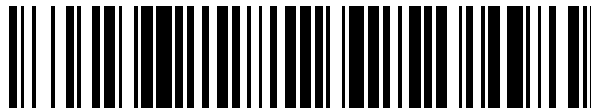


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 574**

51 Int. Cl.:

**B60L 5/39**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2015 PCT/EP2015/073148**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2016 WO16071065**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2015 E 15781055 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3215392**

54 Título: **Pantógrafo de un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

**05.11.2014 AT 508062014**

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

**29.05.2019**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ÖSTERREICH  
(100.0%)**

**Siemensstrasse 90  
1210 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**BRANDSTETTER, JOCHEN;  
MÜLLER, JOHANNES y  
SCHLOFFER, PATRICK**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 714 574 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**

Pantógrafo de un vehículo ferroviario

Área técnica

5 La invención hace referencia a un pantógrafo para un vehículo ferroviario, con un patín dispuesto en un brazo oscilante; dicho brazo oscilante se puede conectar en un punto de apoyo con el vehículo ferroviario y el patín se puede comprimir mediante la fuerza elástica de un resorte contra una superficie de contacto de un tercer raíl; en donde está proporcionado un tope para delimitar una zona de movimiento del brazo oscilante; así como un sistema de pantógrafo de vehículo ferroviario y un procedimiento para regular una zona de movimiento de un pantógrafo.

Estado del arte

10 Particularmente en el campo de los trenes subterráneos y de los trenes rápidos no se utilizan sistemas de catenarias para la alimentación eléctrica de las unidades de tren y de la electrónica de a bordo, sino rieles conductores, también denominadas terceros rieles. Los mismos se extienden fundamentalmente en paralelo a los rieles de apoyo y conducen corriente en tensión alterna o continua. Para transferir la corriente, en los vehículos ferroviarios están dispuestos pantógrafos, los cuales están en contacto con los rieles conductores.

15 Por consiguiente, los terceros rieles se indican en detalle como aquellos que se extienden de manera lateralmente desplazada con respecto a los rieles de apoyo. Un recorrido completo de rieles conductores se compone de elementos individuales de rieles conductores; en donde un elemento de este tipo presenta una superficie de contacto para un pantógrafo y eventualmente una infraestructura, particularmente revestimientos, para proteger del contacto con el tercer riel. La superficie de contacto puede estar dispuesta del lado orientado a la vía, del lado orientado al vehículo ferroviario o del lado del tercer riel, orientado en oposición a la vía. Respectivamente al principio y al final de este tipo de elemento de riel conductor, la superficie de contacto está conformada por lo general en forma de rampa, de modo que el contacto entre el pantógrafo y la superficie de contacto no se produce de manera brusca.

25 Un pantógrafo está fijado por lo general al bogie de un vehículo ferroviario y está compuesto fundamentalmente por un brazo oscilante, en el cual está dispuesto un patín; dicho patín se apoya en la superficie de contacto del tercer riel.

30 Para compensar los movimientos del vehículo ferroviario de una manera sencilla sin interrumpir el contacto entre el patín y el tercer riel, el brazo oscilante está tensado mediante fuerza elástica, de modo que el patín se comprime en la superficie de contacto. En una zona entre dos elementos de rieles conductores, en la cual entonces el brazo oscilante no se apoya sobre el riel conductor, la zona de movimiento del brazo oscilante se limita por medio de un tope. Si el brazo oscilante reposa en el tope, entonces el brazo oscilante sigue el movimiento del bogie y en la rampa de inicio del siguiente elemento de riel conductor "se mete" nuevamente en el riel conductor; de modo que el brazo oscilante no se apoya más en el tope y la fuerza elástica resulta nuevamente efectiva y el brazo oscilante puede oscilar en gran parte en independencia del bogie.

35 Sobre el bogie actúan tanto cargas dinámicas, como por ejemplo la fuerza durante la marcha por curvas; así como cargas estáticas, como por ejemplo la fuerza por el peso resultante del cargamento, resultante en parte por las personas transportadas. Durante el funcionamiento, la carga del bogie se compone entonces de una parte dinámica y una estática que dependen del cargamento del momento.

40 La desventaja del estado del arte consiste en que durante el funcionamiento, el bogie modifica su posición con respecto a la superficie de contacto por cargas dinámicas elevadas, como, por ejemplo durante la marcha por curvas, o por cargas estáticas elevadas, y eventualmente por una que intensifica estas cargas dinámicas; de modo que se puede producir un contacto indeseado entre el tope y el brazo oscilante, el cual provoca que el patín se libere de la superficie de contacto y que aumente considerablemente el riesgo de conformación de un arco voltaico entre el tercer riel y el patín.

45 En el caso contrario, o sea en una marcha con menor carga, como en el caso de una contra curva, de una carga estática menor, y eventualmente con una que disminuya la carga dinámica, el riesgo consiste en que en la zona entre los dos elementos de riel conductor, cuando el brazo oscilante reposa en el tope, a causa de la posición del bogie con respecto al tercer riel, el patín colisiona con la infraestructura del riel, o bien el patín se daña al "meterse" en el riel conductor.

50 Hasta el momento sólo se conocen soluciones complejas, como por ejemplo el uso de sistemas de referencias costosos o sino una fijación sin suspensión del brazo oscilante. Estas soluciones implican sin embargo un gran esfuerzo constructivo y por ello están asociadas con costes elevados.

Por el estado del arte se conoce por ejemplo la solicitud DE 74 19 024 U, la cual revela un pantógrafo con limitador de elevación; en donde está proporcionado un tope realizado como un amortiguador hidráulico o neumático.

5 Por otra parte, la solicitud DE 10 2004 019 252 B3 muestra un pantógrafo lateral con un patín, el cual está realizado oscilante mediante un actuador. Se revela un dispositivo de cierre con una palanca, un cojinete y un resorte, con el cual el patín se puede bloquear o bien desbloquear.

En la solicitud DE 10 2013 207 824 A1 está descrito un pantógrafo con un patín; en donde el patín puede ser presionado contra el riel conductor mediante un mecanismo de apriete. El mecanismo de apriete presenta un resorte, así como un amortiguador.

10 Además, la solicitud DE 370 674 C muestra un pantógrafo lateral, cuyos movimientos se delimitan mediante un tope. El pantógrafo lateral comprende un patín y un brazo portador, el cual presenta una pieza de tope recambiable.

En la solicitud DE 44 38 720 A1 se revela un pantógrafo con una disposición para la detección de ausencias de rieles conductores, la cual presenta un conmutador de proximidad o bien un sensor de proximidad.

La solicitud EP 0 990 549 A1 muestra un pantógrafo con un brazo oscilante, el cual se puede colocar en un riel conductor mediante un actuador y presionar contra el riel conductor mediante una fuerza de pretensión de resorte.

15 Además se conoce la solicitud DE 94 21 497 U1, en la cual están descritos un pantógrafo lateral con actuadores y resortes, cuyo patín se puede presionar tanto desde abajo en el riel conductor como también lateralmente en un riel guía de puente.

#### Objeto de la presente invención

20 Por ello, un objeto de la presente invención consiste en superar las desventajas del estado del arte y recomendar un pantógrafo para un vehículo ferroviario, el cual presenta una elevada fiabilidad durante el uso, incluso en casos de carga estática y/o dinámica variable. La invención se caracteriza además por presentar una forma constructiva sencilla y robusta, una fabricación económica y una vida útil prolongada.

#### Presentación de la invención

25 El objeto mencionado se resuelve mediante un pantógrafo con las características de la reivindicación 1. Los perfeccionamientos ventajosos de la invención se definen en las respectivas reivindicaciones relacionadas.

La invención hace referencia a un pantógrafo para un vehículo ferroviario, con un patín dispuesto en un brazo oscilante; dicho brazo oscilante se puede conectar en un punto de apoyo con el vehículo ferroviario y el patín se puede comprimir mediante la fuerza elástica de un resorte contra una superficie de contacto de un tercer riel; en donde está proporcionado un tope para delimitar una zona de movimiento del brazo oscilante.

30 Conforme a la invención, está entonces previsto que la posición del tope pueda variar durante el funcionamiento en función de una carga estática y/o dinámica de un bogie del vehículo ferroviario, para asegurar durante el funcionamiento la instalación del patín en la superficie de contacto del tercer riel, y/o evitar una colisión del patín con el tercer riel.

35 Mediante la integración de las cambiantes cargas estáticas y/o dinámicas en el posicionamiento del tope, la posición del tope puede variar en correspondencia con la carga actual. Ya que el tope representa el límite de una zona de movimiento del brazo oscilante, la zona de movimiento puede ser influenciada por un cambio de posición del tope.

40 De esta manera por ejemplo en el caso de un pantógrafo para terceros rieles que se rozan desde abajo, en una carga estática y/o dinámica elevada, el tope se puede ajustar de tal modo que el patín se mantenga de manera que se pueda presionar contra la superficie de contacto. Entonces, con la ampliación de la zona de movimiento del brazo oscilante se evita que el brazo oscilante se apoye demasiado pronto en el tope y de esta manera se interrumpa la instalación del patín en la superficie de contacto.

45 En otro caso de aplicación, en un pantógrafo para terceros rieles que se rozan desde abajo, en el cual se presenta una carga leve, el tope se puede ajustar de tal modo que el patín, en una zona entre los dos elementos de riel, no colisione con el tercer riel o bien con la infraestructura en la periferia del riel, como cubiertas o aislamientos. Entonces, con una disminución de la zona de movimiento del brazo oscilante se evita que el brazo oscilante se apoye demasiado tarde en el tope y de esta manera el patín penetre un gálibo, o bien se dañe al meterse en el siguiente elemento de riel.

Una posibilidad simple para establecer la carga estática y/o dinámica durante el funcionamiento consiste en determinar una distancia entre el punto de apoyo y la superficie de contacto del tercer riel. Por ello, está previsto en una variante de ejecución de un pantógrafo conforme a la invención que la carga estática y/o dinámica durante el funcionamiento se pueda determinar como una diferencia de altura entre el punto de apoyo y la superficie de contacto del tercer riel; y/o que esté proporcionado un dispositivo mediante el cual se pueda determinar la diferencia de altura entre el punto de apoyo y la superficie de contacto del tercer riel.

Para determinar la diferencia de altura, se puede considerar una amplia variedad de dispositivos, los cuales dispongan por ejemplo de sensores de medición ópticos o mecánicos. Ya que sin embargo, la posición del punto de apoyo en relación con la superficie de contacto del tercer riel no se conoce sin una carga dinámica variable, resulta suficiente determinar la diferencia entre el estado sin carga y el estado con carga. La diferencia se puede determinar aquí mediante el recorrido del resorte de una suspensión primaria o mediante la presión de aire de una suspensión secundaria de un bogie de un vehículo ferroviario. Por ello, en otra variante de ejecución está previsto que se trate de un dispositivo para la determinación del recorrido del resorte de una suspensión primaria de un bogie de vehículos ferroviarios; o de un dispositivo para la determinación de la presión de aire de una suspensión secundaria de un bogie de vehículos ferroviarios.

Conforme a otra variante de ejecución de la invención, el tope se puede mover de manera giratoria y/o mediante un movimiento de traslación con respecto al punto de apoyo. Dichos movimientos se pueden realizar mecánicamente de forma particularmente sencilla. Los movimientos de traslación se pueden realizar por ejemplo con sistemas de pistón-cilindro, motores lineales o cremalleras; los movimientos giratorios, por ejemplo con brazos giratorios, ruedas dentadas o helicoidales, o lengüetas. También es concebible la combinación de movimientos giratorios y de traslación. Ya que el punto de apoyo es un punto fijo del brazo oscilante, así como del bogie, cuando un pantógrafo está dispuesto en un bogie, por el movimiento del tope relativo al punto de apoyo, la zona de movimiento del brazo oscilante se modifica.

En una variante de ejecución preferida de un pantógrafo conforme a la invención está previsto que el tope se pueda posicionar mediante un cilindro al cual se le puede aplicar presión. Allí, en el caso el cilindro, se puede tratar en especial de un cilindro hidráulico o de un cilindro neumático, aunque también son concebibles los cilindros eléctricos. La aplicación de fuerza al cilindro se puede regular allí por ejemplo mediante un dispositivo de control, de modo que mediante el cambio de presión resulte posible un posicionamiento exacto del tope. De esta manera, el tope se puede posicionar de manera fiable y rápida por una construcción mecánica sencilla.

En otra variante preferida de ejecución, está previsto que el brazo oscilante presente una sección saliente que pueda ponerse en contacto con el tope. Porque la sección saliente entra en contacto con el tope, resulta simple ajustar la posición del tope en relación al punto de apoyo, preferentemente en una dirección vertical. Una distancia mayor entre el punto de apoyo y el tope provoca que los movimientos de ajuste para el posicionamiento del tope sean mayores y que con ello sea necesaria una regulación menos precisa. El ángulo entre el brazo oscilante y la sección saliente se ubica en este caso en un área entre 60° y 90°, preferentemente entre 70° y 85°.

Conforme a otra variante de ejecución preferida, el punto de apoyo está dispuesto en un elemento base, por ejemplo en una placa portadora; dicho elemento base se puede conectar con el vehículo ferroviario. No resulta obligatoriamente necesario que el punto de apoyo mismo esté dispuesto en el vehículo ferroviario, ni en el bogie del vehículo ferroviario. Ya que el punto de apoyo debe seguir el movimiento del vehículo ferroviario, el punto de apoyo está dispuesto en el elemento base, el cual está fijado mediante elementos de fijación al vehículo ferroviario. Es igualmente posible en este caso que el elemento base presente el tope, un resorte u otros elementos adicionales, los cuales sean necesarios para el funcionamiento del pantógrafo. Mediante el elemento base resulta posible un ensamblaje sencillo, porque todo el pantógrafo se puede montar previamente como un grupo constructivo y ser unido con el bogie y las correspondientes conexiones en la última etapa del trabajo.

El objeto mencionado en la introducción se resuelve también mediante un sistema. Dicho sistema comprende un bogie de un vehículo ferroviario con una suspensión primaria, una suspensión secundaria, así como un punto de apoyo y un pantógrafo conforme a la invención; en donde el brazo oscilante está conectado con el punto de apoyo. Mediante la conexión del brazo oscilante y del bogie en el punto de apoyo, el brazo oscilante sigue el movimiento del bogie, particularmente la deflexión de la suspensión primaria con carga estática y/o dinámica, de una manera sencilla.

Para evitar los costes de control o de regulación y conseguir un posicionamiento preciso del tope; en una variante de ejecución del sistema conforme a la invención está previsto que esté proporcionado un dispositivo de control conectado con el tope para regular el posicionamiento del tope. El dispositivo de control puede aquí responder sólo a un pantógrafo, o sino a una serie de pantógrafos, por ejemplo todos pantógrafos dispuestos en un lado del bogie. El dispositivo de control evalúa las informaciones provenientes por ejemplo de dispositivos de medición y controla el mecanismo de posicionamiento del tope.

5 Para determinar la carga estática y/o dinámica del bogie durante el funcionamiento, la cual se utiliza como base para la variación de la posición del tope, está previsto en otra variante de ejecución que el dispositivo para la determinación del recorrido del resorte de la suspensión primaria y/o el dispositivo para la determinación de la presión del aire de la suspensión secundaria estén dispuesto en el bogie y que los dispositivos se encuentren en conexión de datos con el tope o bien con el dispositivo de control. Es concebible, por ejemplo que los dispositivos ya estén colocados para otros procesos en el bogie y que solamente los datos evaluados se transmitan al tope o bien al dispositivo de control, para posicionar el tope en función de la carga dinámica y/o estática.

10 La presente invención hace referencia además a un procedimiento para regular una zona de movimiento de un pantógrafo en un vehículo ferroviario; el pantógrafo comprende un brazo oscilante, el cual se comprime mediante la fuerza elástica de un resorte contra un tercer riel; con un patín para la instalación en el tercer riel; en donde el brazo oscilante está conectado en forma de apoyo con el vehículo ferroviario y el movimiento del brazo oscilante se delimita mediante un tope.

Para resolver el objeto presentado en la introducción, está previsto conforme a la invención que durante el funcionamiento se lleven adelante los siguientes pasos del procedimiento:

- 15 - detección de una carga estática y/o dinámica de un bogie del vehículo ferroviario;
- posicionamiento del tope en función de la carga estática y/o dinámica del bogie, de modo que el patín se ubique en una superficie de contacto del tercer riel, y/o se evite una colisión del patín con el tercer riel.

20 Mediante la detección de la carga estática y/o dinámica, la cual influye en la posición del bogie y que además resulta decisiva de cuándo el brazo oscilante se apoye en el tope; resulta ahora posible modificar la posición del tope y con ello adaptar a la carga estática y/o dinámica actual, la zona de movimiento, en la cual el brazo oscilante, y con ello el patín, se comprime contra el tercer riel. Así, por un lado se puede ampliar la zona de movimiento del brazo oscilante, de modo que el contacto con el tope no provoque un levantamiento del patín; y por otro lado, se puede disminuir la zona de movimiento, de modo que el brazo oscilante entre en contacto de manera segura con el tope en la zona entre los dos elementos de riel antes de que se provoque una colisión con el tercer riel o con la infraestructura del tercer riel.

25 Por ello, en una variante de ejecución de un procedimiento conforme a la invención está previsto que el tope se posicione de modo tal que la zona de movimiento del brazo oscilante se aumente, para evitar el levantamiento del patín de la superficie de contacto, en caso de una carga estática y/o dinámica elevada; y/o que el tope se posicione de modo tal que la zona de movimiento del brazo oscilante se reduzca para evitar una colisión del patín con el tercer riel, en caso de una carga estática y/o dinámica leve. En el caso de terceros rieles que se rozan desde arriba, las relaciones entre carga dinámica, zona de movimiento y daños son correspondientemente inversas.

35 Ya que los cilindros, particularmente los cilindros hidráulicos o neumáticos, resultan especialmente adecuados para la realización de movimientos de traslación, está previsto en variantes de ejecución preferidas del procedimiento que el tope esté realizado mediante un cilindro al cual se le pueda aplicar presión; y que el cilindro se despliegue para reducir la zona de movimiento; y/o que el tope esté realizado mediante un cilindro al cual se le pueda aplicar presión; y que el cilindro se retraiga para aumentar la zona de movimiento.

40 Para determinar de una manera sencilla la carga estática y/o dinámica, en otra variante de ejecución preferida está previsto que se mida el recorrido de resorte de una suspensión primaria del bogie del vehículo ferroviario; y/o que se mida la presión de aire de una suspensión secundaria del bogie del vehículo ferroviario. Mediante el recorrido de resorte, o bien, la presión de aire, se pueden establecer conclusiones rápida y fácilmente sobre la posición del punto de apoyo con respecto al tercer riel. Así por ejemplo, mediante la presión de aire, se puede determinar el peso de una parte del vagón y mediante la constante de resorte de la suspensión primaria, se puede calcular el descenso de un bastidor de chasis.

Breve descripción de las figuras

45 Para otras explicaciones de la invención, en la siguiente parte de la descripción, se hace referencia a las figuras, de las cuales se pueden deducir otros acondicionamientos ventajosos, particularidades y perfeccionamientos de la presente invención. Las figuras deben entenderse a modo de ejemplo y deben exponer el carácter de la invención, pero de ningún modo limitarlo o reproducirlo de forma concluyente. Ellas muestran:

50 la figura 1, una representación esquemática de un pantógrafo durante la marcha sobre un tercer riel conforme al estado del arte;

la figura 2, una representación esquemática de un pantógrafo en una zona entre dos elementos de un tercer riel, conforme al estado del arte;

la figura 3, una representación esquemática en una posición baja, conforme al estado del arte;

5 la figura 4, una representación esquemática de un pantógrafo conforme a la invención, durante la marcha sobre un tercer riel;

la figura 5, una representación esquemática de un pantógrafo en una zona entre dos elementos de un tercer riel;

la figura 6, una representación esquemática de un pantógrafo conforme a la invención en una posición baja,

#### Ejecución de la presente invención

10 Las figuras 1 a 3 ilustran el problema que subyace a la invención en base al estado del arte. Está dibujado respectivamente un pantógrafo para un vehículo ferroviario, el cual se alimenta con corriente a través de un tercer riel 4; en donde se trata de un pantógrafo que roza el tercer riel desde abajo, o sea, el lado inferior del tercer riel 4, mirando en referencia al vehículo ferroviario, está conformado como una superficie de contacto 5. La superficie de contacto 5 entra en contacto con un patín 2, a través del cual se toma la corriente. El patín 2 está dispuesto en un brazo oscilante 1, el cual está conectado en un punto de apoyo 3 con el vehículo ferroviario, o bien con el bogie 10 del vehículo ferroviario.

El punto de apoyo 3 sirve en el presente ejemplo de ejecución no sólo para la conexión entre el brazo oscilante 1 y el bogie 10, sino que también está conformado como una articulación giratoria, mediante la cual el brazo oscilante 1 puede girar alrededor de un eje; dicho eje se extiende en paralelo al curso de los rieles. En la posición de funcionamiento representada en la figura 1, el brazo oscilante 1 encierra un ángulo de 90° con una vertical.

20 Un resorte 9, el cual está conectado por un lado con el brazo oscilante 1 y por otro lado con el bogie 10, se ocupa de que el patín 2 se comprima mediante fuerza elástica contra la superficie de contacto 5 del tercer riel 4. Mediante el resorte 9 se pueden entonces compensar irregularidades y leves movimientos del bogie 10, sin que se interrumpa el contacto entre el patín 2 y el tercer riel 4. En la figura 1, el patín 2 está comprimido contra el tercer riel 4 mediante la fuerza elástica generada por el resorte 9, de modo que una sección 8 saliente del brazo oscilante 1 no está en contacto con el tope 6. De esta manera, el brazo oscilante 1 tiene libertad de movimiento en una zona de movimiento delimitada fijamente por el tope 6, para poder apoyarse en el tercer riel. Allí, el ángulo descrito anteriormente se puede desviar aproximadamente de 5° a 20° del ángulo recto.

25 El tope 6 que en el presente ejemplo de ejecución está fijado al bogie 10, está pensado entre otros para impedir el movimiento del brazo oscilante 1 en la dirección del bogie 10, cuando en el momento actual no se presenta ningún tercer riel 4. Esta situación se presenta en especial cuando el vehículo ferroviario pasa por una aguja o por una sección en la cual un elemento de riel conductor termina y justo después comienza un nuevo elemento de riel conductor. En este caso, la sección 8 saliente se ubica en el tope 6 y el brazo oscilante 1 sigue el movimiento del bogie 10.

35 La figura 2 muestra sin embargo un estado de funcionamiento en el cual el pantógrafo conforme al estado del arte falla: Por una carga del bogie 10, la cual se compone por ejemplo a partir de la porción dinámica de la carga durante el paso por una curva y/o de una porción estática a causa de carga reducida, el bogie 10 se eleva relativo al tercer riel 4 (indicado a través de la flecha hacia arriba), de modo que en este caso, el patín 2 viola un gálibo (límite de gálibo = con línea de puntos) del tercer riel 4; en donde esto vale análogamente para el brazo oscilante 1, ya que la sección 8 saliente se apoya en el tope 6 y el brazo oscilante 1 debe seguir el movimiento del bogie 10. En otras palabras, el patín 2 o bien el brazo oscilante 1 se proyecta en un espacio que no está previsto para ello y en el cual están dispuestos otros elementos, por ejemplo, elementos de soporte para el tercer riel 4 o cubiertas para proteger el tercer riel 4 del contacto y del daño.

45 La violación del gálibo puede tener numerosas consecuencias para el ingreso en el siguiente elemento de riel conductor: En el caso de una leve violación del gálibo, no se puede garantizar el "ingreso" en el siguiente elemento de riel conductor, el cual por lo general se alcanza a través de una rampa; en el caso de grandes violaciones del gálibo, esto puede provocar un daño del tercer riel 4, de la infraestructura alrededor del tercer riel 4, como cubiertas, aislaciones o dispositivos de sujeción; o el daño del patín 2 o bien del brazo oscilante 1.

50 En la figura 3 está representado otro estado de funcionamiento, en el cual el uso de un pantógrafo conforme al estado del arte resulta desventajoso: Se observa un bogie 10 cargado, resultante por ejemplo por una marcha por una curva con una porción dinámica, combinada por lo general con una porción estática, que resulta a partir de una carga elevada. El bogie 10 está por ello desplazado hacia abajo con respecto al tercer riel 4 (indicado mediante la flecha hacia abajo, así como la representación con líneas discontinuas del estado original descrito en la figura 1). De

esta manera, a sección 8 saliente ya se apoya en el tope 6, sin que el vehículo ferroviario rebase una sección sin tercer riel 4. Esto tiene como consecuencia que el patín 2 ya no puede ser comprimido contra la superficie de contacto 5 mediante fuerza elástica, ya que el brazo oscilante 1 debe seguir ahora el movimiento del bogie 10 y el resorte ya no tiene efecto. De esta manera no se puede tomar corriente y se puede generar un arco voltaico, el cual puede provocar daños o la destrucción del patín 2 y/o del tercer riel.

Las figuras 4 y 6 muestran ahora el mismo estado de funcionamiento descrito anteriormente, pero con un pantógrafo conforme a la invención, el cual se opera con un procedimiento conforme a la invención. Alternativamente al diseño constructivo representado, en el cual el tercer riel 4 se roza desde abajo, también es concebible la solución conforme a la invención en el sentido general del objeto para pantógrafos que se rozan desde arriba o desde el costado.

La disposición descrita anteriormente en las figuras 1 a 3 permanece en esencia igual, pero en las figuras 4 a 6 el tope 6 se puede posicionar mediante un cilindro 7 al que se le puede aplicar presión, por ejemplo un cilindro hidráulico o un cilindro neumático. El tope 6, o bien el cilindro 7 está aquí desplazado hacia arriba con respecto al punto de apoyo 3 y se extiende en la dirección del tercer riel 4 y encierra preferentemente un ángulo recto con una vertical. Mediante el cilindro 7, la posición del tope 6 se desplaza con un movimiento de traslación.

Así, en función de la carga (estática y eventualmente dinámica), la cual se expresa como distancia de altura H entre el punto de apoyo 3 y la superficie de contacto 5, la posición del tope 6 puede variar, de modo que el problema antes expuesto no se presenta. Para determinar de una manera sencilla la carga estática y/o dinámica el bogie, o bien la diferencia de altura H, generalmente está proporcionado en el bogie 10 un dispositivo para la determinación del recorrido de resorte de una suspensión primaria del bogie 10. Alternativamente a ello, también es concebible la disposición de un dispositivo para la determinación de la presión de aire de una suspensión secundaria del bogie 10; dicho dispositivo está dispuesto de manera preferida directamente en el bogie 10 mismo. Mediante la determinación de los valores característicos de la suspensión primaria y de la suspensión secundaria, se puede determinar de manera muy precisa la carga actual sin que sea necesario un complejo sistema de medición. Sabiendo la diferencia de altura H sin la carga estática o bien dinámica que aparece en el funcionamiento, también se puede determinar la actual diferencia de altura H mediante los valores característicos. Para variar el movimiento del cilindro 7 y con ello también la posición del tope 6, puede estar proporcionada una unidad de control, cual recibe las informaciones de los dispositivos y las convierte en las correspondientes indicaciones de movimiento para el cilindro 7.

En una variante de ejecución alternativa de la invención, el punto de apoyo 3 no está dispuesto directamente en el bogie 10, sino sobre un elemento base, por ejemplo sobre una placa portadora; en donde el elemento base está conectado con el bogie 10. Allí también es concebible que el resorte 9 y el tope 6, o bien el cilindro 7 estén dispuestos en el elemento base.

La figura 5 muestra un bogie 10 análogo al de la figura 2, el cual está desplazado en la dirección del tercer riel 4 por la carga estática y/o dinámica, de modo que la diferencia de altura H está reducida en comparación con la figura 4. Para superar el problema descrito en la figura 2, el tope 6 se posiciona mediante el cilindro 7 de modo tal que la zona de movimiento del brazo oscilante 1 se reduce. El cilindro 7 entonces se despliega de modo que la sección 8 saliente del brazo oscilante 1 entra en contacto con el tope 6. Mediante el despliegue del cilindro 7 se evita entonces que el brazo oscilante 1, o bien el patín 2 viole el gálibo, porque el tope 6 en referencia al estado del arte ya ha entrado en contacto en una posición anterior del brazo oscilante 1.

Finalmente, en la figura 6 se muestra un bogie 10 análogo al de la figura 3; en donde el bogie 10 está desplazado hacia abajo en referencia al tercer riel 4 por una carga estática y/o dinámica, de modo que la diferencia de altura H está aumentada en comparación con la figura 4. Para superar el problema descrito en la figura 3, el tope 6 se posiciona mediante el cilindro 7 de modo tal que la zona de movimiento del brazo oscilante 1 aumenta. El cilindro 7 entonces se repliega de modo que la sección 8 no entra en contacto con el tope 6. Mediante el repliegue del cilindro 7 se evita que se interrumpa la compresión del patín 2 contra la superficie de contacto 5 mediante fuerza elástica, por la ubicación de la sección 8 saliente en el tope 6, y que el patín 2 se separe de la superficie de contacto. De esta manera, se excluye prácticamente un levantamiento del patín 2 de la superficie de contacto 5, o bien la conformación de un gálibo relacionado con ello, por la carga estática y o dinámica.

Lista de símbolos de referencia:

- 1 Brazo oscilante
- 2 Patín
- 3 Punto de apoyo

4 Tercer riel

5 Superficie de contacto del tercer riel

6 Tope

7 Cilindro

5 8 Sección saliente del brazo oscilante 1

9 Resorte

10 Bogie

H Diferencia de altura

10



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Pantógrafo para un vehículo ferroviario, con un patín (2) dispuesto en un brazo oscilante (1), dicho brazo oscilante (1) se puede conectar en un punto de apoyo (3) con el vehículo ferroviario y el patín (2) se puede comprimir mediante la fuerza elástica de un resorte (9) contra una superficie de contacto (5) de un tercer riel (4); en donde está proporcionado un tope (6) para delimitar una zona de movimiento del brazo oscilante (1); caracterizado porque la posición del tope (6) puede variar durante el funcionamiento en función de una carga estática y/o dinámica de un bogie (10) del vehículo ferroviario por medio de un dispositivo de control conectado con el tope (6), para asegurar durante el funcionamiento la instalación del patín (2) en la superficie de contacto (5) del tercer riel (4), y/o evitar una colisión del patín (2) con el tercer riel.
- 10 2. Pantógrafo según la reivindicación 1, caracterizado porque la carga estática y/o dinámica durante el funcionamiento se puede determinar como una diferencia de altura (H) entre el punto de apoyo (3) y la superficie de contacto (5) del tercer riel (4).
3. Pantógrafo según la reivindicación 2, caracterizado porque está proporcionado un dispositivo mediante el cual se puede determinar la diferencia de altura (H) entre el punto de apoyo (3) y la superficie de contacto (5) del tercer riel.
- 15 4. Pantógrafo según la reivindicación 3, caracterizado porque se trata de un dispositivo para la determinación del recorrido del resorte de una suspensión primaria de un bogie (10) de vehículos ferroviarios.
5. Pantógrafo según la reivindicación 3, caracterizado porque se trata de un dispositivo para la determinación de la presión de aire de una suspensión secundaria de un bogie (10) de vehículos ferroviarios.
- 20 6. Pantógrafo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el tope (6) se puede mover de manera giratoria con respecto al punto de apoyo (3).
7. Pantógrafo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el tope (6) se puede mover mediante un movimiento de traslación con respecto al punto de apoyo (3).
8. Pantógrafo según la reivindicación 7, caracterizado porque el tope (6) se puede posicionar mediante un cilindro (7) al cual se le puede aplicar presión.
- 25 9. Pantógrafo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el brazo oscilante (1) presenta una sección saliente (8), la cual puede hacer contacto con el tope (6).
10. Pantógrafo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el punto de apoyo (3) está dispuesto en un elemento base, por ejemplo una placa portadora; dicho elemento base se puede conectar con el vehículo ferroviario.
- 30 11. Sistema que comprende un bogie (10) de un vehículo ferroviario con una suspensión primaria, una suspensión secundaria, así como un punto de apoyo (3) y un pantógrafo según una de las reivindicaciones 1 a 10; en donde el brazo oscilante (1) está conectado con el punto de apoyo (3).
12. Sistema según la reivindicación 11, caracterizado porque el dispositivo de control conectado con el tope (6) está proporcionado para regular el posicionamiento del tope (6).
- 35 13. Sistema según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque el dispositivo para la determinación del recorrido del resorte de la suspensión primaria está dispuesto en el bogie (10); y porque el dispositivo se encuentra en conexión de datos con el tope (6) o bien con el dispositivo de control.
14. Sistema según las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque el dispositivo para la determinación de presión de aire de la suspensión secundaria está dispuesto en el bogie (10); y porque el dispositivo se encuentra en conexión de datos con el tope (6) o bien con el dispositivo de control.
- 40 15. Procedimiento para regular una zona de movimiento de un pantógrafo en un vehículo ferroviario; el pantógrafo comprende un brazo oscilante (1), el cual se comprime mediante la fuerza elástica de un resorte (9) contra una superficie de contacto (5) de un tercer riel (4); con un patín (2) para la instalación en el tercer riel (4); en donde el brazo oscilante (1) está conectado en forma de apoyo con el vehículo ferroviario y el movimiento del brazo oscilante (1) se delimita mediante un tope (6); caracterizado porque durante el funcionamiento se llevan adelante los siguientes pasos del procedimiento:
- 45

- Detección de una carga estática y/o dinámica de un bogie (10) del vehículo ferroviario;

- mediante un dispositivo de control conectado con el tope (6), posicionamiento del tope (6) en función de la carga estática y/o dinámica del bogie (10), de modo que el patín (2) se ubique en una superficie de contacto (5) del tercer riel (4), y/o se evite una colisión del patín (3) con el tercer riel (4).

5 16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque el tope (6) se posiciona de modo tal que la zona de movimiento del brazo oscilante (1) se aumenta, para evitar el levantamiento del patín (2) de la superficie de contacto (5), en caso de una carga estática y/o dinámica elevada.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado porque el tope (6) está realizado mediante un cilindro (7) al cual se le puede aplicar presión; y el cilindro (7) está retraído para aumentar la zona de movimiento.

10 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 15 a 17, caracterizado porque el tope (6) se posiciona de modo tal que la zona de movimiento del brazo oscilante (1) se reduce para evitar una colisión del patín (2) con el tercer riel (4), en caso de una carga estática y/o dinámica leve.

19. Procedimiento según la reivindicación 18, caracterizado porque el tope (6) está realizado mediante un cilindro (7) al cual se le puede aplicar presión; y el cilindro (7) está desplegado para reducir la zona de movimiento.

15 20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 15 a 19, caracterizado porque se mide el recorrido de resorte de una suspensión primaria del bogie (10) del vehículo ferroviario para detectar una carga estática y/o dinámica.

21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 15 a 19, caracterizado porque se mide la presión de aire de una suspensión secundaria del bogie (10) del vehículo ferroviario para detectar una carga estática y/o dinámica.

FIG 1

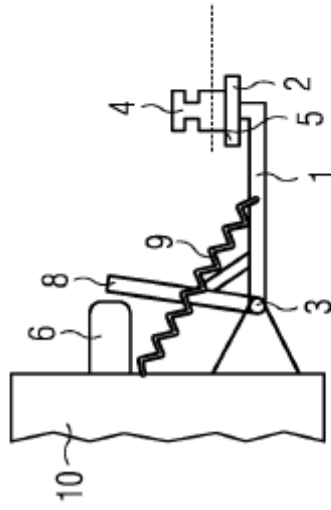


FIG 2

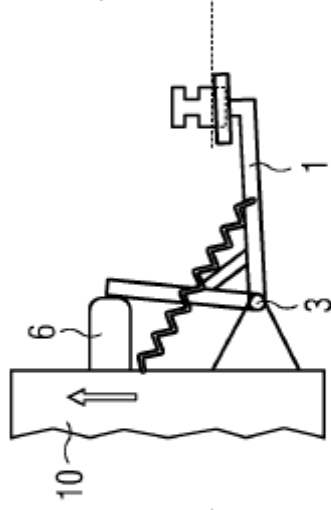


FIG 3

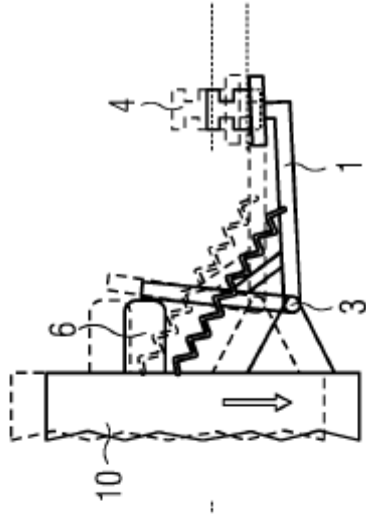


FIG 4

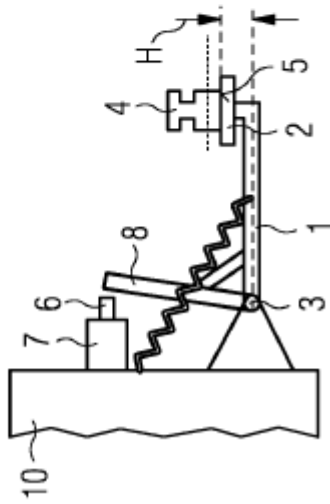


FIG 5

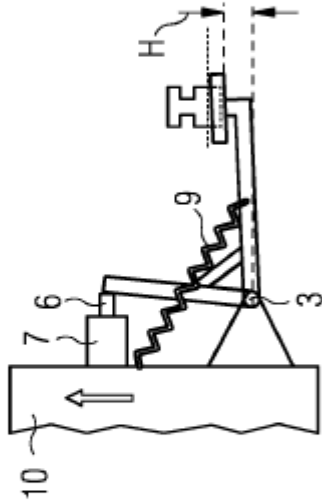


FIG 6

