

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 706**

51 Int. Cl.:

H01H 36/00 (2006.01)

H03K 17/95 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2009 E 09004826 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 2112676**

54 Título: **Dispositivo para la supervisión de posición magnética**

30 Prioridad:

03.04.2008 DE 102008017479

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

12.07.2013

73 Titular/es:

**LINK GMBH (100.0%)
Bahnhofsallee 59-61
35510 Butzbach , DE**

72 Inventor/es:

LINK, MARKUS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 412 706 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 para la supervisión de posición magnética

Es conocido el hecho de detectar la posición de apertura o de cierre de una hoja de ventana o de puerta o la posición actual del dispositivo de enclavamiento correspondiente, sin contacto y con la ayuda de un sensor magnético montado en el marco de forma fija, el cual coopera con un imán permanente dispuesto en la hoja de puerta o de ventana o fijado en un perno de cierre (véase, por ejemplo, los documentos DE 199 03 468 C1; DE 199 14 568 C2; DE 200 14 841 U1). Como sensores magnéticos se usan en detectores de apertura semejantes en primer lugar contactos reed y sensores de efecto Hall. La fiabilidad de una supervisión de la posición semejante depende, entre otros, de que la trayectoria de movimiento del imán contenga su posición relativa respecto al sensor de campo magnético, es decir, no se modifique en el transcurso del tiempo, por ejemplo, se incline o esté desplazada en paralelo respecto a la posición ajustada originalmente. En tales casos se modificaría la posición de disparo del imán. Esto significa, por ejemplo, que el sensor magnético aun avisa de una posición de apertura de la ventana, aunque ésta ya ha alcanzado una posición de cierre. Si se tuerce la ventana o se sienta la puerta, entonces esto puede tener como consecuencia mensajes de error del dispositivo magnético de supervisión de la posición. Eventualmente se dispara por error, por ejemplo, una alarma de robo con todos sus costes derivados.

Además, el documento DE 195 18 527 A1 muestra una disposición de supervisión para el estado de enclavamiento de una ventana o similares, cuyo elemento de cierre está dotado de un imán permanente y cuyo elemento de engranaje con el cierre está dotado de varios sensores de campo magnético que reaccionan al campo magnético del imán permanente en forma de elementos de efecto Hall. Dependiendo de la señales de partida de los sensores de campo magnético dispuestos espacialmente a distancia unos de otros, así como de al menos una magnitud de referencia asignada a los sensores, un circuito de supervisión genera una señal de supervisión que caracteriza la posición de enclavamiento o la posición de desenclavamiento del elemento de cierre. Para evitar un ajuste manual de la unidad sensora que exige mucho tiempo durante el montaje, el circuito de supervisión se puede hacer funcionar con la hoja de ventana cerrada en una fase de inicialización en la que, con el elemento de cierre enclavado, determina una magnitud de referencia dependiente de las señales de partida generadas de los sensores de campo magnético individuales para cada sensor de campo magnético y la inscribe en una memoria. En el funcionamiento de supervisión normal, el circuito de supervisión compara las señales de partida de los sensores de campo magnético con las magnitudes de referencia asignadas y dispara la alarma si al menos una señal de partida del sensor se sitúa fuera de un corredor predeterminado de la magnitud de referencia.

En el transcurso del tiempo se pueden modificar las señales de partida de los sensores magnéticos también con el elemento de cierre debidamente enclavado, por ejemplo, ya que la intensidad de campo del imán permanente disminuye debido al envejecimiento o ya que la hoja de ventana se tuerce y con ello se modifica la posición relativa espacial entre imán y sensor. Para poner remedio en ello el documento DE 195 18 527 A1 prevé una corrección de deriva automática para las magnitudes de referencia. El circuito de supervisión permite seguir aquí las magnitudes de referencia almacenadas con un ratio de cambio predeterminado o, dependiente de un valor medio temporal de las señales de partida del sensor, de una modificación de la intensidad de campo registrada en la posición de enclavamiento por los sensores magnéticos.

Desde hace unos años se usan sensores magnetorresistivos (MR) como sensores de posición, de ángulo o de campo magnético, que se destacan por una elevada precisión de medida, pequeño consumo de energía y dimensiones extraordinariamente pequeñas. Se basan en el así denominado "efecto magnetorresistivo anisotrópico" (AMR) o el "efecto magnetorresistivo gigante" (Giant Magneto Resistive) (GMR) y están descritos, por ejemplo, en un artículo "Magnetoresistive Sensoren machen mobil (*Sensores magnetorresistivos hacen móvil*)" del documento AUTOMOTIVE 7-8.2004 en las páginas 24-27 (componentes).

El documento DE 103 49 937 A1 describe un dispositivo para la detección sin contacto de las posiciones de conmutación de cerraduras de puertas de automóviles y cerraduras de encendido. Con el accionamiento del cilindro de cierre o rotación o del enclavamiento de la puerta se genera una señal análoga al ángulo de rotación o al movimiento lineal del enclavamiento de puerta, la cual genera varias funciones de conmutación con la ayuda de una unidad electrónica subsiguiente. En este caso el dispositivo debe presentar un nivel de campo magnético elevado continuamente en el lugar del sensor bajo diferentes posiciones de la llave. El sensor magnético es un sensor magnetorresistivo con dos puentes Wheatstone girados en un ángulo de 45° uno respecto a otro, que detecta dos componentes de campo del imán en forma análoga como medida de la posición angular del cilindro giratorio o del movimiento lineal del enclavamiento de la puerta y la transmite a una unidad electrónica de valoración.

En un dispositivo conocido por el documento DE 10 2005 018 826 B3 para la detección de la posición del cierre de una ventana pivotante / basculante se puede ajustar el cierre en al menos tres posiciones dentro de un herraje fijo. Estas posiciones del cierre se detectan con intensidades de campo magnético, medidas en al menos dos direcciones espaciales perpendiculares entre sí, de un campo magnético permanente. Como sensor de campo magnético sirve un sensor de efecto Hall.

El objetivo de la presente invención es un detector de apertura del tipo mencionado al inicio con autosupervisión, que muestre un desplazamiento relativo eventual de sus componentes que detectan la posición (parte de imán y/o sensor) respecto a una posición nominal predeterminada, cuando durante el funcionamiento el desplazamiento relativo no se ha provocado por el movimiento condicionado por el funcionamiento del objeto que porta los componentes (hoja de puerta o de ventana). La corrección de deriva automática descrita en el documento DE 195 18 527 A1 encierra un riesgo de seguridad, en particular en la supervisión de la posición de una hoja de puerta o de ventana, ya que mediante el uso de la corrección de deriva durante un periodo de tiempo más largo se puede ocultar un ángulo de apertura aumentado y se vuelve manipulable el dispositivo de supervisión.

Para la solución del objetivo mencionado la invención caracterizada en la reivindicación 1 toma por ello básicamente otro camino. Por un lado, no se realiza una corrección de deriva automática sino una visualización de deriva, en tanto que la deriva es mayor de un rango predeterminado. Por otro lado, como sensores de campo magnético no se usan sensores de efecto Hall, que se basan en el efecto Hall galvanomagnético en el semiconductor, sino por ejemplo sensores magnetorresistivos que se basan en un efecto magnetorresistivo mecánico cuántico en capas delgadas conductoras ferromagnéticas, que se destacan por una sensibilidad esencial más elevada al campo magnético y exactitud de medida espacial, una absorción de energía mucho más baja, así como ante todo por una mínima necesidad de espacio respecto a los sensores de efecto Hall. Con ello no sólo se pueden reconocer muy exactamente modificaciones de la intensidad de campo magnético medida, sino también desplazamientos espaciales de estructuras del campo magnético.

Partiendo del dispositivo de supervisión propuesto en el documento DE 195 18 527 A1 para un cierre de puerta o de ventana, la presente invención se refiere a un dispositivo según el concepto genérico de la reivindicación 1 para la supervisión de la posición de dos objetos móviles relativamente uno respecto a otro, en particular de una hoja de ventana o de puerta o su enclavamiento, por un lado, y de un marco de ventana o de puerta, por otro lado. Según la invención el sensor de campo magnético presenta al menos un elemento sensor magnetorresistivo, y el circuito de evaluación proporciona además una señal indicadora que invita a la supervisión del dispositivo de medida si la desviación mencionada es menor que el valor límite, pero sobrepasa un valor de indicación predeterminado por debajo del valor límite.

Respecto a la compensación eléctrica automática prevista en el documento DE 195 18 527 A1 del seguimiento de deriva, la invención permite, desencadenado por la señal indicadora que muestra una deriva, una eliminación de los motivos para la deriva, eliminándose estos motivos por reajuste de la hoja de puerta o de ventana o de la disposición del sensor, por ejemplo, durante el siguiente mantenimiento de la instalación. Se evita el peligro de un encubrimiento por la deriva o una manipulabilidad.

Si no se puede determinar una desviación del valor nominal, entonces el detector de apertura trabaja debidamente (eventualmente indicación verde). Si la desviación se sitúa por debajo de un valor límite, ajustable dado el caso, todavía no crítico, entonces esto se muestra (por ejemplo, amarillo) para que durante el siguiente ciclo de mantenimiento se pueda reajustar la posición de los componentes sensores. Si la desviación sobrepasa el valor límite, entonces se desencadena una alarma (indicación rojo), ya que luego no se garantiza una supervisión segura de la posición del objeto (por ejemplo, hoja de puerta) o el objeto se sitúa en una posición inadmisibles. Si el sensor magnetorresistivo comunica el sobrepaso de al menos una intensidad de campo magnético predeterminada, entonces esto muestra que se intenta manipular la instalación de supervisión por aproximación o colocación de un imán exterior.

Si el sensor magnetorresistivo permite reconocer un debilitamiento o desplazamiento inadmisibles del campo magnético o de los campos magnéticos, entonces a más tardar en el curso de la siguiente inspección o mantenimiento del detector de apertura se reajustarán la posición de reposo y/o la trayectoria de movimiento del imán permanente y/o el sensor. Esto puede suceder de diferente manera, por ejemplo, por orientación de la hoja de puerta o de ventana, por nueva orientación del sensor alojado, por ejemplo, en un soporte excéntrico (véase el documento DE 20 2006 015 541 U1), por colocación de un imán adicional en un perno de cierre, que porta la parte de imán disparadora, de un herraje de puerta o de ventana (véase el documento DE 10 2005 058 405 A1) o por otras medidas apropiadas.

Como parte de imán que actúa sobre el sensor magnetorresistivo puede servir un imán permanente habitual hasta ahora. Pero la elevada sensibilidad de los sensores magnetorresistivos puede permitir prescindir de un imán especial semejante y usar en lugar de ello al menos una parte de imán, por ejemplo, un componente ferromagnético o magnético suave, así un componente magnetizable, que estructura, en particular concentra, localmente un campo magnético presente de todas formas, por ejemplo el campo magnético terrestre, de modo que se vuelve reconocible una estructura de campo determinada para el sensor magnetorresistivo. Para facilitar la mensurabilidad de una estructura de campo semejante, la parte de imán puede estar compuesta de varias secciones que provocan una codificación del campo.

Si para la supervisión del modo de trabajo ordinario del detector de apertura se quiere determinar no solo un debilitamiento eventual del campo magnético, sino también un desplazamiento del mismo, entonces se pueden disponer distribuidos espacialmente varios sensores magnetorresistivos alrededor de la trayectoria de movimiento nominal de la parte de imán o su posición final, por ejemplo, en la zona de una posición final del objeto móvil, y mediante la

comparación de los valores medidos de intensidad de campo de los sensores individuales se puede determinar si la trayectoria de movimiento se ha desplazado en esta zona con que intensidad y en que dirección. También aquí una desviación situada más allá de un valor límite predeterminado puede indicarle al personal de mantenimiento mediante una señal de aviso que es aconsejable un reajuste. Si no es posible un reajuste mecánico del objeto que porta la parte magnética, se puede compensar la desviación eventualmente porque las señales medidas de los sensores magnetorresistivos individuales se ponderan diferentemente en el circuito de evaluación. Mediante el uso del campo magnético terrestre se puede determinar, por ejemplo, con el mismo grado de apertura de la ventana si la ventana se ha pivotado o basculado a la posición de apertura. En general, gracias a las dimensiones extraordinariamente pequeñas de los sensores magnetorresistivos se pueden determinar mediante éstos no sólo magnitudes escalares, como la intensidad de campo magnético, sino mediante el uso de varios sensores semejantes en disposición apretada, también magnitudes vectoriales como la dirección del campo.

Configuraciones y ampliaciones ventajosas de la invención se deducen de las reivindicaciones dependientes. A continuación se explican mediante ejemplos de realización reproducidos esquemáticamente en el dibujo. Aquí muestra:

Fig. 1 un detector de apertura compuesto de una parte de imán y un sensor de campo magnético cuando la parte de imán y el sensor se enfrentan en orientación paralela;

Fig. 2 un detector de apertura en el que la parte de imán y el sensor se enfrenan frontalmente;

Fig. 3 los componentes de un sensor de campo magnético;

Fig. 4 la asignación de estados de funcionamiento del objeto a supervisar y del detector de apertura respecto a los valores medidos de la intensidad de campo magnético H.

El imán permanente M está fijado en el caso de un detector de apertura en la hoja de puerta o de ventana y también puede estar compuesto de varios imanes parciales. Se mueve con la hoja de puerta en la dirección de la flecha P hacia el sensor de campo magnético S sujeto de forma fija en el marco de puerta o de ventana hacia o alejándose de éste; y en una trayectoria de movimiento predeterminada que está curvada en el caso de un movimiento de pivotación. Cuanto más se aproxima el imán M al sensor S tanto mayor es la intensidad medida por éste del campo magnético o de los campos magnéticos. El sensor S está en conexión con una central de supervisión fija a través de un cable L o a través de una antena A y una conexión radioeléctrica.

El sensor mostrado en la fig. 3 contiene como elementos sensibles al campo magnético uno o varios circuitos en puente de elementos sensores magnetorresistivos, según se explica en el artículo mencionado al inicio, así como en descripciones de producto de los fabricantes de sensores de campo magnético magnetorresistivos. El circuito en puente 1 configurado como microchip está conectado en el lado de salida con un microcontrolador 2 que junto con otros grupos constructivos dispuestos en el chip forma un circuito de evaluación para la intensidad del campo magnético medida. A estos grupos cuya función puede ser realizada también en el microcontrolador, pueden pertenecer, por ejemplo, un circuito de adaptación 3 para la conexión con un bus de transferencia de señales L o un circuito excitador 3 para la conexión con una antena de radio A o a una etapa de salida 3 para la alimentación de las señales medidas o señales derivadas de ellas en una línea L multiconductor. Además, puede estar previsto un circuito protector 4 para garantizar la compatibilidad electromagnética (CEM), así como un campo 5 con almohadillas de soldadura para la conexión de líneas. Finalmente están presentes un suministro de tensión 6 estabilizado con batería o acumulador y circuito de carga, eventualmente alimentado por radio, así como alternativamente una conexión de cable 7 para el suministro de energía y/o transferencia de señales por cable.

El detector de apertura debe determinar normalmente si una ventana o una puerta está realmente cerrada y también si dado el caso está enclavada. Para ello en el estado de la técnica un imán permanente dispuesto en o sobre la hoja de puerta conmuta un contacto reed montado en el marco de puerta al alcanzar la posición final, contacto que cierra o interrumpe un circuito eléctrico de supervisión. La posición de cierre de una puerta se define mecánicamente, es decir, si la puerta está en contacto con el marco. Según la invención, en lugar del contacto reed o de los sensores de efecto Hall previstos en el documento DE 195 18 527, se usa como sensor magnético un sensor magnetorresistivo cuyo señal de posición final generada en la posición de cierre de la puerta no sólo es una señal de conmutación que sobrepasa un nivel de conmutación predeterminado. Mejor dicho la señal de partida del sensor de campo magnetorresistivo, tanto en la posición final como también en cualquier otra posición del imán portado por la hoja de puerta, es proporcional respecto a respectivamente la intensidad de campo magnético que reina en el sensor de campo. Si la puerta no cierra, ya que el accionamiento no ha funcionado correctamente o ya que un obstáculo impide el cierre, entonces el sensor no proporciona una señal de posición final, de modo que se genera una señal indicadora o señal de alarma correspondientes.

Si la puerta va mecánicamente de forma debida al estado de cierre, y la señal proporcionada por el sensor magnético se sitúa por encima del valor umbral de la señal de posición final, pero igualmente por debajo de un valor mínimo predeterminado, almacenado en el microcontrolador y que sobrepasa el valor umbral, esto significa que la parte de imán y el sensor están retirados uno de otro en la posición de cierre más que en el caso de posición relativa debida de la

trayectoria de movimiento de la parte de imán frente a la posición del sensor. Al menos en esta posición final la trayectoria de movimiento de la parte de imán está desplazada espacialmente respecto a su desarrollo nominal. El circuito de evaluación indica luego (por ejemplo, verde) la consecución de la posición de cierre de la puerta de manera acertada, pero adicionalmente o alternativamente genera una señal de desviación (por ejemplo, amarillo) que permite reconocer que se ha modificado la posición relativa de la trayectoria de movimiento de la parte de imán y la posición del sensor relativamente una respecto a otra y respecto al ajuste original. Esta indicación de desviación origina una verificación del ajuste de la parte de imán y/o de sensor durante el siguiente ciclo de mantenimiento. Dado el caso es aconsejable grabar la(s) intensidad(es) del campo magnético nominal(es) en las dos posiciones finales del objeto móvil y compararlas con el valor medido actualmente. Luego se reconoce, por ejemplo, si se ha torcido o bajado la hoja de ventana.

Según el mismo método se puede determinar y eventualmente ajustar el intervalo de conmutación en la aproximación de la parte de imán y el sensor, así como el intervalo de conmutación en la retirada de la parte de imán del sensor y también la anchura del rango de desviación admisible. Además, mediante la evaluación de la señal de partida del sensor proporcional a la intensidad de campo magnético real se puede determinar si, por ejemplo, en el transcurso de una manipulación del sensor, por colocación de un imán exterior, se ha intentado simular una posición de cierre de la puerta. Después de la instalación del sensor e imán se puede medir la intensidad del campo magnético en al menos una posición basculada de la ventana debido a la elevada sensibilidad de los sensores magnetoresistivos y se puede grabar como magnitud eléctrica. Si luego la ventana se abre lentamente durante el funcionamiento, entonces se puede reconocer mediante la medición continua de la intensidad del campo magnético cuando atraviesa esta posición basculada.

En la fig. 4 dentro de una zona, representada aquí como superficie rectangular en aras de la sencillez, de intensidades del campo magnético H mesurables se sitúan diferentes zonas 8 a 15 a las que se les asignan significados predeterminados. De forma intencionada no se marca un desarrollo temporal o espacial de la intensidad del campo magnético, por ejemplo, dependiente del ángulo de pivotación o basculamiento de la ventana, ya que puede adoptar una forma totalmente diferente según la construcción de la ventana, disposición y sensibilidad de los sensores y otras características constructivas, así como dependiendo del objetivo de supervisión conveniente. Como ejemplo sólo están incorporadas dos zonas triples 10 a 12 y 13 a 15 a las que les corresponde un significado especial en esta representación esquemática. La posición de estas zonas triples en la zona global depende, según se ha mencionado, de diferentes factores mencionados en parte anteriormente, por ejemplo, del desarrollo prescrito o esperado de la intensidad del campo magnético H en función del ángulo de pivotación.

La zona 11 se corresponde, por ejemplo, al valor nominal de la intensidad del campo magnético en el caso de ventana cerrada (posición final I). A ambos lados de esta zona 11 se encuentra cada vez una zona de desviación 10 ó 12. Si se mide un valor de intensidad de campo situado en una de estas dos zonas de desviación, entonces a la instalación de supervisión se le comunica (verde) una ventana en el estado de cierre. Al mismo tiempo (o en lugar de ello) se indica que, por ejemplo, debido a la deformación de la ventana el valor medido se desvía en esta posición final I (definida mecánicamente) del valor nominal 11 verdadero, no obstante, todavía se sitúa en un corredor de tolerancia 10, 12 predeterminado. Este aviso invita al servicio de mantenimiento a verificar en el siguiente ciclo de mantenimiento el funcionamiento de este punto de medida, en particular la posición relativa del sensor y la parte magnética. Quizás se ha torcido la ventana o su alojamiento.

Las zonas 13 a 15 tienen un significado similar, esta vez se refieren a otra posición final II de la ventana, por ejemplo, la posición final en el caso de ventana abierta o basculada. También aquí a ambos lados de la zona de valor nominal 14 se sitúa cada vez una zona de desviación 13 ó 15. Si se mide una intensidad del campo magnético situada en una de estas dos zonas de desviación, entonces aparece una indicación descrita como anteriormente que invita a la verificación en el siguiente ciclo de mantenimiento.

El circuito de evaluación conectado a los elementos sensores puede reconocer a partir de la sucesión temporal de valores de intensidad de campo medidos, así por ejemplo, 10, 11, 12 ó 12, 11, 10, en que dirección se alcanza el valor nominal 11. De este modo se deduce, por ejemplo, si la parte de imán portada por el objeto móvil se mueve en la dirección de conexión o en la dirección de desconexión.

Otra zona 8 igualmente sólo indicada esquemática comprende valores de intensidad de campo que permiten concluir que, por ejemplo, se ha intentado manipular el dispositivo de medida al colocar un imán exterior, por ejemplo, simular un estado de cierre de la ventana.

Finalmente un valor medido situado en la zona de alarma 9 indica (rojo) que la ventana está abierta. La anchura y longitud de las zonas mencionadas, así como dado el caso de otras zonas con significado asignado de forma establecida, depende según se ha mencionado de las circunstancias del caso particular. Las zonas de desviación asignadas a una zona del valor nominal pueden estar previstas con diferente anchura o sólo puede estar prevista generalmente una zona de desviación permitida en un lado de la zona del valor nominal.

La invención se puede modificar en caso de necesidad, de manera que para el reconocimiento de la posición final se use,

- 5 como es habitual hasta ahora, un contacto reed como sensor magnético y la evaluación de la intensidad del campo magnético actual medida por el sensor magnetorresistivo se realiza ahora de la manera descrita anteriormente para la supervisión del funcionamiento de este contacto reed y su trayectoria de movimiento. Durante la calibración del detector de apertura se puede determinar el desarrollo de la intensidad del campo magnético que depende, por ejemplo, del ángulo de basculamiento correspondiente de la ventana y dado el caso se puede grabar en el microcontrolador, de modo que éste puede reconocer las perturbaciones mecánicas o magnéticas que aparecen durante el movimiento de apertura o de cierre y lo puede indicar.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo para la supervisión de la posición de dos objetos móviles relativamente uno respecto a otro, en particular de una hoja de ventana o puerta o de su dispositivo de enclavamiento, por un lado, y de un marco de ventana o puerta, por otro lado, usando al menos una parte de imán montada en uno de los objetos, así como al menos un sensor de campo magnético montado en el otro objeto, que proporciona una señal de posición final en al menos una posición final del objeto móvil; y en el que
- a) un circuito de evaluación conectado en el lado de salida con el sensor de campo magnético compara, en una posición predeterminada de los dos objetos relativamente uno respecto a otro, una señal que corresponde a la intensidad del campo magnético medida por el sensor magnético con un valor nominal memorizado, y
- 10 b) genera una señal de advertencia si la desviación de la intensidad del campo magnético medida del valor nominal es mayor que un valor límite admisible predefinido;
- caracterizado porque**
- c) el sensor de campo magnético (1) presenta al menos un elemento sensor magnetorresistivo; y
- 15 d) el circuito de evaluación (2) proporciona además una señal indicadora que invita a la supervisión del dispositivo de medida si la desviación mencionada es menor que el valor límite, pero sobrepasa un valor de indicación predeterminado por debajo del valor límite.
- 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la posición relativa predeterminada de ambos objetos es una de las posiciones finales del objeto móvil.
- 3.- Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la parte de imán montada en uno de los objetos se compone de al menos un imán permanente.
- 20 4.- Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la parte de imán montada en uno de los objetos es un componente magnético suave o uno ferromagnético que estructura, en particular concentra, localmente un campo magnético presente de todas formas.
- 5.- Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la parte de imán se compone de varias secciones que sirven para la codificación.
- 25 6.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el circuito de evaluación (2) comprende un microcontrolador.
- 7.- Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el microcontrolador (2) presenta un circuito de adaptación (3) para la conexión a un bus de transferencia de señales (L).
- 30 8.- Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el microcontrolador (2) presenta un circuito excitador (3) para la conexión a una antena de transmisión por radio (A).
- 9.- Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el microcontrolador (2) presenta una etapa de salida (3) para la alimentación de las señales de medida o señales de desviación en una línea (L) multifilar.
- 35 10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el circuito de evaluación (2) comprende un circuito comparador que proporciona una señal indicadora de un campo parásito cuando se excede una intensidad de campo magnético predeterminada.
- 11.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el circuito de evaluación (2) comprende un circuito protector (4) para garantizar la compatibilidad electromagnética (CEM).
- 40 12.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** al circuito de evaluación (2) se le asigna una batería (6) o un acumulador junto con un circuito de carga.
- 13.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el sensor magnético (1) presenta al menos un circuito en puente compuesto de cuatro elementos sensores magnetorresistivos.

Fig. 1

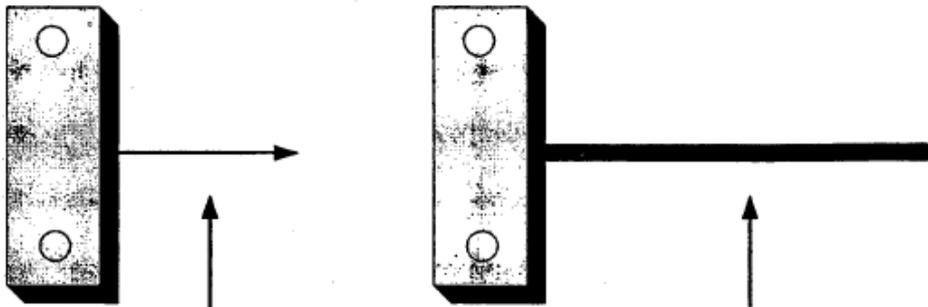


Fig. 2



Fig. 3

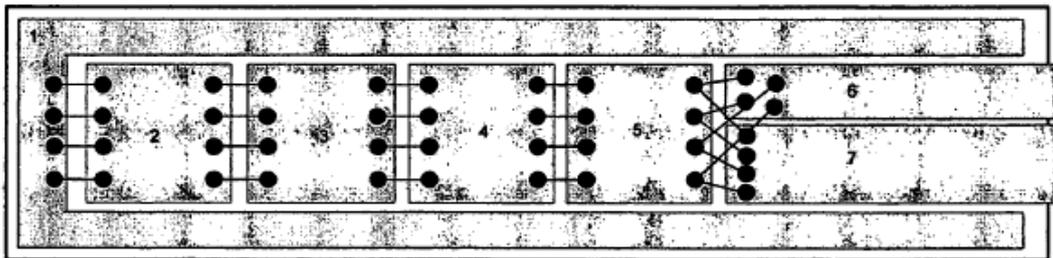


Fig. 4

