

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 816**

51 Int. Cl.:

B60L 5/20	(2006.01)
B60L 3/12	(2006.01)
G06K 9/20	(2006.01)
G06T 7/00	(2007.01)
H04N 5/77	(2006.01)
H04N 7/18	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.07.2014 PCT/EP2014/065100**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15007718**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2014 E 14741838 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2994336**

54 Título: **Sistema para detectar el estado de un colector de corriente**

30 Prioridad:

17.07.2013 DE 102013214022

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

24.10.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**BAHLMANN, CLAUS;
GERSTENBERG, FRANK;
KLIER, CHRISTIAN y
VOSS, FRANK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 638 816 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 para detectar el estado de un colector de corriente

La invención hace referencia a un sistema para detectar un estado de un colector de corriente de un vehículo de propulsión eléctrica, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los vehículos de propulsión eléctrica están equipados con un colector de corriente, para transmitir energía eléctrica entre una instalación de catenaria y una propulsión eléctrica del vehículo. Estos vehículos se conocen como
 10 vehículos sobre raíles, como por ejemplo trenes automotores o locomotoras eléctricas, o también como vehículos guiados por raíles, como por ejemplo autobuses eléctricos para el transporte público de cercanías de personas o
 15 vehículos industriales diesel-eléctricos para la explotación minera a cielo abierto. Los colectores de corriente presentan armazones articulados en forma de barras, barras cruzadas o semibarras cruzadas, que pueden desplazarse mediante un dispositivo elevador entre una posición de reposo descendida y una posición de
 20 funcionamiento erguida. En la posición de funcionamiento se establece un contacto deslizante eléctrico entre una pieza de rozamiento del colector de corriente y un cable conductor que discurre por encima de la cabeza de una instalación de catenaria. Las instalaciones de catenaria para vehículos sobre raíles son normalmente monopolares,
 por lo que presentan sólo un cable de conducción configurado como conductor de ida, en donde los raíles enterrados de la vía se usan como conductores de retorno. Los vehículos no ligados a raíles presentan unos
 colectores de corriente con dos piezas de deslizamiento aisladas una de la otra, que contactan dos cables conductores configurados como conductores de ida y retorno de una instalación de catenaria bipolar. Mientras que
 las piezas de contacto en el caso de colectores de corriente de barras están dispuestas en zapatas polares de
 dirección forzada, en los colectores de corriente de estribo están configuradas como pletinas de rozamiento
 alargadas, que se sujetan en un balancín soportado por el armazón y están orientadas en paralelo a un eje
 transversal del vehículo.

Debido a que las pletinas de rozamiento están sometidas a un desgaste a causa del rozamiento con un cable de
 25 conducción durante el funcionamiento, las mismas deben sustituirse en intervalos regulares. Los colectores de corriente se someten a una comprobación visual por parte del personal de mantenimiento a causa de su importancia esencial para el suministro de energía, para controlar el estado del colector de corriente. El estado de las pletinas de
 rozamiento se determina mediante el grado de desgaste de la superficie de rozamiento por toda la anchura de
 30 trabajo de la pletina de rozamiento, mediante posibles defectos como hendiduras o grietas, y mediante la posición y la orientación de la pletina de rozamiento sobre el balancín. Sin embargo, el estado del colector de corriente determina también la posición y la orientación del balancín sobre el armazón o del propio armazón, que a causa de
 deformaciones pueden diferir de su forma original y de este modo conducir a disfuncionamientos.

Para señalar el estado de desgaste en los cuerpos de rozamientos de un colector de corriente se conoce de la
 35 publicación para información de solicitud de patente DE 10 2004 001 799 A1 un dispositivo sensor, que se compone de taladros ciegos practicados en los cuerpos de rozamiento y de una unidad de monitorización, que están unidos entre sí a través de canales de transmisión. En los taladros ciegos se encuentra un medio que genera señales en el caso de un determinado estado de desgaste y, en los canales de transmisión, un medio que transmite estas señales hasta la unidad de monitorización. El medio que genera y transmite la señal puede ser aire comprimido, una línea eléctrica o un fotoconductor.

El documento de patente DE 10 2005 042 087 B3 describe un procedimiento para detectar el estado de un colector
 40 de corriente, que presenta en dirección longitudinal dos zonas marginales así como una posición central, que están equipadas respectivamente con un punto de medición de dilatación. En los puntos de medición de dilatación se detectan dilataciones mecánicas del colector de corriente, que son provocadas por la fuerza de contacto entre la línea de corriente y el colector de corriente. El desgaste actual de un elemento de rozamiento del colector de corriente se establece a partir de la fuerza de contacto actual, que se determina a partir de las dilataciones en las
 45 zonas marginales, y de la dilatación detectada en la posición central. Los puntos de medición de dilatación pueden estar formados por sensores con rejilla Bragg de fibra (del inglés faser-Bragg-gitter).

La publicación para información de solicitud de patente 10 2009 006 392 A1 muestra una disposición para
 50 monitorizar el estado conforme al funcionamiento y el estado de desgaste de dispositivos de contacto deslizante de vehículos ligados a raíles con propulsión eléctrica. Los dispositivos de contacto deslizante están dispuestos respectivamente en un dispositivo pantógrafo que puede descenderse y elevarse. Una red de alimentación de corriente presenta una línea de corriente dispuesta por encima del vehículo, que está dispuesta suspendida de un gran número de mástiles de corriente dispuestos distanciados. En al menos un mástil de corriente o en la línea de corriente está dispuesto un sistema de toma de imágenes para tomar automáticamente imágenes del dispositivo de contacto deslizante de un vehículo que pase por delante. El sistema de toma de imágenes presenta varias cámaras
 55 electrónicas, que están orientadas respectivamente con otro ángulo de visión con relación al dispositivo de contacto deslizante. Las tomas de imágenes se transmiten como un juego de datos de imágenes coherente a un ordenador, para el tratamiento de imágenes y/o su valoración. Un operador humano examina a continuación visualmente las

imágenes tomadas del dispositivo de contacto deslizante en un monitor, en donde puede ser desahogado o apoyado mediante una aplicación de programa con ayuda de reconocimiento de imágenes basado en software.

5 El documento KR 2011 0062733 A describe una pletina de rozamiento de colector de corriente de polvo metálico y carbono, que presenta una forma rectangular y unidades de marcaje de desgaste. Una unidad de marcaje de desgaste está introducida entre capas de la pletina de rozamiento y se compone de un material fluorescente de color. Mediante la estructura de marcaje de desgaste de color de la pletina de rozamiento se pretende que un usuario sea capaz de comprobar fácilmente el estado de desgaste de la pletina de rozamiento.

10 De los documentos JP 2009 244023 A y JP 2008 104312 A se conocen unos dispositivos de medida, que presentan un muestreador de imágenes en línea dispuesto sobre el techo de un vehículo para tomar una imagen de vídeo del colector de corriente y una parte de tratamiento de imágenes para valorar la imagen de vídeo. El colector de corriente posee una marca, que se compone de una plantilla de tiras reflectoras de luz y tiras no reflectoras de luz. Conforme al documento JP 2009 244023 A puede establecerse en función del tiempo, a través de la posición vertical de la marca, la posición en altura actual del colector de corriente incluso en el caso de variaciones de fondo durante una circulación por túnel o un paso por puente. Conforme al documento JP 2008 104312 A puede establecerse en función del tiempo, a través del giro de dos marcas existentes en la zona de unas suspensiones laterales del colector de corriente, que presentan una tira trapezoidal, la compresión de resorte respectiva y de aquí la fuerza de contacto actual entre el colector de corriente y el cable conductor.

15 Con frecuencia la calidad de las imágenes de vídeo tomadas no es suficientemente buena para que sea posible con seguridad un reconocimiento de estado automatizado. Más bien es necesario recurrir a la inspección ocular de las imágenes de vídeo por parte de personal de mantenimiento experto, lo que hace que la detección de estado de un colector de corriente consuma tiempo y sea costosa.

20 Por ello el objeto de la invención consiste en proporcionar un sistema del género expuesto, con el que pueda detectarse automáticamente el estado actual de un colector de corriente de forma más rápida y segura.

25 Este objeto es resuelto mediante un sistema para detectar un estado de un colector de corriente de la clase citada al comienzo con las características expuestas en la parte característica de la reivindicación 1. Se parte de una instalación de videocámara para la toma digital de imágenes del colector de corriente y de una instalación de valoración de imágenes para la valoración técnica de los datos de las tomas de imágenes, en donde el colector de corriente de un vehículo con propulsión eléctrica presenta unas marcas ópticamente detectables, cuya posición y/o forma y/o contenido superficial y/o color pueden detectarse automáticamente mediante la instalación de valoración de imágenes, en donde una pletina de rozamiento presenta conforme a la invención una marca que se extiende en la dirección de desgaste, cuya posición y/o forma y/o contenido superficial y/o color varían conforme aumenta el desgaste. El núcleo de la invención consiste en equipar los colectores de corriente con unas marcas, cuyas variaciones a causa del desgaste o de deformaciones pueda reconocerse de forma rápida y segura sobre una imagen de vídeo tomada del colector de corriente. Mediante la limitación de la valoración de imágenes a las marcas, en un primer paso en grueso puede establecerse unas zonas de imagen interesantes, en las que se encuentren las marcas, y en un segundo paso en fino valorarse sólo los datos de imagen de las zonas de imagen interesantes de las características precisas de las marcas, como posición, forma, contenido superficial o color. Esto ahorra un considerable tiempo de cálculo en la valoración de imágenes. Además de esto simplifica la valoración, de tal manera que puede detectarse con mayor seguridad el estado del colector de corriente. Las marcas que atraviesan la pletina de rozamiento o que están aplicadas desde fuera a la misma pueden estar previstas en un color de contraste o en capas de color de contraste estratificadas unas sobre otras, que son erosionadas a causa del desgaste y con ello varían su forma geométrica, su contenido superficial o su superficie de color al descubierto.

35 La pletina de rozamiento de un sistema conforme a la invención presenta de forma preferida sobre su anchura de trabajo una marca continua o varias marcas distanciadas entre sí. Mediante la separación de las marcas puede fijarse de forma sencilla la precisión posicional de la detección de estado del desgaste sobre la anchura de trabajo.

40 En una conformación ventajosa del sistema conforme a la invención, la pletina de rozamiento presenta por fuera de su anchura de trabajo una marca como referencia. De este modo la marca expuesta al desgaste puede compararse directamente sobre la imagen de vídeo con las marcas comparativas por fuera de la zona de trabajo de la pletina de rozamiento.

45 En una conformación ventajosa del sistema conforme a la invención el colector de corriente presenta varias marcas dispuestas repartidas que, en el caso de un estado conforme al funcionamiento del colector de corriente, presentan una posición mutua definida. Como marcas de posición se contemplan aquí tanto marcas de color aplicadas como componentes de forma, que permiten sobre la imagen de vídeo una determinación rápida de la posición marcada sobre el colector de corriente. La valoración de imágenes se realiza aquí mediante la comparación de una posición relativa real establecida con una posición relativa nominal archivada en la instalación de valoración de imágenes, que se corresponde con un estado de funcionamiento del colector de corriente conforme a la estructura. Las desviaciones pueden indicar una deformación o torsión de componentes del colector de corriente.

En una forma de realización preferida del sistema conforme a la invención está aplicado sobre el colector de corriente unos paneles de contraste que, en la dirección de visión de una videocámara, forma una marca de fondo alta en contraste respecto al menos una parte del colector de corriente. De este modo puede detectarse mejor, además de hendiduras de partes de pletina de rozamiento que pueden reconocerse mediante un contorno modificado de la pletina de rozamiento sobre la imagen de vídeo, también grietas en el cuerpo de la pletina de rozamiento.

De la siguiente descripción de unos ejemplos de realización se deducen características y ventajas adicionales de la invención, en base a los dibujos en los que en

la fig. 1 puede visualizarse esquemáticamente un primer ejemplo de realización de una marca en una pletina de rozamiento,

la fig. 2 un segundo ejemplo de realización de una marca en una pletina de rozamiento,

la fig. 3 un tercer ejemplo de realización de una marca en una pletina de rozamiento,

la fig. 4 un cuarto ejemplo de realización de marcas en unas pletinas de rozamiento y un en un balancín,

la fig. 5 un quinto ejemplo de realización de marcas en unas pletinas de rozamiento,

la fig. 6 un sexto ejemplo de realización de marcas en un colector de corriente, y

la fig. 7 un séptimo ejemplo de realización de marcas en unas pletinas de rozamiento,

de un sistema de detección de estado conforme a la invención en unas exposiciones en perspectiva.

Un sistema conforme a la invención para detectar el estado de un colector de corriente 1, que se ha representado en conjunto en la fig. 6, comprende una instalación de videocámara para la toma digital de imágenes del colector de corriente 1 sobre un vehículo en marcha. La instalación de videocámara puede presentar una o varias videocámaras dispuestas en un punto de detección en el lado del tramo de traslación, que pueden tomar el colector de corriente 1 desde diferentes direcciones de toma. Las videocámaras pueden estar instaladas por ejemplo en un cantilever de una instalación de catenaria para electrificar un tramo de traslación, por ejemplo de una vía de raíles o de una autopista. Las tomas de imágenes se alimentan a una instalación de valoración de imágenes tampoco representadas, que puede estar dispuesta en el punto de detección o en una central de valoración, para la valoración técnica de datos. La instalación de valoración de imágenes comprende unos medios para tratar datos electrónicos de imágenes, que presentan unos medios de cálculo y almacenamiento con programas ejecutables para tratar imágenes. Para mejorar la valoración de imágenes en cuanto al estado del colector de corriente, el colector de corriente 1 presenta unas marcas M, cuya posición y/o forma y/o contenido superficial y/o color pueden detectarse automáticamente con seguridad, sobre las imágenes de vídeo tomadas, mediante la instalación de valoración de imágenes.

Conforme a las figs. 1 a 3 una pletina de rozamiento 11 del colector de corriente 1 está inmovilizada sobre un soporte de pletina de rozamiento 12 configurado como perfil hueco. La pletina de rozamiento 11 tiene una forma alargada, que se extiende en paralelo a un eje transversal del vehículo Q, y presenta una sección transversal fundamentalmente rectangular. La pletina de rozamiento 11 puede estar compuesta por carbono o cobre y roza en funcionamiento, con su superficie de rozamiento S, un cable de conducción no representado de la instalación de catenaria. En una acción conjunta entre el recorrido del cable de conducción con relación al itinerario, posibles desviaciones de la vía del vehículo y movimientos de ajuste del colector de corriente transversalmente al eje longitudinal del vehículo L, se intenta mantener el contacto deslizante con el cable de conducción dentro de una anchura de trabajo B determinada, que no ocupe toda la anchura de la pletina de rozamiento 11. En funcionamiento la pletina de rozamiento 11 roza sobre la anchura de trabajo B, de tal manera que la superficie de rozamiento S desciende más o menos en una dirección de desgaste V, que discurre en paralelo a un eje alto del vehículo H.

Conforme a las figs. 1 y 4 en unos lados longitudinales de la pletina de rozamiento 11 situados enfrentados están aplicadas unas marcas de forma M_F en un color de contraste, por ejemplo en color rojo sobre una pletina de rozamiento de carbono, que se compone de una sucesión de superficies triangulares. Las superficies triangulares limitan con sus lados de base en el soporte de pletina de rozamiento 12 y se estrechan hacia arriba hasta sus puntas, situadas enfrente de los lados de base, en la arista de los lados longitudinales respecto a la superficie de rozamiento S. Conforme aumenta el desgaste se erosionan las puntas de las superficies triangulares, de tal manera que las marcas de forma M_F adoptan la forma de trapecios o cuadrados. Las formas y dimensiones de las marcas de forma M_F tomadas pueden establecerse de forma sencilla y segura en cuanto a técnica de tratamiento de imágenes, de tal manera que de la altura respectiva de una marca de color M_F puede deducirse la reserva de desgaste o el desgaste sufrido en este punto de la pletina de rozamiento 11. El desgaste puede detectarse de forma

especialmente sencilla si sobre las imágenes de vídeo tomadas es posible una comparación con las marcas de forma M_F no desgastadas por fuera de la anchura de trabajo B. Esta zona marginal de la pletina de rozamiento 11 está marcada por ello con unas marcas de referencia M_R en forma de tiras sobre el soporte de pletina de rozamiento 12.

5 Conforme a la fig. 2 la pletina de rozamiento 11 es atravesada en su anchura por una serie de marcas de color M_C en forma de columna, que se extienden en la dirección de desgaste V y se componen de segmentos apilados unos sobre otros de diferentes colores. Sobre la superficie de rozamiento S aparecen después las marcas de color M_C en un color correspondiente al respectivo desgaste, que pueden reconocerse respectivamente de forma sencilla y segura a partir de imágenes de vídeo tomadas. La fineza de las marcas de color M_C puede prefijarse después a través de las respectivas alturas de los segmentos de color individuales.

10 Conforme a la fig. 3 la pletina de rozamiento 11 es atravesada por una marca de contenido superficial M_S . La marca de contenido superficial M_S presenta una sección transversal triangular, y está configurada como una inclusión de color que se extiende continuamente o por segmentos por la anchura de la pletina de rozamiento 11. La sección transversal triangular limita con su lado de base en el soporte de pletina de rozamiento 12 y se estrecha hacia arriba hasta su punta, situada enfrente del lado de base, sobre la superficie de rozamiento S. Conforme aumenta el desgaste, sobre la superficie de rozamiento se hace más visible la marca de contenido superficial M_S como tiras continuas o discontinuas con contenido superficial en aumento y, de este modo, puede reconocerse la valoración de imágenes. El ensanchamiento de la tira en función del desgaste se prefija mediante el ángulo agudo de la sección transversal triangular de la marca de contenido superficial M_S . Para mejorar la posibilidad de reconocimiento del desgaste sobre las imágenes de vídeo, la marca de contenido superficial M_S puede combinarse conforme a la fig. 2 con una marca de color M_C configurada como estructura de capas de color.

En todos los modos de realización – que también pueden combinarse entre ellos – de marcas M ópticamente detectables según las figs. 1 a 3 puede reconocerse con seguridad el desarrollo del desgaste sobre la anchura de trabajo B de la pletina de rozamiento 11.

25 Conforme a la fig. 4, un balancín 10 del colector de corriente 1 presenta dos pletinas de rozamiento 11 que discurren mutuamente en paralelo y respecto al eje transversal del vehículo Q, las cuales están dispuestas consecutivamente con relación al eje longitudinal del vehículo L. Los soportes de pletina de rozamiento 12 presentan en sus extremos laterales unos cuernos terminales 13 doblados hacia abajo, que facilitan un encallamiento lateral de un cable de conducción sobre las pletinas de rozamiento 11, y que están unidos a través de dos guías en forma de paralelogramo 14 entre sí y a un tubo de vértice 9. En unas posiciones prefijadas están aplicadas al balancín 10 unas marcas de posición M_P , que presentan entre ellas una posición relativa definida por causas constructivas. Una marca de posición M_P puede estar formada por un símbolo circular con segmentos circulares de diferente color, de tal manera que la posición a marcar está definida por el punto central del círculo y se reconoce de forma sencilla y segura sobre imágenes de vídeo tomadas. Las marcas de posición M_P están dispuestas por ejemplo en los extremos exteriores de los cuernos terminales 13 así como en la transición a los soportes de pletina de rozamiento 12. En la valoración de imágenes puede deducirse a continuación, a partir de una comparación entre la posición relativa real detectada de las marcas de posición M_P y una posición relativa nominal archivada, si cada una de las pletinas de rozamiento 11 o de los soportes de pletina de rozamiento 12 y cuernos terminales 13 presentan deformaciones, como por ejemplo flexiones o torsiones. Las marcas de posición M_P pueden estar aplicadas además en una posición central sobre las guías en forma de paralelogramo 14. De este modo es posible medir la posición y situación reales de las pletinas de rozamiento 11 entre sí dentro del balancín 10 mediante técnica de tratamiento de imágenes y compararlas con posiciones y situaciones nominales. Las desviaciones indican deformaciones o daños de estos componentes.

45 Conforme a la fig. 5 en el lado inferior de los soportes de pletina de rozamiento 12 están dispuestos unos paneles de contraste 20 planos, que están equipados con un conjunto de colores de contraste intenso. Mediante una disposición y una orientación adecuadas con relación a una dirección de toma de una videocámara, los paneles de contraste 20 forman unas marcas de fondo M_B , que permiten a la valoración de imágenes reconocer mejor las siluetas y también el cuerpo de las pletinas de rozamiento 11 sobre las tomas de vídeo, o incluso determinar grietas en las pletinas de rozamiento 11 de forma automatizada.

50 Conforme a la fig. 6, un colector de corriente 1 presenta un armazón base 2, que se apoya en un vehículo no representado a través de unos aisladores eléctricos 3. El colector de corriente 1 presenta un armazón articulado 4, el cual comprende un brazo inferior 5 unido al bastidor base a través de una articulación inferior 6 y un brazo superior 8 unido al brazo inferior 5 a través de una articulación superior 7. El brazo superior 8 presenta dos largueros que discurren en forma de V desde la articulación superior 7 uno hacia fuera del otro, cuyos extremos están unidos mediante un tubo de vértice 9 que discurre en paralelo al eje transversal del vehículo Q. El tubo de vértice 9 forma la articulación giratoria del balancín 10, alrededor de la cual están montadas de forma giratoria las dos guías en forma de paralelogramo 14 que soportan las pletinas de rozamiento 11. Sobre el bastidor base 2 está dispuesto un dispositivo elevador 16, que acciona una barra de ajuste 15 unida a través de una articulación 18 en el lado del bastidor. A través de una articulación 19 en el lado del armazón, la barra de ajuste 15 está unida al brazo superior 8.

5 Mediante el accionamiento del dispositivo elevador 16 el armazón del pantógrafo 4 de tipo barra cruzada puede mover el balancín entre una posición de reposo inferior y una posición de funcionamiento superior, en la que las pletinas de rozamiento 11 son presionadas contra el cable de conducción no representado para establecer un contacto deslizante. Para mantener a la misma altura las pletinas de rozamiento 11 durante movimientos de elevación y descenso del balancín 10, una de las guías en forma de paralelogramo 14 y el brazo inferior 5 están acoplados mediante una barra de dirección 17. Además de las marcas de posición M_P ya ilustradas en el balancín 10, también están aplicadas marcas de posición M_P a las articulaciones 7, 18 y 19 así como al bastidor base. A causa de su guiado forzado, las marcas de posición M_P sobre las articulaciones 7 y 19 así como las marcas de posición M_P sobre el balancín 10 sólo pueden moverse sobre trayectorias definidas, que tienen una posición relativa con respecto a las marcas de posición M_P fijas en el bastidor base 2 y en la articulación 18. Una desviación de las marcas de posición M_P respecto a sus trayectorias prefijadas, detectada mediante valoración de imágenes, hace que se deduzcan unas deformaciones en el armazón 4 o el balancín 10 y puede indicar una aptitud para el funcionamiento limitada o inexistente del colector de corriente 1.

15 Conforme a la fig. 7 las marcas de posición M_P también pueden estar formadas por componentes de forma 21, que están aplicados a posiciones definidas del balancín 10 de un colector de corriente 1 y presentan una línea limitadora exterior de la forma del componente, que puede detectarse fácilmente mediante valoración de imágenes. En el ejemplo de realización representado, sobre cada soporte de pletina de rozamiento 12 están montados unos componentes de forma 21 circulares en la zona terminal de las pletinas de rozamiento 11, cuyos puntos centrales determinan una posición definida y cuyas superficies un plano definido. En el estado conforme al funcionamiento del colector de corriente 1, los cuatro componentes de forma 21 pueden definir uno y el mismo plano. Mediante la detección de la posición real mutua de estas marcas de posición M_P así como de las formas reales elípticas de la línea limitadora exterior de los componentes de forma 21, que se obtienen mediante la dirección de toma de la videocámara, pueden deducirse deformaciones, como flexiones o torsiones, de los componentes del balancín 10.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema para detectar un estado de un colector de corriente (1) de un vehículo de propulsión eléctrica, que comprende una instalación de videocámara para la toma digital de imágenes del colector de corriente (1) y una instalación de valoración de imágenes para la valoración técnica de los datos de las tomas de imágenes, en donde el colector de corriente (1) presenta unas marcas (M_P , M_F , M_S , M_C , M_B) ópticamente detectables, cuya posición y/o forma y/o contenido superficial y/o color pueden detectarse automáticamente mediante la instalación de valoración de imágenes, caracterizado porque una pletina de rozamiento (11) del colector de corriente (1) presenta una marca (M_P , M_F , M_S , M_C) que se extiende en la dirección de desgaste (V), cuya posición y/o forma y/o contenido superficial y/o color varían conforme aumenta el desgaste.
- 10 2. Sistema según la reivindicación 1, en donde la pletina de rozamiento (11) presenta sobre su anchura de trabajo (B) una marca continua (M_P , M_F , M_S , M_C) o varias marcas (M_P , M_F , M_S , M_C) distanciadas entre sí.
3. Sistema según la reivindicación 2, en donde la pletina de rozamiento (11) presenta por fuera de su anchura de trabajo (B) una marca (M_R) como referencia.
- 15 4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el colector de corriente (1) presenta varias marcas (M_P) dispuestas repartidas que, en el caso de un estado conforme al funcionamiento del colector de corriente (1), presentan una posición mutua definida.
5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde está aplicado sobre el colector de corriente unos paneles de contraste (20) que, en la dirección de visión de una videocámara, forma una marca de fondo (M_B) alta en contraste respecto al menos una parte del colector de corriente (1).

20

FIG 1

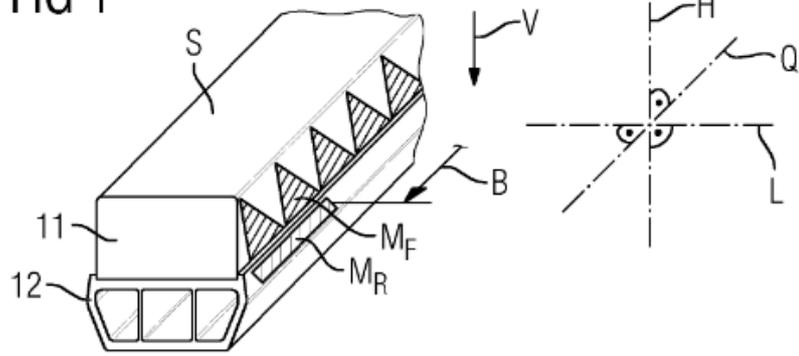


FIG 2

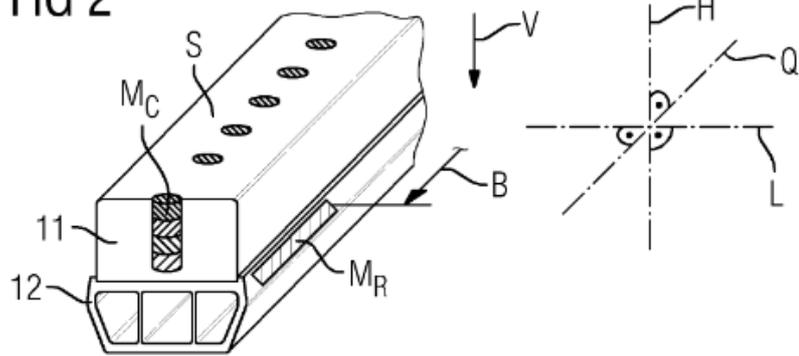
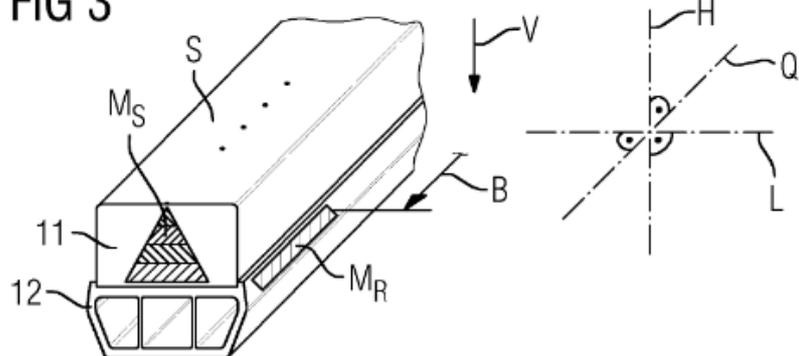


FIG 3



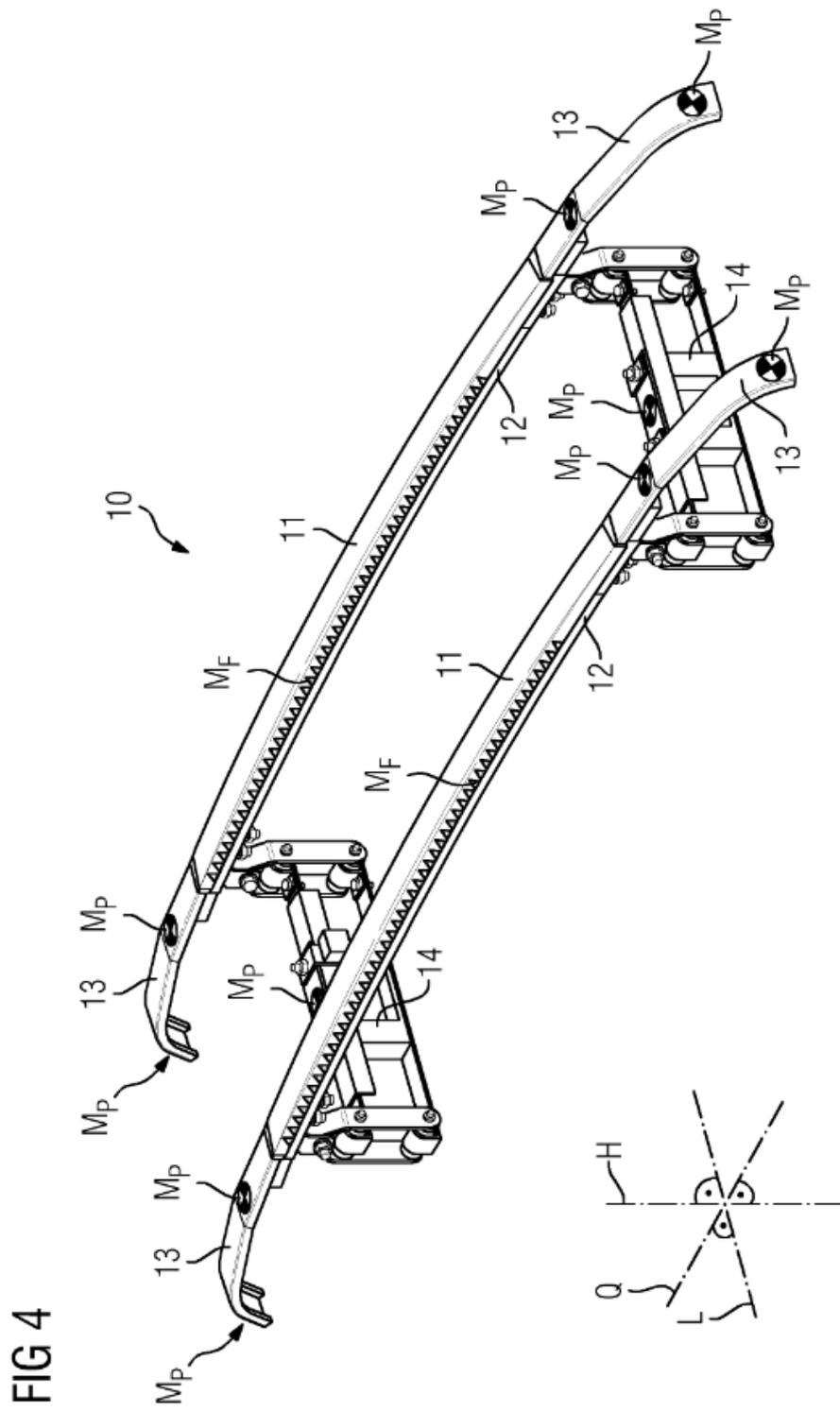


FIG 5

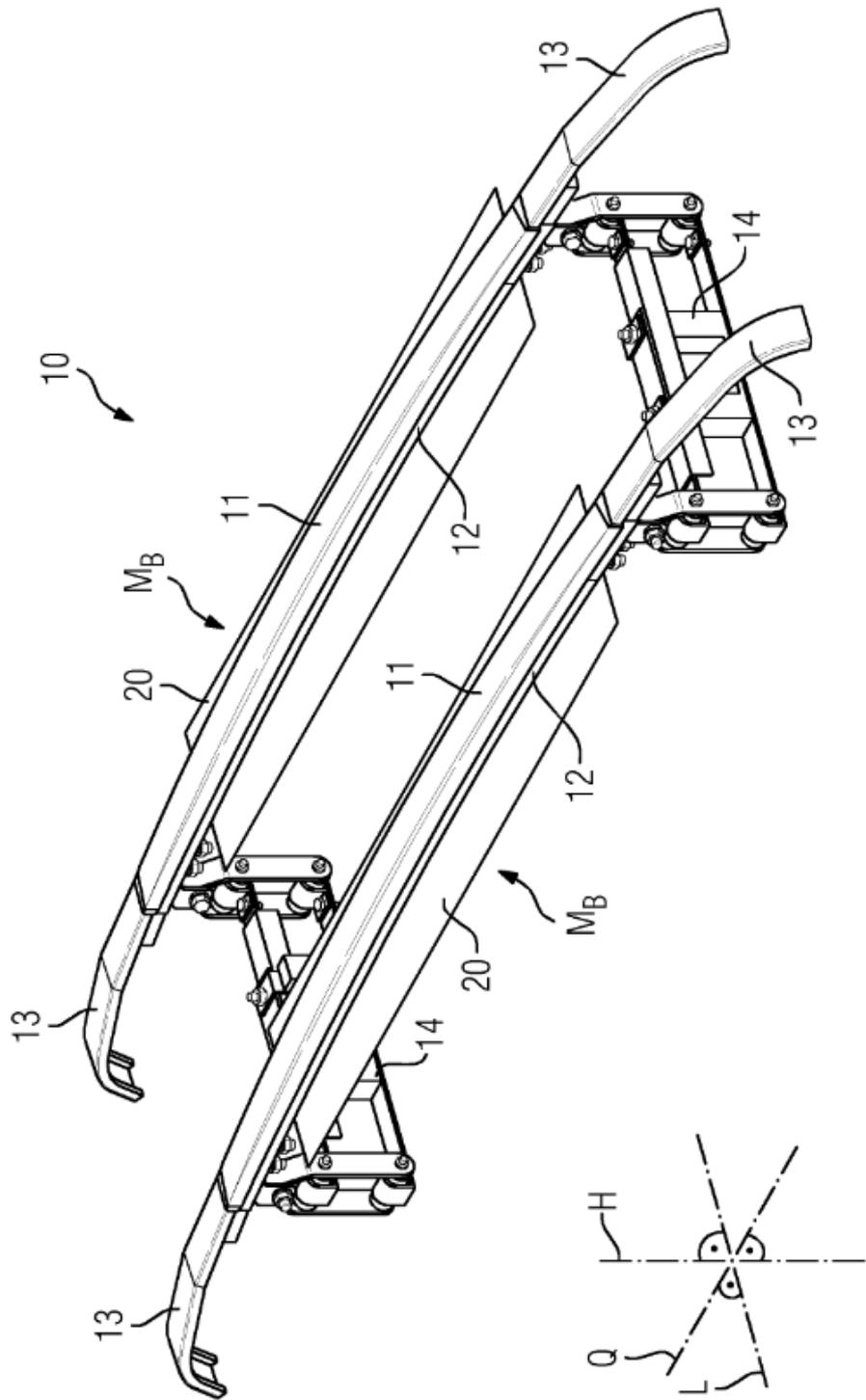


FIG 6

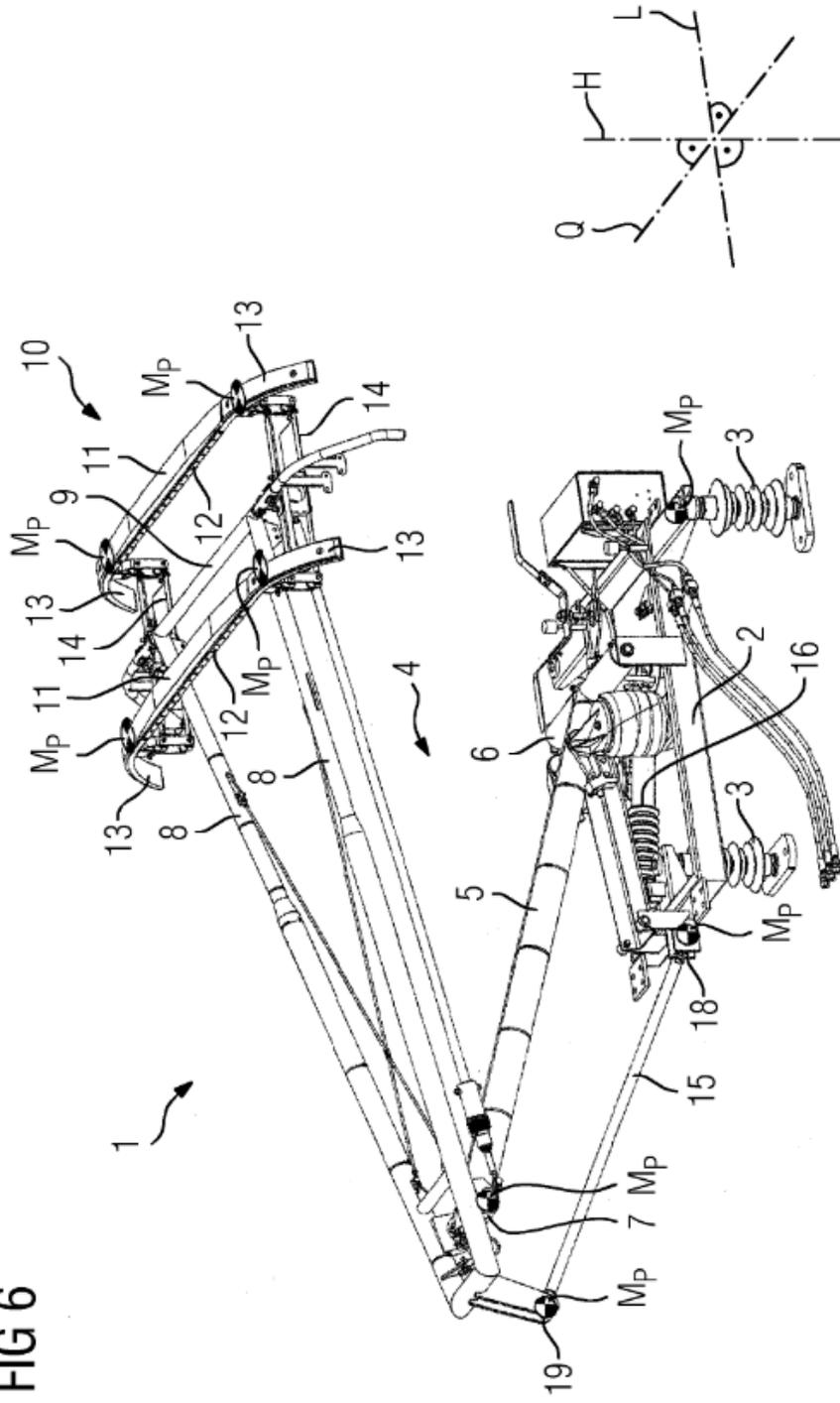


FIG 7

