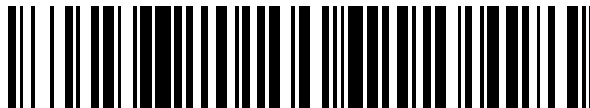


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 596**

51 Int. Cl.:

B60M 1/28 (2006.01)

B60M 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2014 E 14151858 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 2759441**

54 Título: **Dispositivo de detección del desgaste de un hilo de contacto de una catenaria**

30 Prioridad:

29.01.2013 FR 1300182

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

30.11.2015

73 Titular/es:

**SNCF RÉSEAU (50.0%)
92 avenue de France
75013 Paris, FR y
4 NRJ SARL (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GASELIN, BENOÎT;
MALVE, LUC;
POLIGNE, CHRISTIAN;
GOULAIN, LAURENT;
NICOLINI, JEAN-PIERRE y
MILLOT, GÉRARD**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 552 596 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

Dispositivo de detección del desgaste de un hilo de contacto de una catenaria

5 Campo técnico general y técnica anterior

La presente invención se refiere al campo de las instalaciones ferroviarias y, más particularmente, al de los equipos para la alimentación con corriente eléctrica de las locomotoras de los trenes que circulan sobre una vía férrea.

10 Con el objetivo de transmitir una corriente eléctrica a los trenes que circulan sobre la vía férrea, se dispone al menos un cable conductor o hilo de contacto por encima de la vía férrea. Este alimenta con corriente unos pantógrafos que se sitúan sobre la parte superior de la locomotora. Un pantógrafo es un dispositivo que permite a una locomotora eléctrica captar la corriente por rozamiento sobre el hilo de contacto.

15 De manera clásica, con referencia a la figura 1, uno o varios hilos de contacto 11 se suspenden de un cable portador 13 por medio de una sucesión de cables verticales 12, denominados péndolas, cuyas longitudes están adaptadas para mantener el hilo de contacto 11 sustancialmente horizontal. El conjunto formado por el hilo de contacto 11, las péndolas 12 y el cable portador 13 se designa clásicamente como catenaria 10 (o Línea Aérea de Contacto). Es evidente que la catenaria 10 podría comprender además un cable portador auxiliar conectado, por un lado, al hilo de
20 contacto 11 y conectado, por otro lado, al extremo inferior de las péndolas 12.

De manera conocida, siempre con referencia a la figura 1, la catenaria 10 está soportada por encima de la vía férrea 2 por unos postes de soporte 3 dispuestos, de vez en cuando, a lo largo de la vía férrea 2. Incluyen, cada uno, un sistema de soporte 30 del hilo de contacto 11 y del cable portador 13 que comprende un tirante y una viga,
25 colocados en voladizo con relación al poste de soporte 3 y dispuestos de manera que forman un triángulo en un plano vertical a la altura de la parte superior del poste 3. Una disposición de ese tipo se describe en el documento EP 2071277.

30 Con referencia a las figuras 2 y 3, se presenta un hilo de contacto 11 en forma de un elemento longitudinal que incluye, preferentemente, dos ranuras laterales y longitudinales de fijación 11a para permitir, en particular, el enlace del hilo de contacto 11 con las péndolas 12 de la catenaria 10 o un cable portador auxiliar.

En estado nuevo, la cara inferior del hilo de contacto 11 es redondeada como se ilustra en la figura 3. Cuando circula un tren sobre la vía férrea, el pantógrafo roza sobre la cara inferior S del hilo de contacto 11, lo que conduce a su
35 desgaste. Con referencia a la figura 4, en estado usado, se forma un plano sobre la cara inferior del hilo de contacto 11, lo que disminuye su grosor.

40 Cuando un hilo de contacto está usado, puede romperse y también implicar daños importantes sobre la catenaria. De manera clásica, se define un límite de desgaste L para un hilo de contacto 11 que corresponde a un grosor mínimo del hilo de contacto 11 antes de su sustitución. Con el fin de limitar el riesgo de rotura, es necesario supervisar el estado de desgaste del hilo de contacto 11, es decir su grosor, para detectar los puntos débiles que pueden implicar una rotura.

45 En general, la supervisión del desgaste de un hilo de contacto 11 se realiza de manera automática por medio de dispositivos que recorren periódicamente la red ferroviaria para medir el grosor del hilo de contacto 11. Una supervisión automática de ese tipo permite detectar de manera rápida y práctica cualquier defecto de desgaste. Sin embargo, no puede implementarse una supervisión automática sobre el conjunto de la red ferroviaria, por ejemplo a la altura de las zonas de juntura de dos hilos de contacto 11 presentes alrededor de cada 1200 m sobre una vía férrea o en las zonas densas (grandes estaciones, etc.). Además, cuando un hilo de contacto 11 está recubierto con
50 grasa, la supervisión de su desgaste de manera automática es poco fiable. También, es necesario implementar en paralelo una supervisión manual del desgaste de los hilos de contacto 11 en las zonas afectadas.

Contrariamente a una supervisión automática, una supervisión manual del desgaste de los hilos de contacto 11 requiere bloquear la circulación ferroviaria, poner fuera de tensión las instalaciones ferroviarias y acaparar
55 numerosos medios humanos (intervención de varios operarios) y materiales (utilización de una plataforma elevadora). Una supervisión manual presenta numerosos inconvenientes en términos de costes financieros, de tiempo y de seguridad.

Presentación general de la invención

60 Para eliminar al menos algunos de estos inconvenientes, la invención se refiere a un dispositivo de detección del desgaste de un hilo de contacto de una catenaria dispuesta por encima de una vía férrea, estando adaptado el hilo de contacto para entrar en contacto con un pantógrafo de un vehículo ferroviario que circula sobre dicha vía férrea, comprendiendo el dispositivo de detección un soporte de fijación adaptado para estar unido solidariamente al hilo de
65 contacto y unos medios elásticos unidos al soporte de fijación bajo tensión elástica, comprendiendo los medios elásticos una parte fusible configurada para romperse en caso de desgaste del hilo de contacto, estando

configurados los medios elásticos para deformarse debido a la tensión elástica durante la rotura de la parte fusible.

Gracias al dispositivo según la invención, es posible supervisar el desgaste de un hilo de contacto de manera rápida y no limitativa. En efecto, el soporte de fijación puede ventajosamente estar fijado sobre el hilo de contacto mientras que éste está alimentado eléctricamente, lo que proporciona un ahorro de tiempo y un ahorro financiero.

De manera ventajosa, cuando un hilo de contacto se aproxima a su límite de desgaste, el pantógrafo entra en contacto con el hilo de contacto y la parte fusible de los medios elásticos. Al cabo de un cierto tiempo, cuando el hilo de contacto está usado, la parte fusible de los medios elásticos se rompe debido a los rozamientos del pantógrafo. A continuación de la rotura mecánica, los medios elásticos se deforman lo que modifica el aspecto visual del dispositivo de detección. De manera ventajosa, un único operario situado a nivel del suelo puede determinar si el hilo de contacto está desgastado y necesita ser sustituido al observar visualmente el dispositivo de detección. Ya no es necesario bloquear la vía férrea ni utilizar una plataforma elevadora para realizar una supervisión manual.

Además, gracias a una supervisión manual eficaz, se puede limitar la frecuencia de las supervisiones automáticas que requieren la circulación de dispositivos que circulan sobre la vía férrea, lo que proporciona un ahorro. El conjunto de la red ferroviaria se supervisa así de manera satisfactoria.

Preferentemente, los medios elásticos se configuran para separarse del soporte de fijación debido a la tensión elástica durante la rotura de la parte fusible. De ese modo, el aspecto visual del dispositivo de detección se modifica grandemente cuando el hilo de contacto está usado, lo que facilita la observación de un desgaste por parte de un operario.

Preferentemente, los medios elásticos se presentan en forma de al menos una lámina elástica. Una lámina elástica de ese tipo es simple de poner bajo tensión elástica por deformación. Además, a continuación de la rotura de su parte fusible, una lámina elástica es fácilmente sustituible. Una lámina elástica posee además un coste de fabricación reducido.

De manera preferida, la lámina elástica incluye un primer extremo de fijación solidario con los soportes de fijación y un segundo extremo libre montado a presión sobre una parte del soporte de fijación de manera que la lámina elástica esté bajo tensión elástica. Preferentemente, el segundo extremo libre se presenta en forma de gancho. De ese modo, la lámina está limitada elásticamente para enganchar el gancho al soporte de fijación.

De manera preferida, la parte fusible de la lámina elástica se sitúa entre su primer extremo de fijación y su segundo extremo libre. En caso de rotura, la tensión elástica de la parte de la lámina situada entre la parte fusible y el primer extremo de fijación se suelta, lo que libera la lámina elástica que retoma su forma libre.

Según un aspecto preferido de la invención, la parte fusible está formada mediante plegado de la lámina elástica. Más preferentemente, la parte fusible está en saliente con relación al soporte de fijación. Además de su coste de producción reducido, una fabricación por plegado de la parte fusible permite regular con precisión su longitud en saliente para que corresponda con el límite de desgaste del hilo de contacto.

Según un aspecto preferido de la invención, el soporte de fijación incluye dos mordazas de fijación, preferentemente articuladas, con el fin de poder ser unidas de modo solidario y de manera estable al hilo de contacto.

Preferentemente, unos medios elásticos se unen a cada mordaza. De ese modo, si el desgaste del hilo de contacto es heterogéneo, los medios elásticos de una mordaza pueden romperse antes que los medios elásticos de la otra mordaza. La supervisión del hilo de contacto es óptima.

Según un aspecto preferido de la invención, el soporte de fijación incluye un mecanismo de apriete de dichas mordazas. Preferentemente, el mecanismo de apriete incluye al menos dos bielias. Un mecanismo de apriete permite habilitar el montaje de un dispositivo de detección según la invención sobre un hilo de contacto de una catenaria existente. Además, el mecanismo de apriete permite multiplicar la fuerza de apriete de las mordazas, lo que es ventajoso cuando el dispositivo de detección se monta por medio de una pértiga por un operario en el suelo.

De manera preferida, el dispositivo de detección incluye una pértiga de montaje extraíble del soporte de fijación. De ese modo, un operario situado en el suelo puede fijar el soporte de fijación sobre un hilo de contacto por medio de la pértiga de montaje sin recurrir a una plataforma elevadora.

La invención se refiere igualmente a un conjunto de un hilo de contacto de catenaria adaptado para entrar en contacto con un pantógrafo de un vehículo ferroviario y de un dispositivo de detección del desgaste tal como se ha presentado anteriormente en el que el soporte de fijación está unido solidariamente al hilo de contacto y en el que la parte fusible de los medios elásticos se extiende cerca del hilo de contacto.

Cuando el dispositivo de detección se monta sobre el hilo de contacto, la parte fusible de los medios elásticos se dispone de manera que puede entrar en contacto con el pantógrafo cuando el hilo de contacto ha alcanzado su

límite de desgaste.

Preferentemente, al incluir el hilo de contacto un límite de desgaste, la parte fusible se extiende a la altura del límite de desgaste del hilo de contacto.

5 **Presentación de las figuras**

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo, y que se refiere a los dibujos adjuntos en los que:

- 10 - la figura 1 es una vista en perspectiva de una vía de ferrocarril y su catenaria;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de un hilo de contacto de una catenaria;
- 15 - la figura 3 es una vista en sección de un hilo de contacto en estado nuevo;
- la figura 4 es una vista en sección de un hilo de contacto en estado usado;
- 20 - la figura 5 es una vista en sección del dispositivo según la invención con una pértiga de montaje durante su fijación al hilo de contacto;
- la figura 6 es una vista ampliada del dispositivo de la figura 5;
- 25 - la figura 7 es una vista en despiece del dispositivo de la figura 5;
- la figura 8 es una vista en sección del dispositivo de la figura 6 según un primer plano de sección cuando el dispositivo está fijado sobre el hilo de contacto;
- 30 - la figura 9 es una vista en sección del dispositivo de la figura 6 según un segundo plano de sección cuando el dispositivo está fijado sobre el hilo de contacto;
- la figura 10 es una vista frontal del dispositivo de la figura 5 fijado sobre el hilo de contacto en estado de funcionamiento;
- 35 - la figura 11 es una vista frontal del dispositivo de la figura 5 fijado sobre el hilo de contacto en estado usado; y
- la figura 12 es una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo fijado sobre un hilo de contacto.
- 40 Es necesario apreciar que las figuras exponen la invención de manera detallada para la implementación de la invención, pudiendo dichas figuras servir por supuesto para definir mejor la invención llegado el caso.

Descripción de uno o varios modos de realización y de implementación

45 Con referencia a la figura 10, se representa un dispositivo de detección de desgaste 4 unido a un hilo de contacto 11 de una catenaria.

50 En lo que sigue, se presentará la invención para un hilo de contacto 11 que se presenta en forma de un elemento longitudinal de sección circular que incluye dos ranuras laterales y longitudinales de fijación 11a como se ilustra en las figuras 2 y 3. En este ejemplo, las ranuras 11a son simétricas y están formadas en la parte superior del hilo de contacto 11.

55 Como se ilustra en las figuras 5 a 7, el dispositivo de detección de desgaste 4 comprende un soporte de fijación 40 adaptado para ser unido solidariamente al hilo de contacto 11. En este ejemplo, el soporte de fijación 40 incluye dos mordazas de fijación 41 que están articuladas alrededor de un eje X1. Cada mordaza de fijación 41 incluye un borde de contacto 410 adaptado para cooperar con una ranura de fijación 11a del hilo de contacto 11, preferentemente por complementariedad de formas. En este ejemplo, la ranura de fijación 11a y el borde de contacto 410 poseen una sección en forma de V.

60 La separación entre los bordes de contacto 410 de las mordazas de fijación 41 es regulable debido al eje de articulación X1.

65 Con el fin de facilitar el apriete y el desapriete de las mordazas de fijación 41, el soporte de fijación 40 incluye además un mecanismo de apriete 7 que incluye dos bielas 42 que están articuladas entre sí alrededor de un eje X3 tal como se ilustra en la figura 6. Cada biela 42 está articulada además a una de las mordazas 41 alrededor de un eje X2. De ese modo, cualquier modificación del ángulo formado entre las bielas 42 implica una modificación de la

separación entre los bordes de contacto 410 de las mordazas de fijación 41 como se detallará a continuación.

En esta forma de realización, con referencia a la figura 6, cada biela 42 incluye además un extremo en forma de gancho 42a o de semi-cazoleta. Cuando la separación entre los bordes de contacto 410 de las mordazas de fijación 41 es máxima, los extremos 42a de las bielas 42 forman un asa en la que se puede introducir un pasador de sujeción 53 con el fin de desplazar el dispositivo de detección 4 como se detallará a continuación.

En este ejemplo, con referencia a la figura 7, los ejes de articulación X1, X2, X3 están formados por unas varillas 44 pero es evidente que podrían convenir otros elementos.

El soporte de fijación 40 se presenta de ese modo globalmente en forma de una pinza de apriete adaptada para agarrar el hilo de contacto 11 a la altura de sus ranuras 11a.

Según la invención, el dispositivo de detección de desgaste 4 incluye unos medios elásticos 6 unidos al soporte de fijación 40. Como se detallará a continuación, los medios elásticos 6 están bajo tensión elástica, es decir, los medios elásticos 6 se montan pretensados sobre el soporte de fijación 40.

En esta forma de realización, con referencia más particularmente a las figuras 7 y 8, una lámina metálica 6, en este caso de latón, se une a cada mordaza de fijación 41. Cada lámina metálica 6 comprende un primer extremo 61 fijado solidariamente a su mordaza 41 y un segundo extremo libre 62 fijado a presión sobre el borde de contacto 410 de la mordaza 41 de manera que la lámina metálica 6 esté bajo tensión elástica.

En este ejemplo, el primer extremo 61 de la lámina metálica 6 se une a la mordaza 41 mediante un remache 43 pero es evidente que podrían convenir otros medios. Preferentemente, el segundo extremo libre 62 de la lámina metálica 6 se presenta en forma de gancho con el fin de envolver el borde de contacto 410 de la mordaza 41 como se ilustra en las figuras 7 y 8.

Siempre con referencia a las figuras 7 y 8, la lámina metálica 6 incluye una parte fusible 63 formada entre su primer extremo de fijación 61 y su segundo extremo libre 62. De manera preferida, la parte fusible 63 está formada por plegado de la lámina metálica 6 con el fin de formar una parte en saliente con relación a la mordaza 41.

Cuando el dispositivo de detección de desgaste 4 se monta sobre un hilo de contacto 11, el segundo extremo libre 62 de la lámina 6 está apretado contra el borde de contacto 410 de la mordaza 41 y la ranura 11a del hilo de contacto 11 como se ilustra en la figura 8. La parte fusible 63 se extiende por su parte en saliente verticalmente hacia abajo, cerca del hilo de contacto 11 como se ilustra en la figura 8.

Se presentará ahora un procedimiento de montaje del dispositivo de detección de desgaste 4 sobre un hilo de contacto 11, con referencia a las figuras 5, 6 y 9.

En este ejemplo de implementación, el dispositivo de detección de desgaste 4 se monta sobre un hilo de contacto 11 de una catenaria 10 que ésta en servicio como se ilustra en la figura 1.

Con referencia a la figura 5, el dispositivo de detección de desgaste 4 se instala por un operario situado en el suelo por medio de una pértiga de montaje 5 que incluye un mástil 51 terminado en su extremo superior por una sobrecubierta 52. De manera ventajosa, la pértiga de montaje 5 es aislante desde un punto de vista eléctrico. La sobrecubierta 52 incluye un pasador de sujeción 53 sobre el que se suspende el dispositivo de detección de desgaste 4 por su asa formada por los ganchos 42a de las bielas 42 presentadas anteriormente. Durante el montaje, la separación entre los bordes de contacto 410 de las mordazas de fijación 41 es máxima, como se ilustra en la figura 6.

Con referencia a la figura 6, el operario puede colocar ventajosamente el dispositivo de detección de desgaste 4 por encima del hilo de contacto 11 y posteriormente bajarlo con el fin de que los bordes de contacto 410 de las mordazas de fijación 41 lleguen a apoyar sobre la ranuras 11a del hilo de contacto 11.

Para permitir la fijación del dispositivo de detección de desgaste 4 al hilo de contacto 11, el operario ejerce un esfuerzo hacia abajo sobre la pértiga 5 de manera que el pasador de sujeción 53 de la sobrecubierta 52 ejerce un esfuerzo vertical sobre las bielas 42 como se ilustra en la figura 9. Gracias al eje de articulación X3, las bielas 42 se separan lo que implica la separación de las mordazas 41 debido a unos ejes de articulación X2 y una disminución de la separación entre los bordes de contacto 410 de las mordazas de fijación 41 debido al eje de articulación X1. En resumen, cuando el operario desplaza el mástil 51 hacia abajo, el soporte de fijación 40 y el mecanismo de apriete 7 forman una pinza de apriete que se cierra sobre el hilo de contacto 11 como se ilustra en la figura 9.

En posición montada, el dispositivo de detección de desgaste 4 está unido por encima del hilo de contacto 11, lo que permite al operario desaplicar el pasador de sujeción 53 y retirar la pértiga 5. El dispositivo de detección de desgaste 4 se monta así mediante un único operario. De manera preferida, la sobrecubierta 52 incluye varios pasadores de sujeción 53 para suspender varios dispositivos de detección 4 con el fin de que el operario los disponga uno detrás

de otro limitando las manipulaciones de la pértiga 5. Un procedimiento de montaje de este tipo posee un coste reducido con relación a una supervisión manual según la técnica anterior.

5 En posición montada, con referencia a la figura 10, el segundo extremo libre 62 de la lámina 6 está apretado entre el borde de contacto 410 de la mordaza 41 y la ranura 11a del hilo de contacto 11. En este ejemplo, la parte fusible 63 se extiende verticalmente hacia abajo cerca del hilo de contacto 11. La longitud de la parte fusible 63 está adaptada para que su extremo inferior se extienda a la altura del límite de desgaste L determinado para el hilo de contacto 11. En este ejemplo, el límite de desgaste L es del orden de 8,8 mm. El límite de desgaste L se determina de manera conocida para el experto en la materia en función de los plazos de mantenimiento, de la precisión de la medición y de la velocidad de desgaste. Es evidente que el límite de desgaste L puede variar de un hilo de contacto a otro.

15 El soporte de fijación 40 posee ventajosamente una masa limitada con el fin de no penalizar la captación de corriente. Además, debido a sus dimensiones laterales reducidas, el soporte de fijación 40 es adecuado para permitir el paso de un dispositivo de supervisión automática.

A medida que pasan los trenes sobre la vía férrea, los pantógrafos rozan contra la parte inferior del hilo de contacto 11 durante la captación de la corriente lo que disminuye su grosor, formándose un plano sobre la parte inferior del hilo de contacto 11 como se ilustra en la figura 11.

20 Después de un cierto tiempo, el grosor del hilo de contacto 11 se reduce de tal manera que la parte inferior del hilo de contacto 11 se sitúa a la altura de la parte fusible 63 de la lámina metálica 6. Dicho de otra manera, cuando circula un pantógrafo sobre la vía férrea, éste roza contra el hilo de contacto 11 pero igualmente contra la parte fusible 63 de la lámina metálica 6 lo que conduce a su rotura por desgaste.

25 A continuación de la rotura de la parte fusible 63, la lámina metálica 6 se separa de su extremo libre en gancho 62 que permanece plegado entre la ranura 11a del hilo de contacto 11 y el borde de contacto 410 de la mordaza 41. Dicho de otra manera, la lámina metálica 6 se acorta, estando su extremo libre en lo sucesivo formado por la parte fusible rota 63.

30 Como la lámina 6 se había montado bajo tensión elástica sobre la mordaza 41 y ya no está retenida en su extremo inferior debido a la rotura de la parte fusible 63, la lámina metálica 6 se deforma para retomar su forma libre, es decir, su forma natural. Como se ilustra en la figura 11, la parte fusible rota 63 se separa de la mordaza 41 y del hilo de contacto 11 una distancia D que es, en este ejemplo, del orden de 5 cm.

35 La figura 11 ilustra el dispositivo de detección de desgaste 4 cuando las partes fusibles 63 de las dos láminas metálicas 6 se rompen conjuntamente pero es evidente que se podría romper una única parte fusible 63.

40 El aspecto exterior del dispositivo de detección de desgaste 4 se modifica grandemente debido a la deformación de las láminas metálicas 6, lo que permite a un operario situado en el suelo identificar de manera directa y sin ambigüedad si las partes fusibles 63 están rotas, es decir si se ha detectado por el dispositivo 4 un desgaste del hilo de contacto 11. De manera ventajosa, el desgaste de un hilo de contacto 11 es así observable a simple vista desde el suelo.

45 La longitud de la parte fusible 63 puede regularse ventajosamente para corresponder a la altura de desgaste deseada del hilo de contacto 11, lo que mejora la precisión de la supervisión.

50 De manera ventajosa, esta supervisión visual desde la vía férrea no requiere ni poner la catenaria bajo tensión, ni detener el tráfico sobre la vía férrea, ni acaparar varios operarios con una plataforma elevadora. Además, ya se tienen previstos unos pasos regulares de operarios por el suelo para supervisar las vías férreas y los equipos. La supervisión de desgaste de los hilos de contacto 11 puede integrarse ventajosamente con esta supervisión periódica, lo que proporciona un ahorro de tiempo y un ahorro financiero. En efecto, no es necesario ya implementar una supervisión específica para los hilos de contacto 11 como se realizaba en la técnica anterior para las zonas de la vía férrea para las que no era posible una supervisión automática.

55 De manera preferida, los medios elásticos 6 están acoplados a unos medios de comunicación inalámbricos (no representados) que se activan durante la rotura de la parte fusible 63. Los medios de comunicación emiten, por ejemplo vía radio, un mensaje de alerta de desgaste del hilo de contacto 11 que se recibe en un centro de control con el fin de prevenir a los operarios de mantenimiento.

60 Durante la operación de mantenimiento de la catenaria 10 para sustituir el hilo de contacto 11 usado, es suficiente sustituir las láminas metálicas rotas 6 del dispositivo de detección de desgaste 4 para continuar la supervisión.

65 Se ha presentado anteriormente un dispositivo de detección de desgaste 4 que se presenta en forma de un accesorio que se monta sobre un hilo de contacto 11 de la catenaria existente 10 pero es evidente que el dispositivo de detección de desgaste 4 podría estar igualmente integrado directamente en la estructura de la catenaria 10.

Una segunda forma de realización de la invención se describe con referencia a la figura 12. Las referencias utilizadas para describir los elementos de estructura o función idéntica, equivalente o similar a la de los elementos de la figura 7 son análogas, para simplificar la descripción. Además, no se vuelve a realizar el conjunto de la descripción de la forma de realización de la figura 7, aplicándose esta descripción a los elementos de la figura 12 cuando no hay incompatibilidades. Solo se describen las diferencias notables, estructurales y funcionales.

Con referencia a la figura 12, el dispositivo de detección de desgaste 4' se presenta en forma de una garra de fijación que incluye un soporte de fijación 40' formado por dos mordazas 41' cuyos bordes de contacto 410' se insertan en la ranuras 11a del hilo de contacto 11. El dispositivo de detección de desgaste 4' incluye además varios medios elásticos 6', en este caso unas láminas metálicas, en las que un extremo de enlace 61' se une a una mordaza 41' mediante un remache 43' y en las que un extremo libre se monta a presión alrededor del borde de contacto 410' de dicha mordaza 41' de manera que la lámina metálica 6' se monte bajo tensión elástica, es decir, en el estado limitado entre el borde de contacto 410' y la ranura 11a del hilo de contacto 11. De manera similar a la primera forma de realización, la lámina metálica 6' incluye una parte fusible 63' que se extiende a la altura del límite de desgaste del hilo de contacto 11.

Según esta segunda forma de realización de la invención, el soporte de fijación 40' incluye unos medios de fijación 8 a un cable portador auxiliar 14 de la catenaria 10. La catenaria 10 incluye, en este ejemplo, un cable portador principal (no representado) unido por medio de una sucesión de péndolas (no representadas) al cable portador auxiliar 14 a su vez unido al hilo de contacto 11 mediante un dispositivo de detección de desgaste 4'. En este ejemplo de realización, el cable portador auxiliar 14 es un cable de alimentación eléctrica del hilo de contacto 11.

En este ejemplo, cada mordaza 41' incluye un rebaje adaptado para cooperar con la superficie exterior del cable portador 13. Las mordazas 41' se aprietan alrededor del cable portador auxiliar 14 mediante unos remaches 43' para formar una brida de fijación. De manera ventajosa, el dispositivo 4' cumple una primera función de unión haciendo solidario el cable portador auxiliar 14 con el hilo de contacto 11 y una segunda función de detección de desgaste. La detección de desgaste del hilo de contacto 11 está así integrada en la catenaria 10, lo cual es ventajoso.

De manera preferida, se coloca un dispositivo de detección de desgaste a la altura de unas zonas más susceptibles de romperse de un hilo de contacto 11:

- zona sobre la que se monta un elemento de masa no despreciable (brazo de advertencia del sistema de mantenimiento, etc.);
- zona sobre la que se realizan conexiones de alimentación y de reparto eléctricas; y
- zona de empalme/juntura de dos hilos de contacto, en particular durante la utilización de una garra de juntura o de refuerzo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (4, 4') de detección de desgaste de un hilo de contacto (11) de una catenaria dispuesta por encima de una vía férrea, estando adaptado el hilo de contacto (11) para entrar en contacto con un pantógrafo de un vehículo ferroviario que circula sobre dicha vía férrea, comprendiendo el dispositivo de detección (4, 4') un soporte de fijación (40, 40') adaptado para estar unido solidariamente al hilo de contacto (11) y unos medios elásticos (6, 6') unidos al soporte de fijación (40, 40') bajo tensión elástica, comprendiendo los medios elásticos (6, 6') una parte fusible (63, 63') configurada para romperse en caso de desgaste del hilo de contacto (11), estando configurados los medios elásticos (6, 6') para deformarse debido a la tensión elástica durante la rotura de la parte fusible (63, 63').
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que los medios elásticos se presentan en forma de al menos una lámina elástica (6, 6').
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que la lámina elástica (6, 6') incluye un primer extremo de fijación (61, 61') solidario con el soporte de fijación (40, 40') y un segundo extremo libre (62, 62') montado a presión sobre una parte del soporte de fijación (40, 40') de manera que la lámina elástica (6, 6') esté bajo tensión elástica.
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que el segundo extremo libre (62, 62') se presenta en forma de gancho.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 4, en el que la parte fusible (63, 63') de la lámina elástica (6, 6') está situada entre su primer extremo de fijación (61, 61') y su segundo extremo libre (62, 62').
- 25 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la parte fusible (63, 63') está en saliente con relación al soporte de fijación (40, 40').
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el soporte de fijación (40, 40') incluye dos mordazas de fijación (41, 41'), preferentemente articuladas.
- 30 8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que unos medios elásticos (6, 6') están unidos a cada mordaza (41, 41').
- 35 9. Conjunto de un hilo de contacto de catenaria (11) adaptado para entrar en contacto con un pantógrafo de un vehículo ferroviario y de un dispositivo de detección de desgaste (4, 4') según una de las reivindicaciones anteriores en el que el soporte de fijación (40, 40') está unido solidariamente al hilo de contacto (11) y en el que la parte fusible (63, 63') de los medios elásticos (6, 6') se extiende cerca del hilo de contacto (11).
10. Conjunto según la reivindicación anterior, en el que, al incluir el hilo de contacto (11) un límite de desgaste (L), la parte fusible (63, 63') se extiende a la altura del límite de desgaste (L) del hilo de contacto (11).

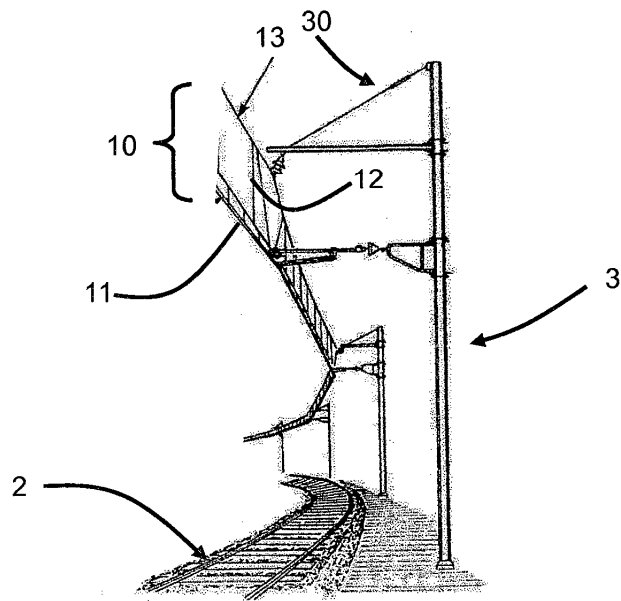


Figura 1

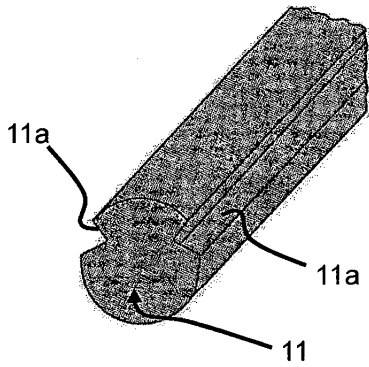


Figura 2

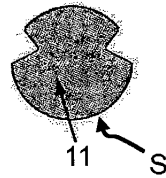


Figura 3

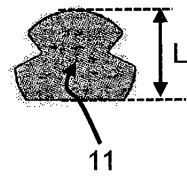


Figura 4

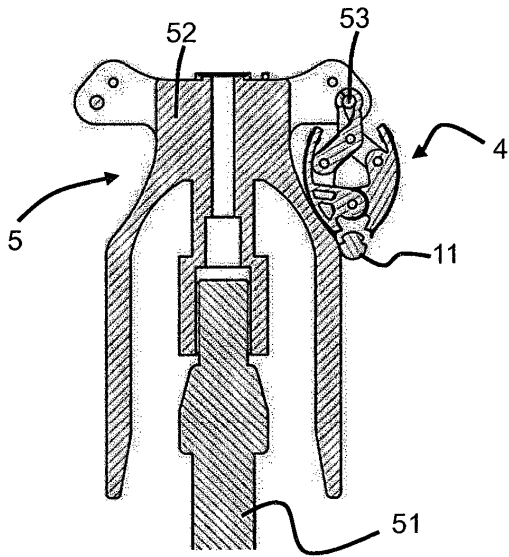


Figura 5

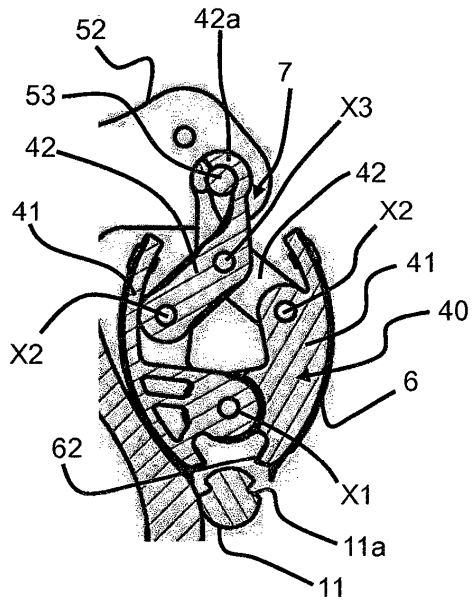


Figura 6

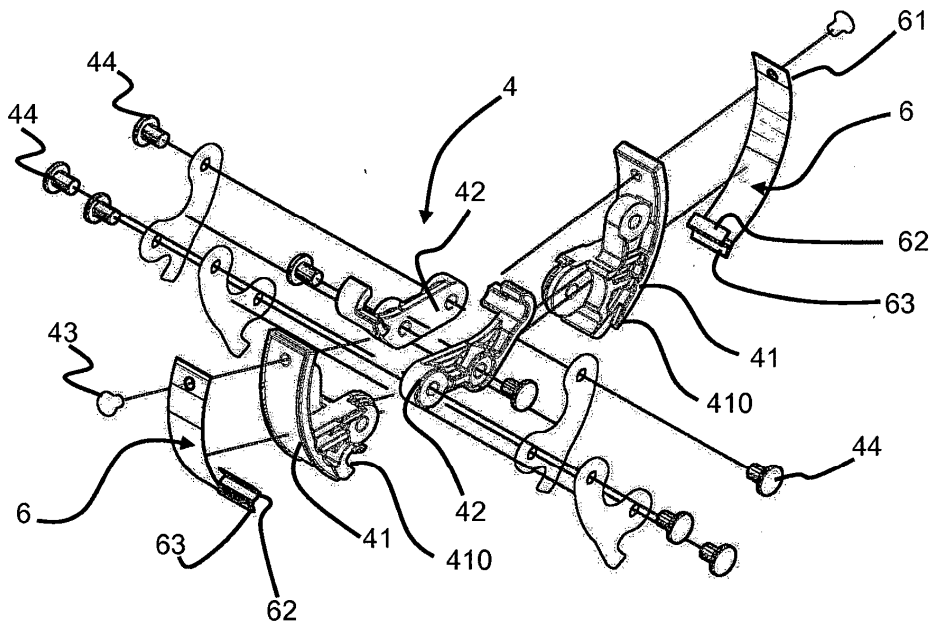


Figura 7

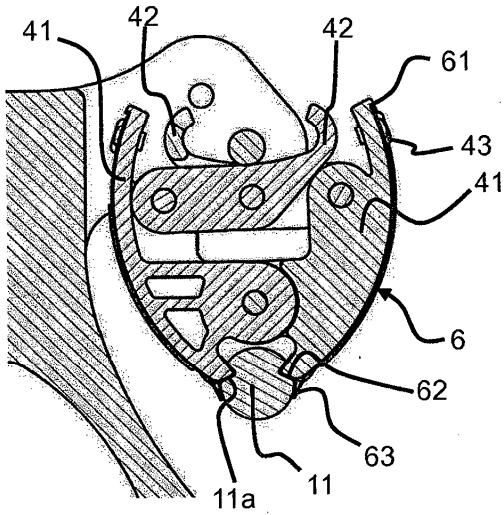


Figura 8

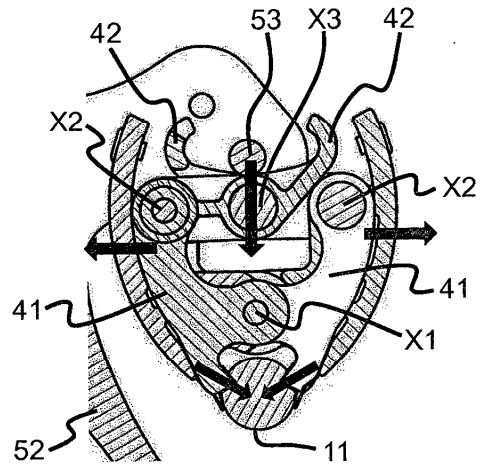


Figura 9

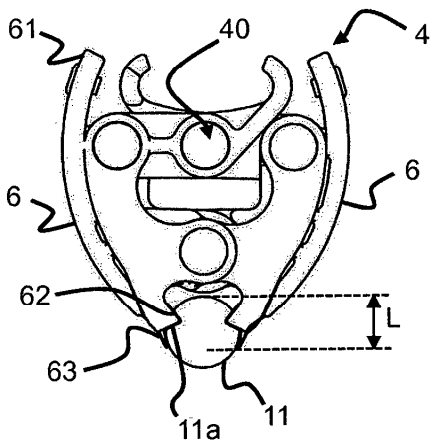


Figura 10

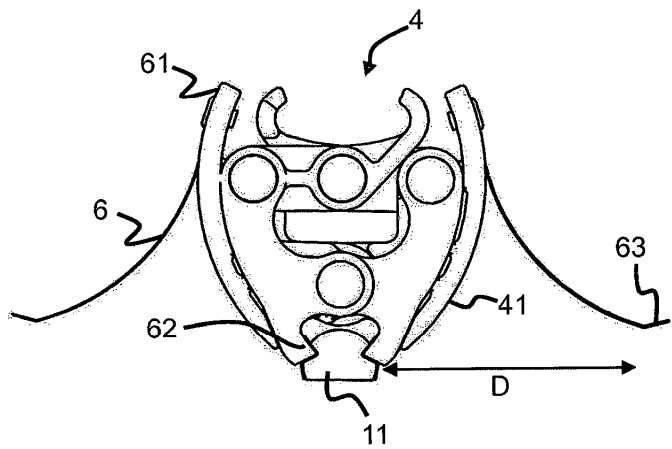


Figura 11

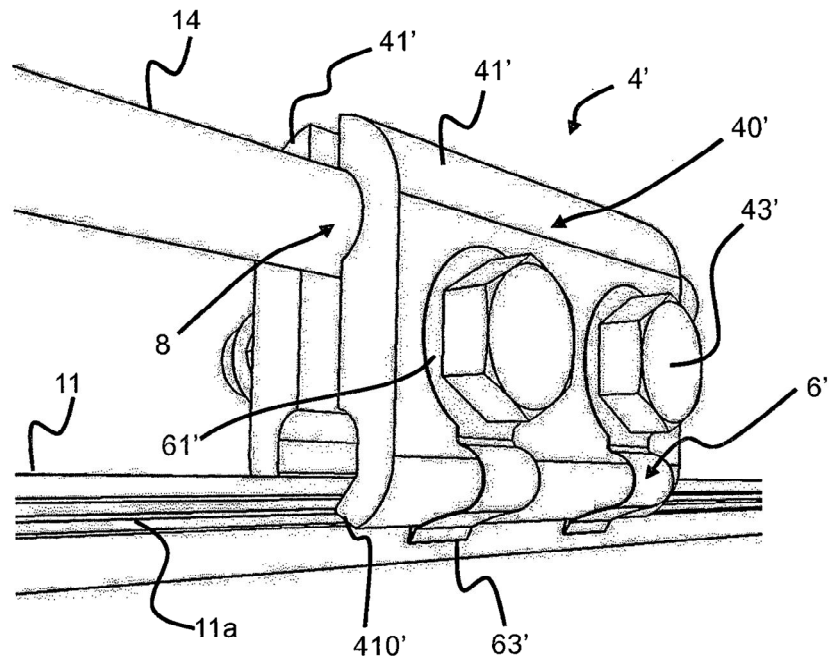


Figura 12