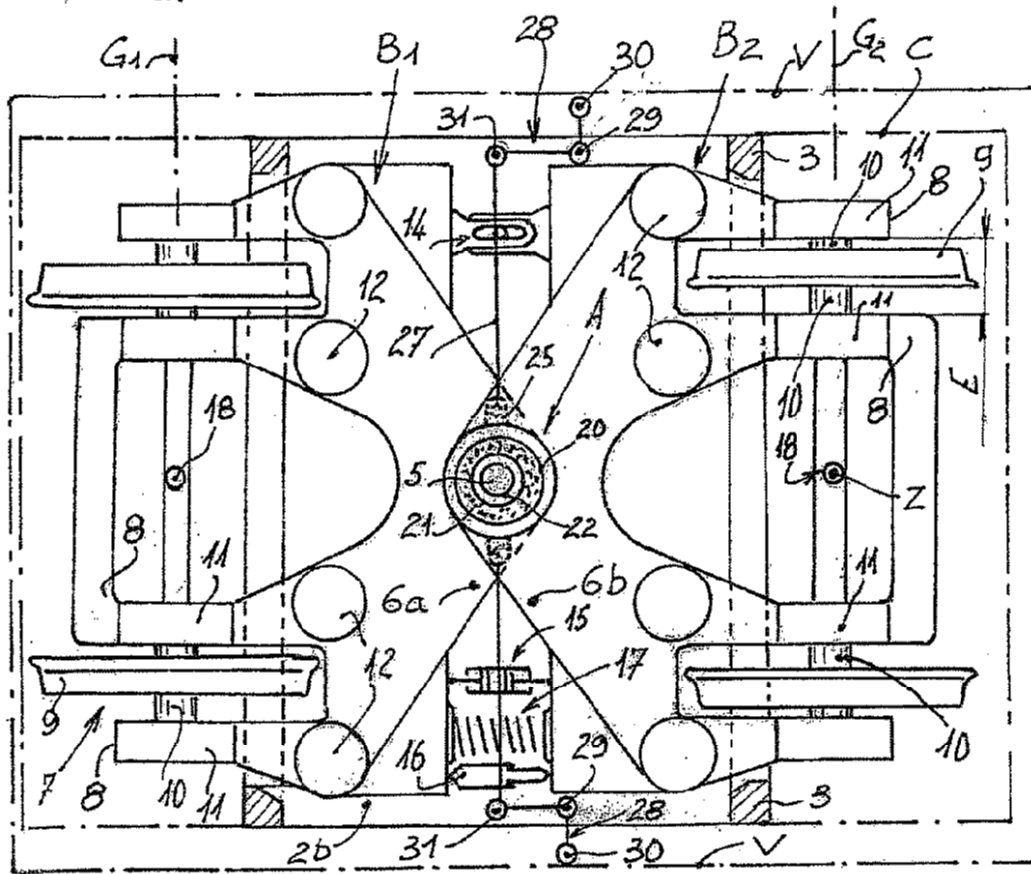
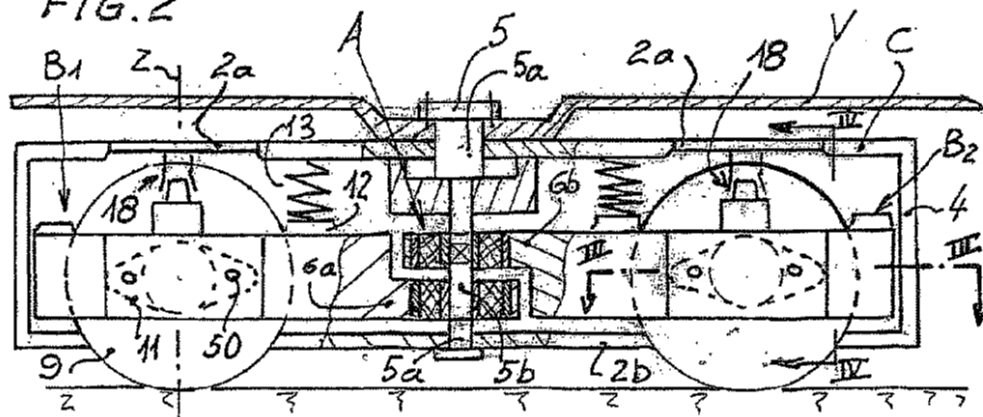


FIG. 2



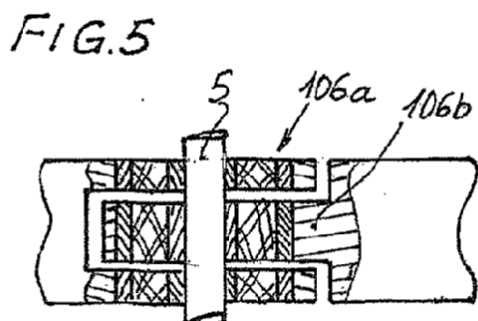
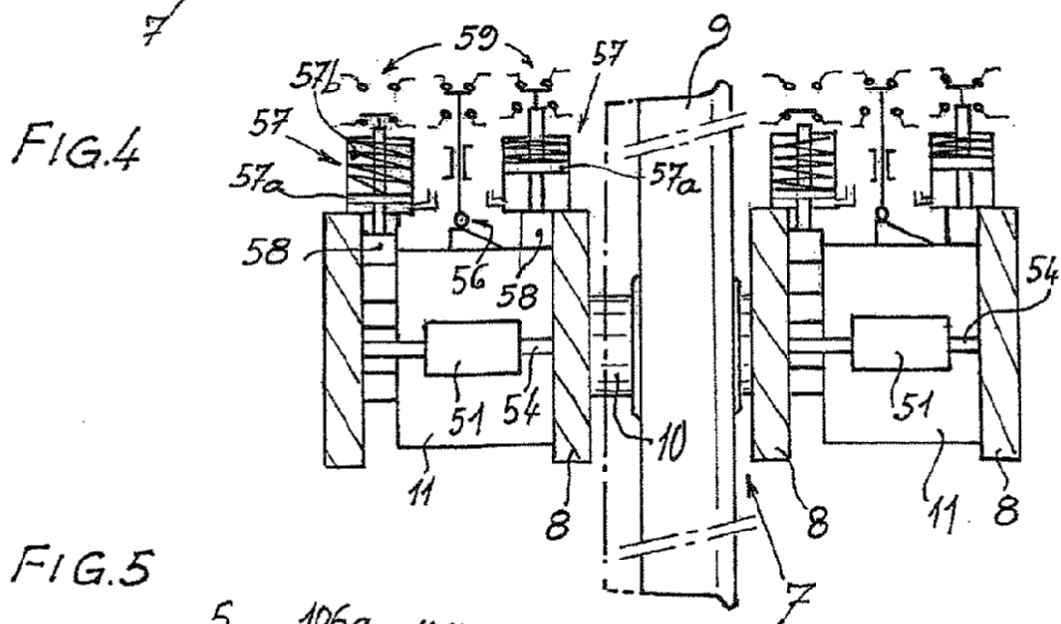
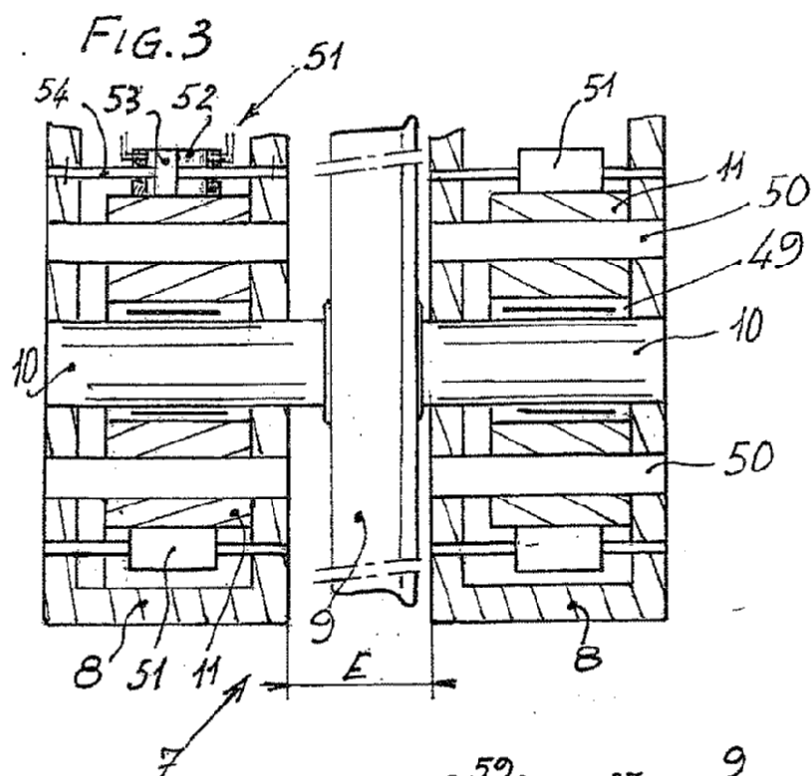


FIG. 6

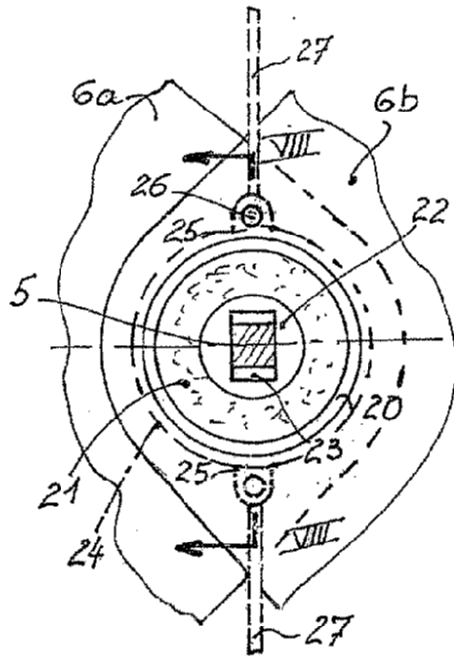


FIG. 7

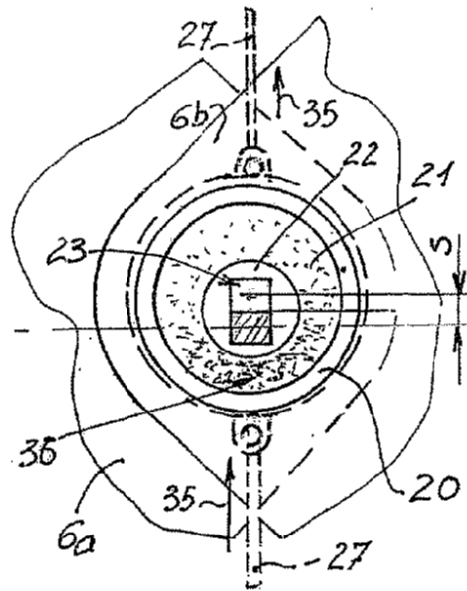


FIG. 8

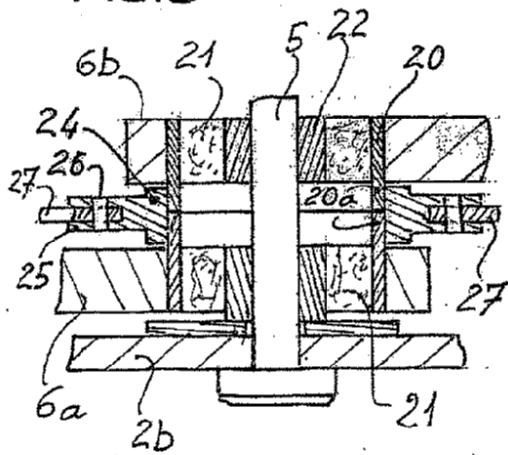


FIG. 9

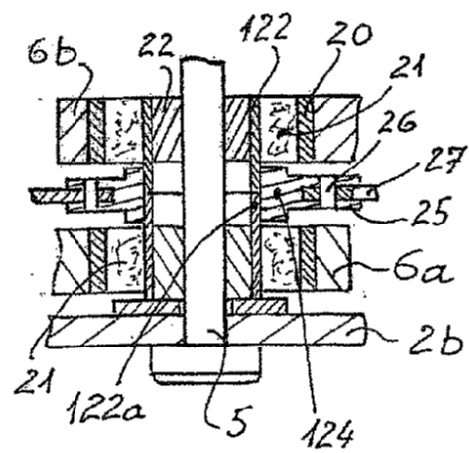


FIG. 11

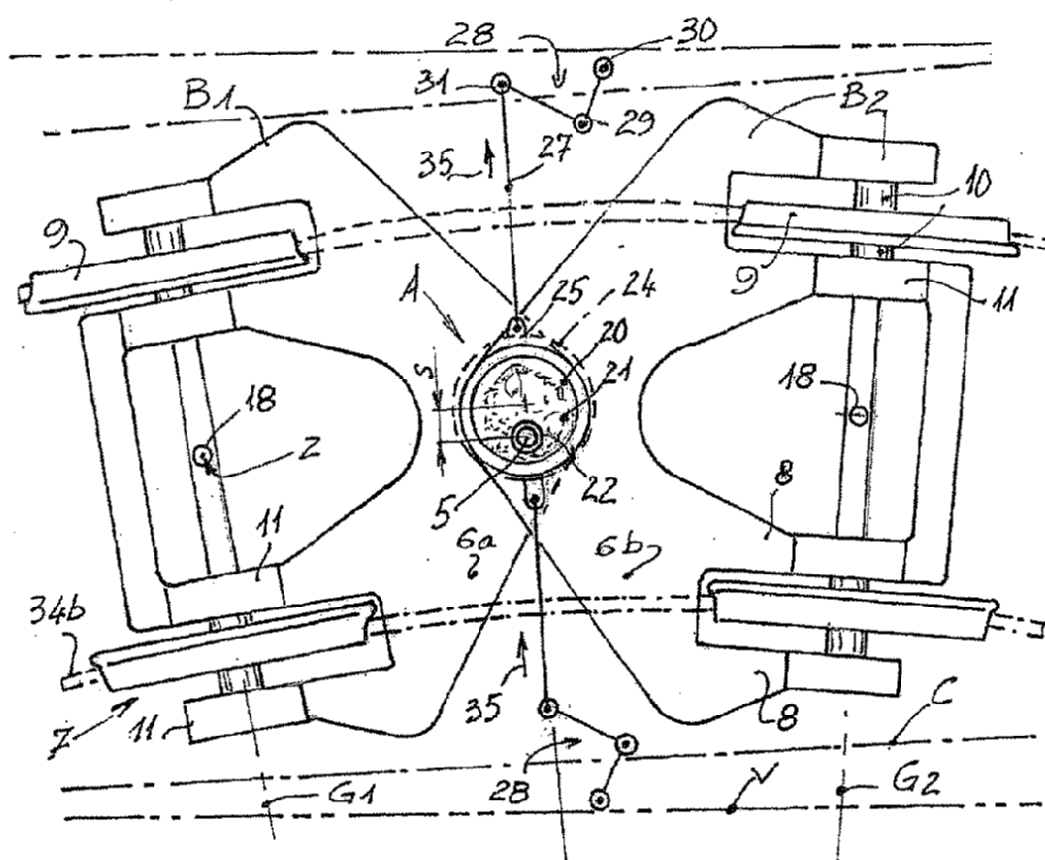


FIG. 10

