



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 834**

51 Int. Cl.:
G01R 31/02 (2006.01)
G01R 31/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08872104 .8**
96 Fecha de presentación : **14.11.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2215488**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.2010**

54 Título: **Conjunto de detección de una discontinuidad eléctrica entre un contacto eléctrico y un elemento eléctricamente conductor.**

30 Prioridad: **21.11.2007 FR 07 08162**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.10.2011

73 Titular/es: **LOHR INDUSTRIE**
29 rue du 14 Juillet
67980 Hangenbieten, FR

72 Inventor/es: **Vanaud, Sébastien**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 365 834 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

Conjunto de detección de una discontinuidad eléctrica entre un contacto eléctrico y un elemento eléctricamente conductor.

- 5 [0001] La presente invención se refiere a un circuito de detección comprendiendo al menos dos contactos eléctricos distintos normalmente en contacto con un elemento conductor común que los conecta, y que permite la detección de una discontinuidad eléctrica entre uno de estos contactos eléctricos y el elemento conductor.
- 10 [0002] La presente invención se refiere también a un conjunto de detección que incorpora tal circuito de detección.
- [0003] La invención se refiere más particularmente a un conjunto de detección en el que los dos contactos eléctricos son móviles a lo largo de una masa conductora formada por ejemplo por un carril de rodaje o de guiado para un vehículo terrestre.
- 15 [0004] En numerosos campos, por ejemplo en el campo de los vehículos, de transporte de mercancías, de manutención o de almacenamiento, es útil saber en tiempo real si dos elementos están en contacto.
- [0005] En estos campos, a menudo hay que asegurarse de que ciertos elementos que se deben mantener en contacto el uno con el otro, pero que no se fijan el uno al otro, por ejemplo para poder desplazarse o ser desplazados, lo están efectivamente sin interrupción.
- 20 [0006] De hecho, dos elementos que deben estar en contacto el uno con el otro en condiciones normales de funcionamiento o de utilización, se pueden involuntaria o accidentalmente separar debido a una situación anormal y/o imprevisible. Es entonces muy importante y muy útil, por ejemplo por razones de seguridad o para evitar una disfunción, detectar esta situación en tiempo real para poder sin tiempos de espera realizar acciones correctivas o activar unas medidas de seguridad.
- [0007] El conjunto de detección según la invención permite responder a esta necesidad mediante el uso del carácter eléctricamente conductor de los dos elementos cuyo contacto se debe vigilar.
- 30 [0008] En forma de ejemplo, se puede citar la aplicación preferencial de vehículos guiados a través de un sistema de guiado en deslizamiento a lo largo de al menos un carril de guiado. Puede tratarse particularmente de un vehículo urbano de transporte público de pasajeros, de carros industriales eventualmente automatizados o por ejemplo también de vehículos de manutención.
- 35 [0009] En tal caso, es absolutamente indispensable asegurarse de que el sistema de guiado está en contacto permanente con el carril de guiado para detectar y evitar todo riesgo de descarrilamiento, por ejemplo en caso de interrupción localizada del carril de guiado, de presencia de un obstáculo o de un objeto imprevisto sobre o a lo largo del carril de guiado, de hielo o de cualquier otra causa que pueda provocar el levantamiento accidental del sistema de guiado.
- 40 [0010] La presente invención se podrá utilizar para vigilar el contacto entre el sistema de guiado y el carril de guiado, más particularmente entre dos contactos eléctricos del sistema de guiado y el carril de guiado metálico por medio del cual se conectan.
- 45 [0011] Tales vehículos se proveen a veces de un dispositivo de seguridad dispuesto antes del conjunto de guiado y cuya función es palpar el carril de guiado antes del paso del conjunto de guiado para asegurarse un poco antes del estado satisfactorio y liberado del carril de guiado y de su entorno cercano. El conjunto de detección según la invención se podrá utilizar así ventajosamente a este nivel con el fin de vigilar el contacto entre el dispositivo de seguridad y el carril de guiado.
- 50 [0012] También se puede considerar el hecho de utilizar el conjunto de detección según la invención para vigilar los elementos que se deben mantener en contacto con un carril de rodaje.
- [0013] El ámbito de aplicación de la presente invención sin embargo no se limita al caso de los vehículos móviles a lo largo de uno o varios carriles de guiado o de rodaje y se puede extender a varios otros casos.
- 55 [0014] De este modo por ejemplo, dicho conjunto de detección podrá permitir ventajosamente vigilar el contacto entre las patas de un contenedor, de una caja, de un depósito u otro, y el soporte sobre el cual está dispuesto por ejemplo con el fin de proteger su transporte, manutención o almacenamiento.
- 60 [0015] Para ello, el contenedor se equipa con patas o al menos con dos zonas de contacto distintas metálicas. Además, el soporte debe ser eléctricamente conductor entre estas dos zonas de contacto y con este propósito puede ser total o

parcialmente metálico, estar recubierto con un revestimiento eléctricamente conductor o con una simple banda de enlace eléctrico.

5 [0016] Muchas otras aplicaciones del conjunto de detección según la invención se podrán concebir sin dificultades por el experto en la materia.

[0017] La invención se refiere a un conjunto de detección que incluye dos contactos eléctricos, o de dos zonas de contacto eléctrico, conectadas por una masa o un elemento eléctricamente conductor o poco resistivo.

10 [0018] Para detectar una ausencia de contacto entre el al menos uno de los dos contactos eléctricos y el elemento conductor con el que debe estar en contacto, se busca la detección de un defecto de continuidad eléctrica entre los dos contactos conectados entre sí por el elemento eléctricamente conductor.

15 [0019] La presente invención provee así un conjunto de detección de una discontinuidad eléctrica entre un contacto eléctrico y un elemento eléctricamente conductor, este conjunto comprendiendo dos contactos eléctricos distintos y un elemento eléctricamente conductor que los conecta, con el que normalmente están en contacto los contactos eléctricos.

20 [0020] Según la invención, el conjunto de detección incluye un excitador comprendiendo como carga un circuito resonante, este circuito resonante comprendiendo desde una de los terminales del excitador para volver a su otro terminal, al menos un condensador, uno de los contactos eléctricos, una parte de impedancia variable según el estado abierto o cerrado de al menos uno de los contactos y el segundo contacto eléctrico.

25 [0021] La parte de impedancia variable incluye, en situación normal de contacto, una primera rama resistiva y sélfica formada por el elemento conductor y al menos una segunda rama resistiva y sélfica, montada en paralelo y formada por una enlace eléctrico constructiva que conecta los dos contactos. La primera rama se dispone fuera de servicio en la apertura de al menos uno de los contactos.

30 [0022] El conjunto de detección incluye también un módulo electrónico de tratamiento que recibe la frecuencia de oscilación del circuito resonante y la convierte en una señal de defecto explotable en caso de discontinuidad eléctrica.

35 [0023] Con respecto a las dos ramas paralelas de la parte de impedancia variable, se utiliza preferiblemente las características de resistencia eléctrica y los efectos sélficos inherentes por una parte al elemento conductor para una de las ramas y por otra parte al enlace eléctrico de naturaleza cualquiera existente entre los contactos además e independientemente del elemento conductor, para la otra rama.

[0024] Cuando los efectos resistivos y sélficos naturales de estos enlaces son demasiado débiles para poder ser explotados de manera satisfactoria en el circuito de detección de la invención, se puede añadir componentes eléctricos resistivos y/o sélficos adicionales con el fin de ampliar el efecto deseado.

40 [0025] Además, si en la aplicación referida, no existe enlace eléctrico entre los contactos a parte del elemento conductor, los contactos se conectan así por un enlace eléctrico cableado o de cualquier naturaleza apropiada.

45 [0026] La invención provee un conjunto de detección completo que integra un circuito de detección e incluye también un módulo electrónico de tratamiento que permite convertir las variaciones resultantes del circuito de detección en una señal de detección y proporcionar en salida una información explotable sobre el estado eléctrico de los contactos vigilados.

[0027] Esta información puede ser enviada después hacia un sistema de alarma sonoro o visual, o se puede explotar por un sistema general de vigilancia o de gestión capaz de poner en marcha las medidas de seguridad adaptadas.

50 [0028] En el estado de la técnica anterior, varios circuitos de detección se han descrito, como por ejemplo los circuitos divulgados en las patentes DE 197 35 282 a nombre de SEKURIT SAINT GOBAIN y US-A-4.812.752 a nombre de PREUS. Sin embargo, estos circuitos son muy distintos del conjunto de detección de la invención y no permiten resolver el problema técnico.

55 [0029] Otras características y ventajas de la invención aparecerán en la descripción siguiente, provista a modo de ejemplo y acompañada por los dibujos en los que:

- la figura 1 es un esquema general funcional de un conjunto de detección según la invención aplicado a dos zonas de contacto cualquiera;
- 60 - la figura 2 es un esquema por bloques de un circuito de detección según la invención;
- la figura 3 es un gráfico que representa una forma de onda que ilustra la variación de frecuencia del circuito de

- detección resultante de la ausencia de contacto eléctrico;
- la figura 4 es un ejemplo de esquema eléctrico del conjunto de detección según la invención;
- la figura 5 es el esquema eléctrico general de una variante que se aplica a los patines frotadores de un vehículo, en desplazamiento a lo largo de un carril metálico de guiado.

5

[0030] Con el fin de permitir que el lector entienda bien la invención, se ha representado en la figura 1 el esquema general funcional global de un conjunto de detección 1 según la invención.

10

[0031] Este conjunto de detección 1 permite controlar la existencia de un contacto entre un conjunto de contactos eléctricos 2 y 3, llamados respectivamente contacto A y contacto B en las figuras, y un elemento conductor 4 con el que éstos se deben mantener en contacto.

15

[0032] Los contactos eléctricos 2 y 3 pueden ser fijos o móviles y de naturaleza y extensión cualesquiera. Según una aplicación preferencial representada en la figura 5, por ejemplo se puede tratar cada vez de un patín en deslizamiento a lo largo de un carril metálico de rodaje o de guiado. Puede tratarse también de patas o de zonas de contactos previstos para descansar sobre un soporte conductor o sobre zonas receptoras conductoras de un soporte.

20

[0033] El elemento conductor 4 establece un enlace eléctrico entre los contactos A y B cuando éstos dos están en contacto con este último.

25

[0034] El elemento conductor 4 puede ser de naturaleza cualquiera. Puede tratarse por ejemplo de una masa, de un perfil o de un revestimiento metálico. Puede tratarse también de un simple enlace cableado que conecta dos zonas receptoras conductoras destinadas a recibir los contactos A y B, o de cualquier otro elemento conductor apropiado imaginable por el experto en la materia en función de la aplicación prevista para el conjunto de detección 1 según la invención.

30

[0035] Para conocer el estado eléctrico abierto o cerrado de los contactos 2 y 3 con respecto al elemento conductor 4, es decir saber si éstos están o no están en contacto eléctrico con éste, se utiliza un circuito de detección 5.

[0036] Este circuito de detección 5, cuyo funcionamiento se estudiará más en detalle en referencia a la figura 2, forma un bucle de referencia dentro del conjunto de detección 1 e incluye un dispositivo de excitación eléctrico llamado excitador 6 conectado a los contactos A y B, a través uno o varios condensadores.

35

[0037] El excitador 6 es un elemento generador de energía para un circuito resonante. Se trata por ejemplo de un componente electrónico o de un montaje de amplificador operacional estable o de cualquier otro generador.

[0038] En este bucle, el elemento conductor 4 puede representar la tierra desde el punto de vista eléctrico.

40

[0039] La energía de alimentación, necesaria al funcionamiento del conjunto de detección 1, proviene del exterior y de preferencia se debe aislar eléctricamente de la tierra y asimismo del elemento conductor 4. El conjunto de detección 1 se aísla así preferiblemente por un medio de aislamiento galvánico 7.

[0040] El conjunto de detección 1 incluye también un módulo electrónico de tratamiento 8 que convierte las variaciones de frecuencia de oscilación procedentes del circuito de detección 5 en una señal de defecto explotable.

45

[0041] Como se verá a continuación, las frecuencias de oscilación del circuito de detección 5 son diferentes según si los contactos A y B están en enlace eléctrico con el elemento conductor 4 o si se interrumpe este enlace debido a la apertura o despegue de al menos uno de los contactos A o B o debido a un defecto de la porción del elemento conductor 4 comprendida entre los dos contactos A y B.

50

[0042] Según las diferencias entre los valores de las frecuencias del circuito de detección 5, el módulo electrónico de tratamiento 8 transmite hacia fuera una información explotable, representativa del estado eléctrico de al menos uno de los contactos.

55

[0043] Esta información puede ser utilizada después de distintas maneras según la aplicación prevista. Esta puede por ejemplo ser enviada a un sistema de alarma sonoro o visual, o a un sistema general de gestión que puede, en su caso, activar las acciones correctivas o de seguridad.

60

[0044] La función de detección proviene del circuito de detección 5 cuyo funcionamiento eléctrico se ha esquematizado en la figura 2.

[0045] El excitador 6 es, de preferencia, un dispositivo de excitación eléctrico presentado en forma de componente o de

montaje eléctrico aportador periódico de energía, cuyos terminales de salida se conectan cada uno con uno de los contactos A o B, al menos a través de un condensador 10.

5 [0046] En el ejemplo preferencial representado, el circuito de detección 5 incluye un condensador 10 intercalado entre cada terminal del excitador 6 y el contacto eléctrico 2 o 3 correspondiente.

10 [0047] Estos condensadores 10 permiten evitar que una tensión continua que puede proceder eventualmente del elemento conductor 4 no sea transmitida al excitador 6 y sobretodo al módulo electrónico de tratamiento 8. El módulo electrónico de tratamiento 8 es así aislado del potencial continuo eventual de los contactos A y B.

[0048] En situación normal de funcionamiento, los contactos A y B se conectan eléctricamente entre sí de dos maneras: por medio del elemento conductor 4 y por un enlace constructivo 11. Estos dos enlaces forman respectivamente una primera rama 12 y una segunda rama 13 de un montaje de dos ramas paralelas que cierra el bucle del circuito de detección 5.

15 [0049] El enlace constructivo 11 es un enlace eléctrico que se puede realizar de cualquier manera. Puede tratarse por ejemplo de un enlace estructural por la estructura, el bastidor, o otros elementos del objeto sobre el que se instalan los contactos 2 y 3. Puede tratarse también de un enlace específico, de naturaleza cableada u otra, utilizado únicamente en el circuito de detección 5 según la invención o que presenta una o varias funciones distintas cualesquiera.

20 [0050] En la aplicación prevista, si tal enlace eléctrico no existe entre los contactos 2 y 3, se debe añadir un enlace constructivo 11 específico entre los contactos con el fin de asegurar un buen funcionamiento del conjunto de detección 1.

25 [0051] Cada una de las ramas 12 y 13 paralelas del circuito de detección 5 presenta características resistivas y sélficas inherentes, simbolizadas en la figura 2 por, y equivalentes a, una resistencia eléctrica y un inductor, respectivamente 14 y 15 para la primera rama 12 y 16 y 17 para la segunda rama, asociadas en serie.

30 [0052] Este montaje de dos ramas paralelas constituye una parte de la carga del excitador 6 en situación normal de funcionamiento, es decir cuando los contactos A y B están en contacto los dos con el elemento conductor 4. La otra parte de la carga se constituye de los dos enlaces comprendiendo eventualmente un condensador 10. Se forma entonces con el excitador 6 un circuito oscilante de parte resonante RLC que presenta una frecuencia de oscilación propia llamada frecuencia de contacto F_c .

35 [0053] Cuando al menos uno de los contactos A o B ya no está en contacto eléctrico con el elemento conductor 4, la primera rama 12 del montaje está fuera de servicio. Por lo que los contactos A y B sólo se conectan por medio del enlace constructivo 11 que forma la segunda rama 13 del montaje.

40 [0054] La carga del excitador 6 se modifica y es equivalente a un circuito resonante RLC cuyos valores resistivos y sélficos son diferentes. La frecuencia de oscilación del circuito resonante cambia y se convierte en una frecuencia llamada frecuencia de despegue F_D más débil.

[0055] Un ejemplo de tal variación de frecuencia de oscilación se ha ilustrado en la figura 3.

45 [0056] Los valores de las frecuencias de oscilación F_c y F_D del circuito resonante dependen de los valores resistivos y sélficos de los dos ramas 12 y 13.

[0057] Se puede citar a modo de ejemplo, en caso de aplicación del conjunto de detección según la invención a un vehículo autodirigido sobre un carril conductor, una frecuencia F_c de preferencia sensiblemente igual a 5 MHz y una frecuencia F_D de preferencia sensiblemente igual a 4 MHz.

50 [0058] Cuando los efectos resistivos y sélficos naturales de los enlaces eléctricos que forman las ramas 12 y 13 son demasiado débiles para poder ser explotados de forma satisfactoria en el circuito de detección 5 de la invención, se puede añadir uno o varios componentes eléctricos resistivos y/o sélficos adicionales con el fin de amplificar el efecto deseado.

55 [0059] Una rama suplementaria comprendiendo una resistencia sola o un inductor solo o los dos componentes montados en serie, se puede entonces montar en paralelo sobre la primera rama 12 y/o sobre la segunda rama 13.

[0060] Ventajosamente, el circuito de detección 5 según la invención permite detectar el despegue de cada uno de los contactos 2 o 3, independientemente del estado del otro.

60 Por lo que no es necesario que los dos contactos se despeguen para que el circuito detecte un defecto. De la misma manera, el circuito de detección 5 puede detectar una interrupción del circuito eléctrico entre los dos contactos 2 y 3, es decir un defecto de la porción del elemento conductor 4 situada entre éstos.

- [0061] Esta variación de la frecuencia de oscilación del circuito resonante se explota por el módulo electrónico de tratamiento 8 para transformarla en una señal de defecto SD que se puede utilizar después, por ejemplo por un sistema de vigilancia, de gestión o de alarma.
- 5 [0062] Un modo de realización preferencial del módulo electrónico de tratamiento 8 se ha representado en el esquema eléctrico de la figura 4 y se va a describir ahora.
- [0063] En esta figura, el circuito de detección 5 se ha simbolizado por un circuito RLC equivalente comprendiendo, en los terminales del excitador 6, un condensador 18 fijo, un inductor 19 variable y una resistencia 20 variable también, montados en serie.
- 10 [0064] El inductor 19 y la resistencia 20 se han representado variables ya que pueden, como explicado previamente, tomar dos valores diferentes según si el circuito de detección 5 incluye una rama 13 o dos ramas 12 y 13 en paralelo, es decir según si los contactos A y B están en contacto o no los dos con el elemento conductor 4.
- 15 [0065] El circuito de detección 5 presenta por lo tanto en salida una frecuencia de bamboleo que puede tomar, según el caso, un valor de contacto F_C o un valor de despegadura F_D .
- [0066] La salida del excitador 6 de la frecuencia de contacto F_C o de despegue F_D alimenta un mezclador 21 cuya otra entrada recibe una frecuencia de referencia F_R y desde el cual sale de nuevo una señal periódica de frecuencia de salida F_S más débil, representando la diferencia entre las dos frecuencias de entrada.
- 20 [0067] Se puede también, previamente o después, dividir la frecuencia de entrada del mezclador por un número importante (por ejemplo 1000) con el fin de poder utilizar los componentes tradicionales comerciales.
- 25 [0068] La señal sinusoidal de la frecuencia diferencial de salida F_S ataca a continuación un convertidor frecuencia/tensión 22 que transforma la frecuencia de salida F_S en tensión de salida F_S .
- [0069] La tensión inicial T_S se compara a una tensión de referencia T_R en un comparador de tensión 23 desde el cual vuelve a salir una señal de defecto S_D que puede ser explotada después, por ejemplo en un sistema de vigilancia exterior.
- 30 [0070] La diferencia entre la frecuencia F_C de oscilación del circuito resonante en situación normal de contacto y la frecuencia F_D de oscilación del circuito resonante en caso de discontinuidad eléctrica es importante. Es de preferencia al menos del 20%, lo cual permite después de la mezcla, conversión en tensión y comparación, obtener una señal de defecto S_D franca y significativa, que permite una explotación ulterior.
- 35 [0071] El conjunto del circuito se ajusta preferiblemente para que durante el contacto eléctrico simultáneo por los dos contactos 2 y 3, la frecuencia F_C de oscilación del circuito resonante corresponda, después de pasar en la cadena de detección, a una tensión insuficiente para provocar el nacimiento de una señal de defecto S_D explotable.
- 40 [0072] Con el fin de ilustrar más completamente la invención, un ejemplo preferencial pero no limitativo de aplicación de la invención se ha representado en la figura 5.
- [0073] En esta aplicación, se trata de detectar el levantamiento de uno o dos patines frotadores 24 y 25 en deslizamiento a lo largo de un carril metálico de guiado 26 con el que se deben mantener en contacto.
- 45 [0074] Estos patines 24 y 25 pertenecen al sistema de guiado de un vehículo autoguiado de transporte público. Puede tratarse indiferentemente de patines de masa eléctrica o de patines de retorno de corriente.
- 50 [0075] Un conjunto de detección 1 según la invención se puede montar sobre estos patines 24, 25 e instalarse sobre el vehículo.
- [0076] Según un modo de realización preferencial del conjunto de detección 1, se puede alojar en una caja compacta que se puede instalar encima de los patines 24 y 25 en un cuerpo de deslizamiento sobre el carril de guiado.
- 55 [0077] El conjunto de detección 1 según la invención funciona del mismo modo tal como citado previamente, donde los patines 24 y 25 sirven respectivamente de contacto A y B y el carril metálico de guiado 26 de reemplazo del elemento conductor 4.
- 60 [0078] El vehículo provee la energía necesaria para el funcionamiento del conjunto de detección 1, el cual no obstante, se mantiene aislado del vehículo por el medio de aislamiento galvánico 7.

- [0079] El enlace constructivo 11 formando la segunda rama 13 del circuito de detección 5 se asegura por medio de la caja del vehículo en el caso de patines de masa eléctrica o por una conexión mutua de cubierta para los patines de retorno de corriente.
- 5 [0080] El módulo electrónico de tratamiento 8 transmite en tiempo real una información sobre el estado del conjunto de detección 1 al sistema general que asegura la gestión central del vehículo y la seguridad del transporte, que puede en su caso, activar las acciones preventivas de seguridad, tales como un frenado de urgencia por ejemplo, cuando se indica un defecto.
- 10 [0081] Ventajosamente, el conjunto de detección 1 según la invención permite detectar el despegue de cada uno de los patines 24 o 25, independientemente del estado del otro. Por lo que no es necesario que los dos patines se despeguen para que el conjunto detecte un defecto. Además, el conjunto de detección puede detectar una interrupción del circuito eléctrico entre los dos patines 24 y 25, es decir un defecto de la porción del carril de guiado 26 situada entre éstos.
- 15 [0082] Ventajosamente, cada patín que forma parte del conjunto de guiado se puede disponer de dos en dos en un circuito de detección 5 según la invención. La señal de defecto resultante será entonces diferente según el conjunto de patines sin contacto, lo que permite una localización automática e inmediata del problema.
- 20 [0083] De manera evidente, la invención no se limita a los modos de realización preferenciales descritos previamente y representados en las distintas figuras, el experto en la materia puede aportarles diversas modificaciones evidentes en el marco de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto de detección (1) de una discontinuidad eléctrica entre un contacto eléctrico (2, 3) y un elemento eléctricamente conductor (4), conjunto que incluye dos contactos eléctricos distintos (2, 3) y un elemento eléctricamente conductor (4) que los conecta y con el cual los contactos eléctricos están en contacto normalmente, **caracterizado**
10 **por el hecho de que** comprende un excitador (6) comprendiendo en forma de carga un circuito resonante, este circuito resonante comprendiendo desde uno de los terminales del excitador (6) para volver a su otro terminal, al menos un condensador (10), uno de los contactos eléctricos (2, 3), una parte de impedancia variable según el estado abierto o cerrado de al menos uno de los contactos (2, 3) y el segundo contacto eléctrico (2,3);
15 **por el hecho de que** la parte de impedancia variable incluye, en situación normal de contacto, una primera rama (12) resistiva y sélfica formada por el elemento conductor (4) y al menos una segunda rama (13) resistiva y sélfica, montada en paralelo y formada por un enlace eléctrico constructivo (11) que conecta los dos contactos (2, 3); donde la primera rama (12) se dispone fuera de servicio en la apertura de al menos uno de los contactos (2, 3);
y **por el hecho de que** incluye también un módulo electrónico de tratamiento (8) que recibe la frecuencia de oscilación del circuito resonante y la convierte en una señal de defecto explotable en caso de discontinuidad eléctrica.
- 20 2. Conjunto de detección según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende un condensador (10) intercalado entre cada terminal del excitador (6) y el contacto eléctrico (2, 3) correspondiente.
- 25 3. Conjunto de detección según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** al menos una rama suplementaria que incluye una resistencia, un inductor o los dos componentes montados en serie, se monta en paralelo sobre la primera rama (12) o sobre la segunda rama (13).
- 30 4. Conjunto de detección según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** se aísla por un medio de aislamiento galvánico (7).
- 35 5. Conjunto de detección según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** la diferencia entre la frecuencia F_C de oscilación del circuito resonante en situación normal de contacto y la frecuencia F_D de oscilación del circuito resonante en caso de discontinuidad eléctrica es superior o igual al 20%.
- 40 6. Conjunto de detección según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el módulo electrónico de tratamiento (8) incluye un mezclador (21) que recibe la frecuencia de oscilación del circuito resonante y una frecuencia de referencia F_R , el mezclador (21) siendo conectado a un convertidor frecuencia/tensión (22) cuya salida se conecta con un comparador (23) que recibe una tensión de referencia T_R , para la emisión de una señal de defecto S_D en caso de discontinuidad eléctrica, la cual se traduce por una variación de frecuencia de oscilación del circuito resonante.
- 45 7. Conjunto de detección según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** la frecuencia de entrada del mezclador (21) se divide con el fin de utilizar componentes tradicionales comerciales.
- 50 8. Conjunto de detección según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el conjunto del circuito se ajusta para que en situación normal de contacto, la frecuencia F_C de oscilación del circuito resonante se convierta después de pasar en el módulo electrónico de tratamiento (8) en una tensión insuficiente para provocar la aparición de una señal de defecto S_D explotable.
- 55 9. Conjunto de detección según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el elemento eléctricamente conductor (4) es una masa, un perfil o un revestimiento metálico, o un enlace eléctrico cableado de conexión de dos zonas receptoras conductoras destinadas a recibir los contactos (2, 3).
- 60 10. Conjunto de detección según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el enlace constructivo (11) es un enlace eléctrico estructural o un enlace eléctrico específico.
11. Conjunto de detección según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** los contactos (2, 3) son móviles sobre el elemento eléctricamente conductor (4).
12. Conjunto de detección según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** el elemento eléctricamente conductor (4) es un carril metálico de guiado (26) o de rodaje y **por el hecho de que** los contactos (2, 3) son patines (24, 25) en deslizamiento a lo largo del carril metálico de guiado (26) o de rodaje.

13. Conjunto de detección según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** se aloja en una caja compacta montada sobre los patines (24, 25) en un cuerpo de deslizamiento a lo largo del carril de guiado (26).
- 5 14. Conjunto de detección según la reivindicación 12 o 13 **caracterizado por el hecho de que** los patines (24, 25) son patines de masa eléctrica o patines de retorno de corriente.
- 10 15. Conjunto de detección según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado por el hecho de que** se instala sobre un vehículo de transporte público autodirigido y alimentado por el vehículo.

15

20

25

30

FIG.1

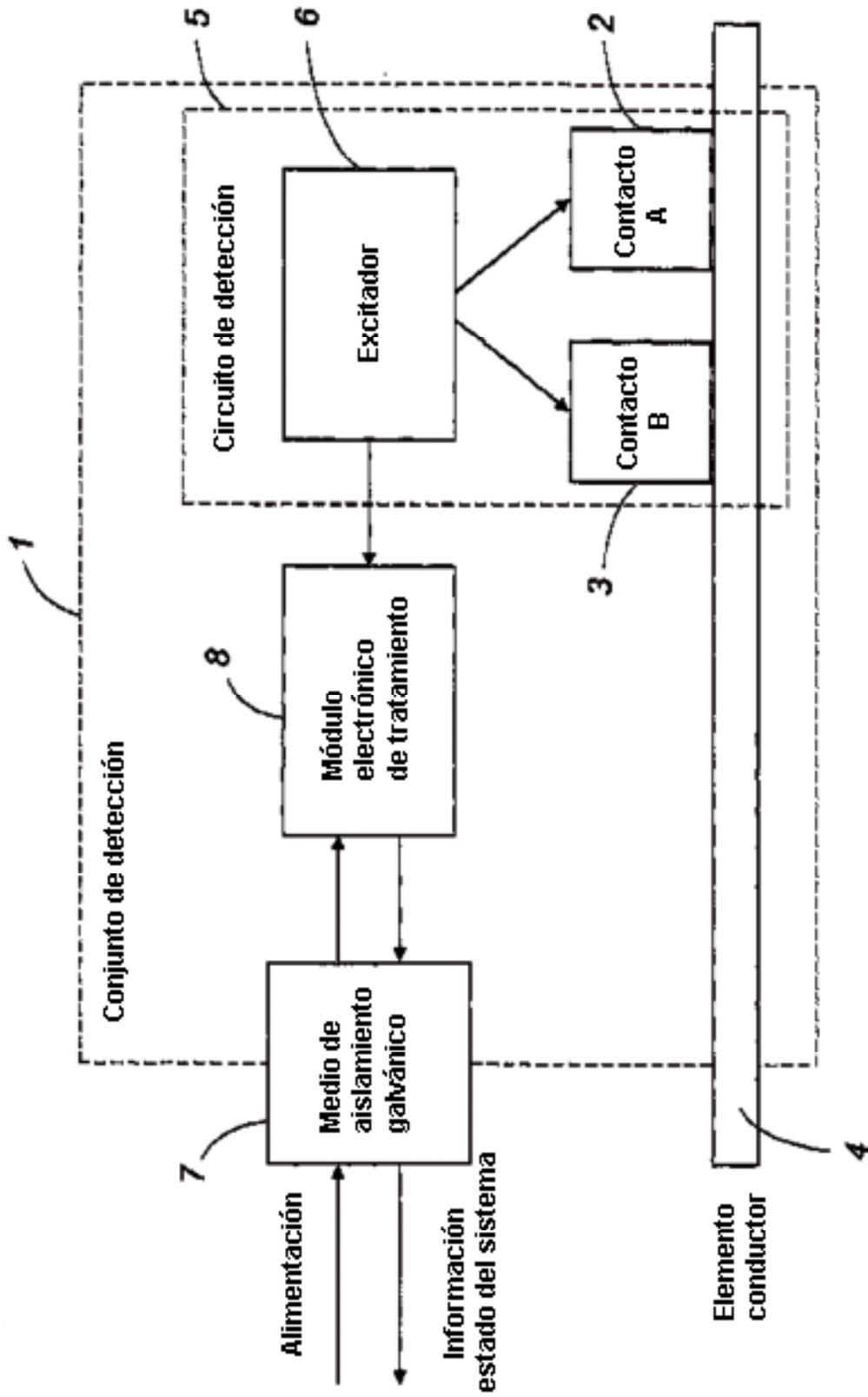


FIG.2

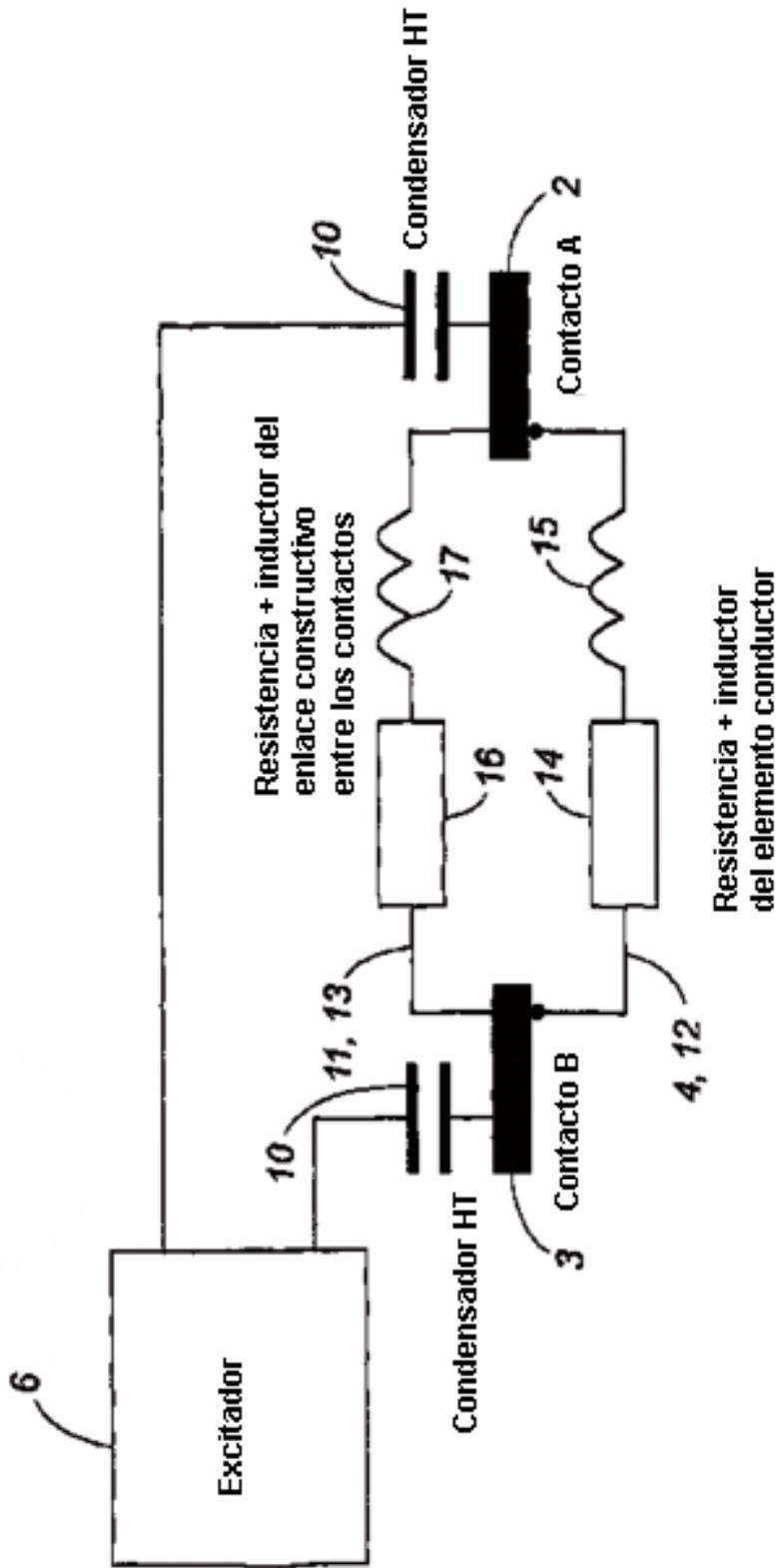


FIG.3

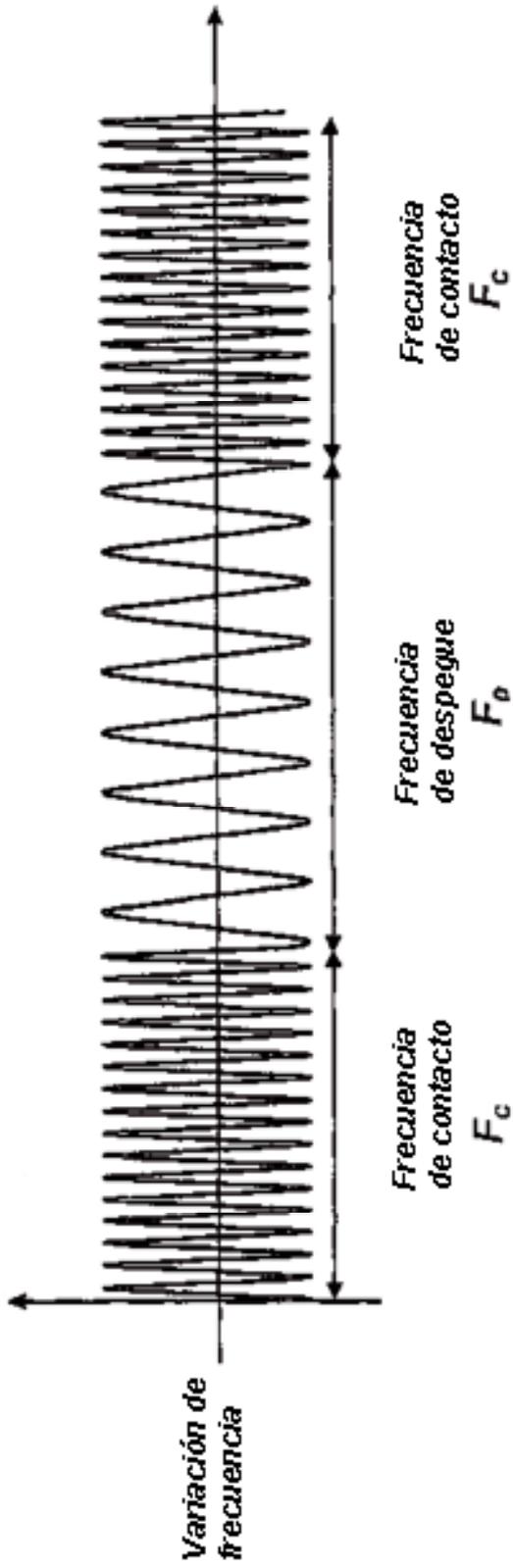


FIG.4

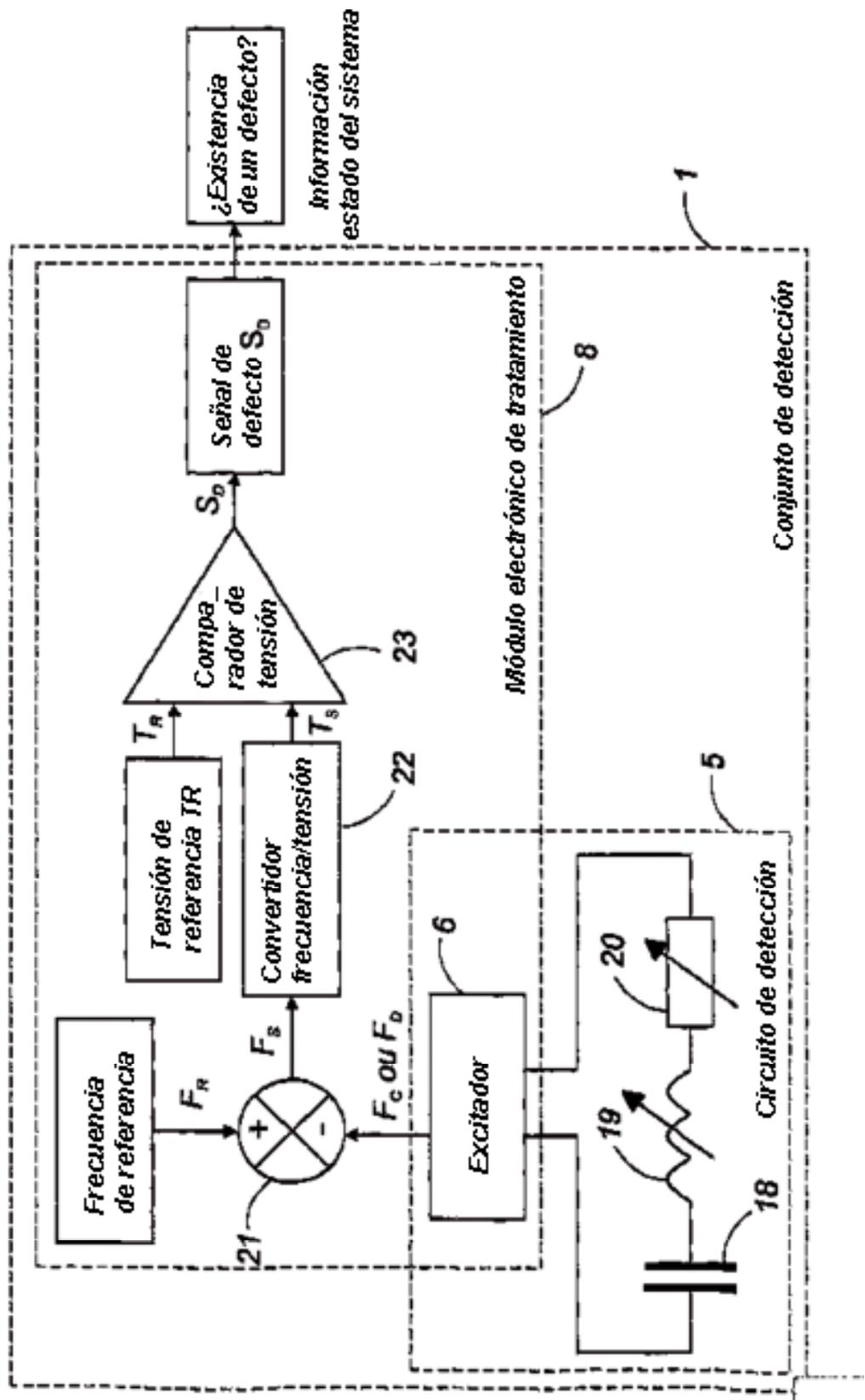


FIG.5

