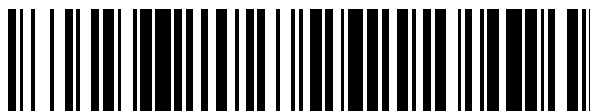


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 166**

51 Int. Cl.:

B60L 5/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2007** **E 07290653 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017** **EP 1862347**

54 Título: **Sistema de control de un pantógrafo, procedimiento implementado y módulo de control de tal sistema**

30 Prioridad:

29.05.2006 FR 0651939

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

08.11.2017

73 Titular/es:

**FAIVELEY TRANSPORT (100.0%)
143 Boulevard Anatole France Carrefour Pleyel
93200 Saint Denis, FR**

72 Inventor/es:

BLANVILLAIN, GÉRARD

74 Agente/Representante:

STEPHANN, Valérie

ES 2 641 166 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

Sistema de control de un pantógrafo, procedimiento implementado y módulo de control de tal sistema

5 La presente invención se refiere al campo de controles neumáticos de un pantógrafo destinado a la alimentación de un ingenio ferroviario o de un vehículo eléctrico alimentado por un sistema de catenaria.

Estado de la técnica

10 El pantógrafo, descrito, por ejemplo, en la patente europea EP395504 de la solicitante, consta de un cabezal colector, una paleta que entra en contacto eléctrico por frotamiento con el hilo de contacto, conductor de corriente, de un sistema de catenaria con una fuerza de aplicación, por medio de un equipo electroneumático, que contiene un medio de control de presión neumática destinado a la regulación de una presión de accionamiento que se transmite a un medio de aplicación que puede regularse por vía neumática del pantógrafo y con la ayuda del cual la fuerza de aplicación puede regularse a un valor de consigna predeterminado.

15 El documento EP 0.989.015 describe una regulación de fuerza de aplicación de una forma conocida en materia de pantógrafos ferroviarios, efectuándose la adaptación a la posición en altura del pantógrafo por una presión de elevador variable, pero, de una manera conocida, por medio de un disco de levas situado a la altura de la base de la estructura. Todas las demás válvulas sirven únicamente a las necesidades específicas del Bus 0 y no tienen incidencia sobre el control de la fuerza de contacto.

20 En función del tipo de sistema de catenaria y, en concreto, del hilo de contacto, el operador de la red, que entre otros, pone a disposición el sistema de catenaria, prescribe unos valores límite para la fuerza de contacto con la que se aplica el cabezal del pantógrafo contra el sistema de catenaria. Un valor límite inferior debe, por ejemplo, definir una fuerza mínima con el fin de asegurar una alimentación de corriente que sea en gran medida ininterrumpida, mientras que el valor límite superior se prescribe, en primer lugar, con el fin de proteger el sistema de catenaria contra un desgaste excesivo, pero también contra una sobrecarga mecánica. El respeto de estos valores límite está garantizado durante el funcionamiento, con el fin de no poner en peligro la seguridad frente a unas limitaciones excesivas y mantener el desgaste, en concreto, del hilo de contacto y de la suspensión del mismo, dentro de unos límites aceptables. Para la justificación del respeto de los valores límite mencionados, así como para la verificación de los dispositivos que sirven para alcanzar estos valores límite a nivel del vehículo, incluido el pantógrafo, así como para determinar unas medidas de corrección que cuando así proceda sean necesarias, en la práctica, se efectúan numerosos y costosos recorridos de prueba de los vehículos motorizados pertinentes.

25 Se conoce a partir de la patente francesa FR2809683 la realización de un control destinado a al menos un pantógrafo accionado por vía neumática de un vehículo con motor eléctrico, que consta de un cabezal que puede aplicarse contra un sistema de catenaria con una fuerza de aplicación, que contiene un medio de control de presión neumática para la regulación de una presión de accionamiento que se transmite a un medio de aplicación que puede regularse por vía neumática del pantógrafo y con la ayuda del cual la fuerza de aplicación puede regularse a un valor de consigna predeterminada, caracterizado por que se ha previsto que un dispositivo piloto, genere una señal piloto basándose en al menos una amplitud de entrada que depende a lo largo del tiempo del estado de funcionamiento y/o marcha del vehículo motor y por que la señal piloto se transmite al medio de control de presión como señal de valor de consigna.

30 También se conoce de la técnica anterior, la patente alemana DE10118608 que describe un procedimiento de control de la fuerza de contacto de un pantógrafo, mediante una presión ajustable.

35 Se conoce, asimismo, la patente FR-1400376 de la Solicitante, que describe un sistema de perfeccionamiento de un pantógrafo, que permite añadir un esfuerzo suplementario (distinto al ajuste del esfuerzo sobre la catenaria) al esfuerzo estático (calibración). El sistema comprende, además de resortes estáticos, un conjunto neumático dirigido por un relé electrónico para accionar una biela que ejerce el esfuerzo suplementario del pantógrafo. El relé electrónico recibe como entrada una primera señal en función de la velocidad del tren y una segunda señal en función de la presión en el interior de dicho conjunto neumático. En este sistema, no se ha previsto ningún cojín neumático de accionamiento del pantógrafo y el segundo medio de ajuste neumático actúa directamente sobre un sistema de biela del pantógrafo. De ello resulta una menor precisión en el control del pantógrafo.

40 También se conoce, del documento DE-10126042, un sistema de pantógrafo accionado por un fuelle neumático BG para ejercer una presión sobre la catenaria. La presión en el interior del fuelle se regula mediante una válvula de control electroneumática EP, que recibe una señal piloto como señal de valor de consigna. La señal piloto es de tipo eléctrica y está generada por una unidad electrónica C en función de unas señales de medición, tales como la presión ejercida sobre la catenaria, la velocidad del tren,... En este sistema, no se ha previsto ningún medio de ajuste mecánico, no se ha previsto que el segundo medio de ajuste del valor de calibración del regulador sea de tipo neumático, ni que el circuito electrónico de guiado reciba una señal de medición de la presión a la altura del cojín. De ello resulta una menor precisión en el control del pantógrafo

Problema planteado por el estado de la técnica

5 El guiado electroneumático de los pantógrafos toma en cuenta las configuraciones del convoy (velocidad, sentido, configuración simple o de múltiples convoyes...) y del tipo de catenaria (en función del país,...) para controlar la fuerza de apoyo. Actúa directamente sobre el circuito de potencia neumática y modifica la presión abriendo todo o nada las válvulas.

10 El problema que se plantea con los equipos según el estado de la técnica es el de la fiabilidad y la precisión del control del pantógrafo. En efecto, es importante, para un material ferroviario, que se asegure la permanencia del servicio, eventualmente de manera degradada, incluso en caso de fallo del control del pantógrafo.

15 Por otra parte, es difícil asegurar la regulación sobre el circuito de potencia y se revela como un consumidor de energía. Ahora bien, en la técnica anterior, las válvulas actúan sobre el circuito neumático de potencia.

Solución aportada por la invención

20 El objetivo de la invención consiste en proponer una solución mejorada, que asegura un funcionamiento auxiliar en caso de avería del control de guiado. La invención consiste en aplicar un regulador de presión cuya presión varía en función de una consigna. La consigna viene determinada por una presión neumática baja, que permite una regulación precisa.

Para tal efecto, la invención se refiere a un sistema según la reivindicación 1.

25 Según esta invención, el circuito de control suministra una regulación de offset (desplazada) guiada neumáticamente con respecto a una calibración mecánica, regulado durante la puesta en servicio del equipo rodante o bien durante las visitas periódicas. En caso de fallo del circuito de control, el valor de calibración es el valor fijado por el primer medio de ajuste mecánico únicamente correspondiente, ajustado al valor nominal determinado para una velocidad de convoy nula.

30 En una configuración posible en parada, la parte de control está a una presión nula y la regulación es la resultante de la calibración inicial efectuada manualmente, ejerciendo una acción sobre un tornillo de regulación que actúa sobre la membrana.

35 Según un modo de realización ventajoso, el control del valor de ajuste está asegurado por dos electroválvulas controladas por dicho circuito electrónico para controlar neumáticamente dicho segundo medio de ajuste.

Según una variante particular, el circuito electrónico recibe, además, una información procedente del convoy o de la red, en particular:

- 40
- unas señales de geolocalización (para detectar los túneles),
 - unas señales de información climatológica (temperatura, humedad, ...).

45 Según un modo de realización particular, el circuito controla dos pantógrafos en un modo de funcionamiento alternativo.

La invención se refiere, asimismo, a un procedimiento de control de un pantógrafo y a un módulo de control según las reivindicaciones 7 y 9, respectivamente.

50 Ejemplo no limitativo de realización

La invención se comprenderá mejor tras la lectura de la siguiente descripción, relacionada con un ejemplo no limitativo de realización con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 55
- la figura 1 representa el esquema de principio de un módulo de regulación conocido;
 - la figura 2 representa el esquema de principio de un módulo de guiado según una primera variante de la invención;
 - la figura 3 representa el esquema de principio de un módulo de guiado según una segunda variante de la invención.

60 El sistema según la invención comprende un módulo de regulación estándar cuyo elemento esencial es un regulador de precisión de gran caudal al que se añade un módulo de guiado (neumático + electrónico).

65 En un funcionamiento normal, los 2 módulos neumáticos son operativos. En caso de no funcionamiento del módulo de guiado, el módulo de regulación estándar permanece operativo. Asegura, en caso de emergencia un funcionamiento en modo degradado del pantógrafo.

5 La figura 1 representa un esquema de principio de un módulo de regulación normalmente aplicado para el control del pantógrafo. El pantógrafo 10 está accionado por un cojín neumático alimentado por medio de un regulador de presión 4. El regulador de presión está colocado entre un regulador de caudal aguas arriba 3 y un regulador de caudal aguas abajo 5. Asegura una presión constante en el cojín del pantógrafo. El aire filtrado por el elemento 1 pasa a través del regulador de caudal 3 que controla la velocidad de subida del pantógrafo. Una electroválvula 2 controla la alimentación neumática del regulador de presión 4.

10 El regulador de presión 4 es un regulador de membrana, con una ligera fuga. Se procede a una calibración inicial, a una presión de consigna mediante una acción mecánica, por ejemplo, por medio de un tornillo de regulación que actúa sobre la membrana. El regulador de presión 4 mantiene la presión constante, incluso cuando varían los esfuerzos ejercidos sobre el cojín neumático o sobre el pantógrafo. Si el pantógrafo se desplaza, el desplazamiento produce una variación de presión en el cojín, lo que conlleva una compensación por parte del regulador. La precisión del regulador es de aproximadamente 1,5 KPa (15 milibar).

15 La orden de subida del pantógrafo controla la basculación de la electroválvula 2 que se vuelve pasante.

El regulador de caudal 5 controla la velocidad de bajada del pantógrafo en caso de que la electroválvula 2 deje de estar excitada.

20 Cuando el pantógrafo funciona, el regulador de presión debe garantizar una presión precisa y constante en el cojín, sean cuales sean las variaciones de volumen de este. Estas variaciones están engendradas por el pantógrafo que oscila siguiendo las variaciones en altura de la catenaria.

25 La presión de consigna del regulador se ajusta al valor correspondiente al esfuerzo estático del pantógrafo.

Está regulada por medio de un tornillo que actúa sobre un resorte situado en el interior del regulador.

30 La invención consiste en guiar el regulador de presión 4 mediante una etapa de guiado complementario que permite hacer variar neumáticamente la presión de consigna a partir de un módulo de guiado separado.

La función de guiado viene asegurada por un equipo compuesto por 2 módulos:

- 35 - un módulo neumático de guiado 11;
- una tarjeta electrónica 9.

El módulo neumático de guiado consta de dos micro-electroválvulas 6 y 7, uno o dos transmisor(es) de presión 8 y un depósito 13.

40 El módulo neumático de guiado 11 mide la presión a la salida del regulador y alimenta o purga la etapa neumática de guiado en función de las consignas transmitidas por la tarjeta electrónica.

La tarjeta electrónica 9 recibe los siguientes parámetros del tren:

- 45 - solicitud de subida / descenso del pantógrafo;
- sentido de circulación del tren;
- velocidad;
- posición del pantógrafo;
- 50 - tipos de catenarias;
- tipo de convoy.

55 La tarjeta electrónica 9 y el módulo neumático 11 controlan el ajuste de calibración alrededor de una posición inicial fijada mecánicamente. La regulación fina está asegurada por un bloque de medición a la salida del regulador (y a la entrada del cojín), que envía una señal a un circuito comparador con unos datos de consigna (tipo de convoy, tipo de catenaria) para liberar o añadir aire modificando la calibración a través de dos válvulas que controlan el débil caudal del relé.

60 La tarjeta electrónica 9 trata esta información junto con las que están previamente grabadas en función de las características propias del pantógrafo, para calcular la presión de consigna.

65 Compara la presión medida en el cojín por el transmisor de presión 8 a esta presión de consigna calculada.

En función de la separación medida, controla la excitación de la electroválvula de admisión 7 o la relajación de la electroválvula de escape 6. La calibración de la etapa de regulación del regulador 4 es entonces el resultado del esfuerzo ejercido por el resorte de calibración al que se añade el esfuerzo neumático de guiado resultante de 6 y 7. Así, la presión de consigna se ajusta a la presión calculada. El depósito permite atenuar las variaciones de amplitud

de presión ocasionadas por las acciones de las válvulas en la cámara de guiado y contribuye así a aumentar la precisión de la regulación.

5 Para unas variaciones constantes (cambio de desnivel, de velocidad), variación de altura de las catenarias, el módulo regulador actúa directamente.

El circuito electrónico filtra las variaciones de presión cuya amplitud supera la precisión del regulador (aproximadamente 1,5 KPa (15 milibar). Las válvulas solo se excitan cuando la variación supera el umbral.

10 Tal modo de funcionamiento no sería posible con unas válvulas neumáticas proporcionales, ya que la precisión del caudal es insuficiente.

Funcionamiento en modo de emergencia

15 En caso de avería del módulo de guiado o de la tarjeta electrónica, el control de guiado se desactiva y la electroválvula 6 se pone a purgar. El pantógrafo funciona entonces en modo degradado solo con la presión de consigna dada por el resorte y correspondiente al esfuerzo estático.

20 Este dispositivo de emergencia permite, asimismo, disponer de una referencia de presión correspondiente al esfuerzo estático de cada pantógrafo. Durante un procedimiento de autocalibración, este valor se toma en cuenta automáticamente, en la tarjeta electrónica, como referencia para el cálculo de la presión de guiado.

La figura 3 representa una variante de realización, para el guiado de dos pantógrafos.

25 Esta variante permite guiar dos pantógrafos diferentes con una tarjeta electrónica y un módulo de guiado común para los dos pantógrafos. Una válvula 12 alimenta el regulador 4 o 104 del pantógrafo que está activo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema que comprende al menos un pantógrafo (10) pilotado accionado por un cojín neumático alimentado por un circuito que comprende un regulador de presión (4) que garantiza una presión en función de un valor de presión de consigna, constando el sistema de pantógrafo de un circuito electrónico (9) que recibe:
- una señal de presión suministrada por un sensor (8) colocado entre la salida del regulador y la entrada del cojín neumático, y
 - al menos una señal representativa de la velocidad del convoy, caracterizado por que dicho regulador de presión (4) comprende:
- 10
- un primer medio de ajuste mecánico de calibración del valor de la presión de consigna, y
 - un segundo medio de ajuste (11) neumático de calibración distinto del primer medio, para la modificación dinámica del valor de presión de consigna de calibración,
- 15
- suministrando dicho circuito (9) una señal de control de dicho segundo medio de ajuste.
- 20 2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el control del valor de ajuste está asegurado por dos electroválvulas (6, 7) controladas por dicho circuito electrónico (9) para controlar neumáticamente dicho segundo medio de ajuste (11).
- 25 3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el circuito electrónico (9) recibe además una información procedente del convoy o de la red.
- 30 4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado por que comprende un sensor de geolocalización que transmite al circuito electrónico (9) una señal de geolocalización.
- 35 5. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado por que comprende un sensor de climatología que transmite al circuito electrónico (9) una señal de temperatura o de humedad.
- 40 6. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado por que comprende un medio de control de una pluralidad de pantógrafos (10, 110).
- 45 7. Procedimiento de control de un pantógrafo (10) pilotado accionado por un cojín neumático alimentado por un circuito que comprende un regulador de presión (4) que garantiza una presión en función de un valor de presión de consigna, constando el sistema de pantógrafo de un circuito electrónico (9) que suministra una señal de control en función:
- de una señal de presión suministrada por un sensor (8) colocado entre la salida del regulador y la entrada del cojín neumático, y
 - de al menos una señal representativa de la velocidad del convoy,
- 50
- caracterizado por que consta de una etapa de calibración mecánica del valor de presión de consigna del regulador de presión (4) y un ajuste electroneumático del valor de presión de consigna de dicho regulador de presión, estando controlado dicho ajuste por una señal de control suministrada por el circuito electrónico (9) que suministra una señal de control de dicho segundo medio de ajuste (11).
- 55 8. Procedimiento de control según la reivindicación 7, caracterizado por que el valor de calibración ajustado al valor nominal determinado para una velocidad de convoy nula, en caso de fallo del circuito de control (9).
- 60 9. Módulo de control (9, 11) de un regulador de presión (4) de un cojín neumático en función de un valor de presión de consigna del regulador, accionando el cojín un pantógrafo (10), comprendiendo el regulador de presión un primer medio de ajuste mecánico de calibración del valor de la presión de consigna, el módulo de control que comprende un circuito electrónico (9) que recibe:
- una señal de presión suministrada por un sensor (8) colocado entre la salida del regulador y la entrada del cojín neumático, y
 - al menos una señal representativa de la velocidad del convoy,
- caracterizado por que el circuito electrónico (9) suministra una señal de control a un segundo medio de ajuste neumático (11) del valor de la presión de consigna de dicho regulador (4).

Figura 1

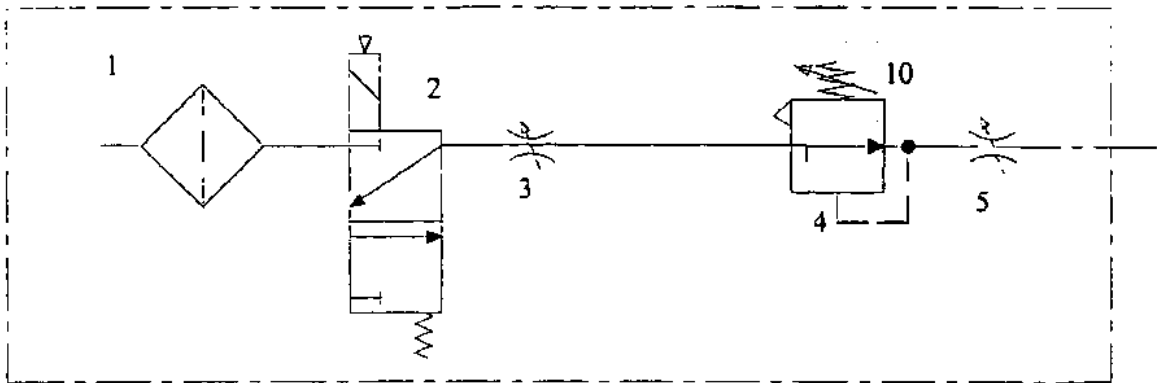


Figura 2

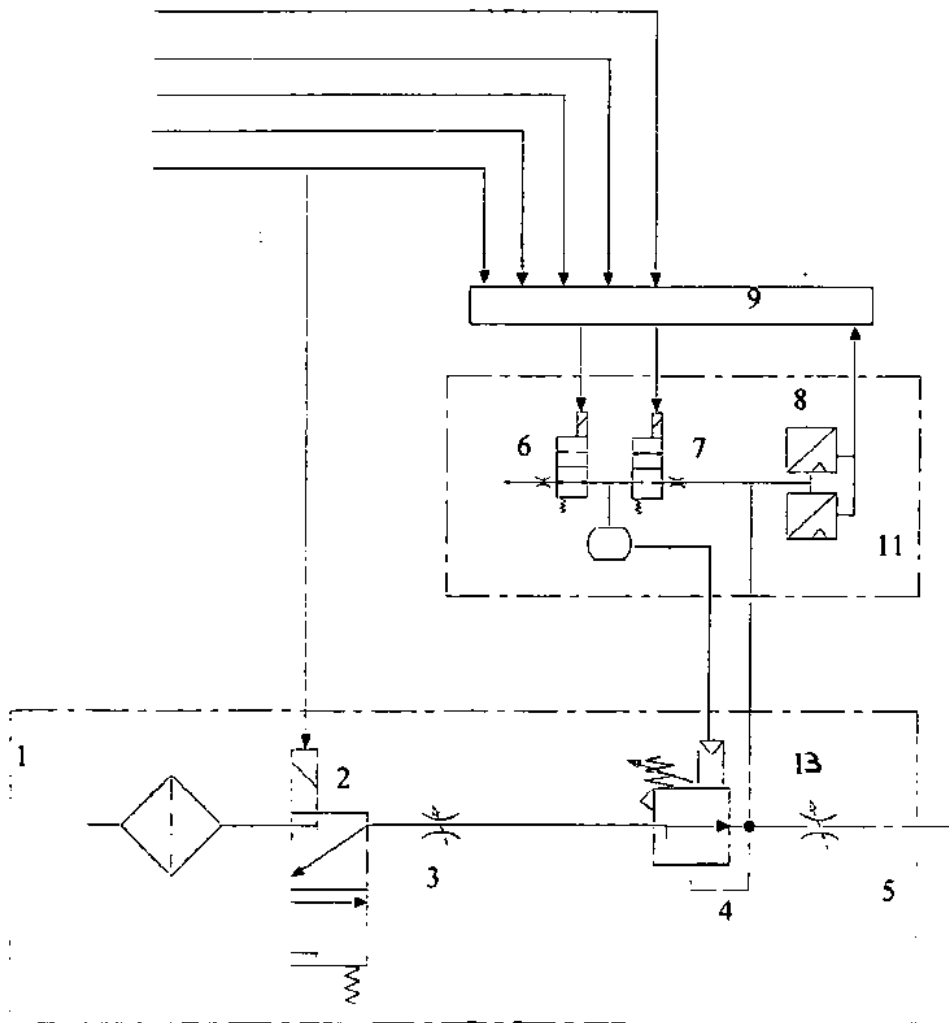


Figura 3

