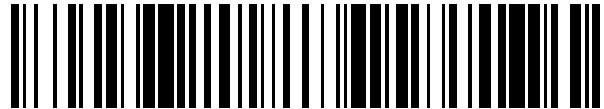


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 410**

21 Número de solicitud: 201531102

51 Int. Cl.:

H01H 5/02 (2006.01)

H01H 36/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

24.07.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

27.02.2017

Fecha de concesión:

27.09.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

04.10.2017

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2016/070561

73 Titular/es:

TORRE SARMIENTO, Jorge (100.0%)

Castelao, 81 7º A

36209 VIGO (Pontevedra) ES

72 Inventor/es:

TORRE SARMIENTO, Jorge

74 Agente/Representante:

SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro

54 Título: **Dispositivo conmutador por campo magnético variable**

ES 2 603 410 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



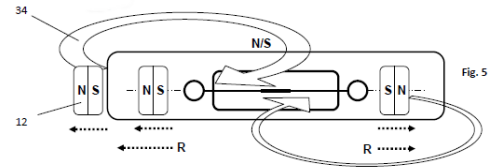
11 Número de publicación: **2 603 410**

21 Número de solicitud: 201531102

57 Resúmen:

Dispositivo conmutador por campo magnético variable.

Comprende una carcasa (1), un conmutador encapsulado magnético "reed switch" (2) dispuesto en el interior de dicha carcasa, que comprende unos bornes de contacto (4, 5) conectados a correspondientes hilos electroconductores (6, 7), un primer imán permanente (8), y un segundo imán permanente (9); Dichos imanes permanentes (8, 9) generan sendos campos magnéticos (3) y (10), que actúan envolviendo a la cápsula del "reed switch" (2); los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) están alineados y centrados en el eje geométrico longitudinal del conmutador "reed switch"; los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) se sitúan a una determinada distancia del "reed switch" en función de sus propiedades magnéticas y sensibilidad del conmutador; los imanes primero (8) y segundo (9) están dispuestos en posiciones opuestas respecto al "reed switch", de modo que dichos imanes (8, 9) generan sendos campos magnéticos envolventes, equilibrados y estables (3, 10) alrededor de la cápsula del "reed switch" (2), que mantienen la conexión entre los bornes de contacto (4, 5) del "reed switch" en una posición estable de abierto o cerrado.



ES 2 603 410 B1

DESCRIPCIÓN

Dispositivo conmutador por campo magnético variable

5 **Campo de la invención**

La presente invención se engloba dentro del campo general de la electrónica, el magnetismo y la seguridad, y particularmente en los sistemas o dispositivos de accionamiento por medio de la acción de fuerzas o campos magnéticos o electromagnéticos, empleados para la apertura o cierre de circuitos eléctricos o electrónicos, estando dichos dispositivos de accionamiento conectados al correspondiente circuito por medio de hilos electroconductores,

Antecedentes de la invención

Los conmutadores de tipo magnético son ampliamente conocidos en el estado de la técnica, teniendo múltiples aplicaciones según sea su diseño y funcionalidad. Casi todos ellos se basan en el aprovechamiento del campo magnético para activar o desactivar un conmutador de tipo mecánico. Un ejemplo de contactor magnético podemos encontrarlo en el tipo conocido como “reed switch”, desarrollado en 1936 por W.B. Elwood; se compone de dos filamentos ferromagnéticos recubiertos con rodio o iridio, distanciados entre sí y sellados herméticamente en un tubo de cristal o encapsulado plástico, que se llena de un gas inerte en prevención de generación de chispas en los contactos. El “reed switch” se activa con la acción del campo magnético de una bobina energizada o de un imán permanente que induce los polos Norte y Sur en los contactos, originando que éstos se unan cerrando el circuito, inicialmente abierto. Al retirar el campo magnético, la elasticidad de los contactos ocasiona que se abra nuevamente el circuito. Los extremos externos de los conmutadores se unen o sueldan a respectivos hilos electroconductores del circuito al que se acoplan, que al cerrar el circuito permite la transmisión de la señal correspondiente a un sistema eléctrico o electrónico. Existen otros conmutadores o interruptores magnéticos más modernos que, sin precisar de un “switch” (o conmutador) encapsulado de tipo “reed”, comportan el movimiento de una pieza portadora de un imán permanente que acciona un “switch” o conmutador convencional ante la proximidad de un cuerpo férreo debido a la atracción hacia dicha superficie férrea por el campo magnético de un imán permanente. Un dispositivo de este tipo se utiliza en ES 1 061 308 U. Los primeros dispositivos citados se usan en muchos campos de la tecnología, desde detectores de intrusión en instalaciones de seguridad, hasta indicadores de posición de determinadas máquinas o dispositivos donde los movimientos de piezas mecánicas pueden dar lugar a averías si se usaran sistemas de cableados o conmutadores convencionales. El segundo sistema tiene un uso menos generalizado, pero presenta la ventaja de poder activar cargas de la potencia que se desee dado

que se adapta a cualquier tipo de conmutador, algo que no ocurre con los conmutadores encapsulados, o cuando se consigue, las dimensiones del equipo se hacen extremadamente voluminosas.

- 5 Los sistemas descritos, si bien son prácticos en algunas de sus utilidades, presentan diversos inconvenientes, sobre todo en el ámbito de la seguridad, ya que son fácilmente vulnerables. Los conmutadores de tipo "reed" funcionan ante la proximidad de un campo magnético producido por un imán permanente o una bobina, y precisamente sus propias características de funcionamiento obligan a que se compongan de dos partes bien definidas, por un lado de una cápsula que
10 contiene el conmutador "switch", y por otro una segunda cápsula que contiene el imán permanente, las cuales deben enfrentarse entre sí para que el sistema se active. Esto puede verse en instalaciones de acceso a lugares protegidos, como puertas y ventanas. El tamaño de estos elementos y su propio funcionamiento obliga a que estas instalaciones se realicen en lugares muy visibles y al alcance de cualquiera. Los conmutadores mecánicos como el descrito en
15 ES 1 061 308 U, que funcionan ante la proximidad de una superficie férrica o de un imán permanente cuyo polo sea el contrario al del extremo del contactor móvil, pueden realizarse con tamaños más o menos reducidos y pueden escamotearse más fácilmente que los anteriores, ya que en uno de sus extremos sólo precisa de una chapa metálica férrica.
- 20 Sin embargo, ambos sistemas presentan los mismos inconvenientes en cuanto a las aplicaciones de seguridad ya que pueden apantallarse muy fácilmente, lo que da lugar a que los accesos asegurados sean completamente vulnerables a los intrusos. En el primero de ellos bastará con aproximar un imán permanente hacia el lugar que ocupa el encapsulado "reed", para que la fuerza magnética ejercida por el imán intruso se sume a la fuerza magnética del imán que lo soporta, y
25 de esta forma se podrá abrir la puerta o ventana que contiene el imán encapsulado, sin ser detectado por el sistema de alarma, que seguirá armado.

En el segundo caso bastará también con aproximar un imán o un material ferromagnético hacia el lugar que ocupa el detector mecánico, para mantener su posición fijada, y de esta forma se podrá
30 actuar como en el caso anterior, siendo mucho más sencilla la detección del dispositivo debido al sonido que produce al activarse o desactivarse.

Estos efectos se producen por la actividad del campo magnético dipolar que un solo imán ejerce, en el primer caso, sobre los bornes del "reed switch", y en el segundo, sobre una chapa metálica.

Descripción de la invención

La presente invención no sólo resuelve los inconvenientes citados sino que además abre un abanico de nuevas aplicaciones tecnológicas relacionadas con la actividad y aplicaciones magnéticas desde el punto de vista de la mecánica, aportando importantes novedades y ventajas sobre el actual estado de la técnica.

Se describe un dispositivo que, aprovechando la tecnología aportada por el "reed switch", y los principios de funcionamiento del conector magnético mecánico descrito por ES 1 061 308 U, está constituido esencialmente por un conmutador "reed switch" en cuyos extremos y a una distancia que dependerá de la calibración que se desee dar al conmutador y al tamaño del "reed", se dispondrán sendos imanes permanentes primero y segundo, cuyos centros de equilibrio limitadores entre su Norte y Sur, deberán estar perfectamente alineados con el centro del eje de cada borne del "reed switch", pero polarizados en oposición, es decir, en uno de los extremos, el lado Norte del primer imán deberá estar orientado en sentido opuesto al del segundo imán del lado opuesto, y viceversa. De esta forma, el estado magnético del "reed switch" producirá una fuerza de repulsión estando los imanes orientados en oposición en condición de equilibrio, y por tanto esa fuerza de repulsión producirá la separación de los bornes de contacto de dicho "reed switch" cuando dicha fuerza magnética de repulsión sea mayor que la tensión elástica mecánica que tiende al cierre del "reed switch". En tales condiciones el circuito permanecerá abierto por la fuerza magnética de repulsión debido a la acción de los campos magnéticos opuestos contra la tensión mecánica del "reed switch" tendente a su cierre. Cuando se aplica un elemento perturbador del equilibrio magnético en el "reed switch", tal como un imán permanente, una bobina, o un elemento ferromagnético, se alterará también la fuerza de repulsión en la zona del interruptor, de modo que se reduce dicha fuerza de repulsión, lo que permitirá el cierre del circuito del "reed switch".

Este dispositivo permite además una gran flexibilidad en cuanto a los parámetros de trabajo, así como unos factores de calibración casi infinitos, ya que podrá ajustarse por la propia sensibilidad del "reed switch", la dirección de trabajo o detección objetiva, la distancia de separación entre ambos imanes, el factor o índice de inducción magnética de los mismos, y su diferencia de tamaño, lo que puede proporcionar numerosos modelos en función de la aplicación deseada.

Además del accionamiento desde el frontal del dispositivo, puede también configurarse el dispositivo de modo que el accionamiento se realice desde uno de los extremos, lográndose el mismo efecto que el anteriormente descrito, pero con una configuración que permite la realización de un conmutador de tipo cilíndrico de muy reducidas dimensiones, y de mayor seguridad que el

anterior, ya que permite trabajar usando imanes permanentes a una mayor distancia, y por tanto un efecto de campo magnético en equilibrio mucho más sensible.

5 Por último, situando en cada extremo del "reed switch" sendos imanes permanentes polarizados en situación de atracción magnética, se logra el efecto inverso, es decir que el circuito en el "reed switch" se mantendrá normalmente cerrado hasta que se aproxime un imán con polarización en oposición, es decir en repulsión, lo que provocará la apertura del circuito; no obstante, puede darse el caso de que por la acción de un campo magnético suficientemente intenso y próximo al dispositivo, se produzca un nuevo campo magnético envolvente y de atracción entre los extremos 10 del "reed switch" lo que provocará el cierre forzado del circuito, generando a su vez un fuerte apantallamiento sobre el "reed switch" que impide su cambio de estado de forma permanente hasta que se produzca un movimiento mecánico que separe ambas partes, constituyéndose esta realización como la más segura desde el punto de vista de un posible intrusismo.

15 Cualquiera de la tres configuraciones descritas, en las que esencialmente lo que se genera alrededor del "reed switch" es un campo magnético permanentemente en equilibrio, da lugar a un estado de conexión o desconexión que puede ser detectado por un sistema externo, en cuanto un material ferromagnético, o un imán permanente, sea aproximado levemente hacia el lugar que ocupa el "reed", imposibilitando su apantallamiento por la distorsión del campo magnético en 20 equilibrio, y consiguiendo apertura o cierre del conmutador "reed switch".

En definitiva, el dispositivo objeto de la presente invención, además de ofrecer numerosas ventajas en cuanto al actual estado de la técnica en seguridad, abre nuevas posibilidades y expectativas para múltiples aplicaciones industriales donde se requiera un interruptor o 25 conmutador de alta seguridad, de tamaño extremadamente reducido y sencilla construcción, que puede realizarse completamente estanco, y que puede trabajar a diversas temperaturas en función de las características técnicas de los elementos dipolares empleados y de las del propio conmutador "reed switch", lo que le confiere un altísimo grado de fiabilidad, por ejemplo, en el campo de la industria de automoción, robótica, domótica, juguetera, aeronáutica, etc.

30

Breve descripción de los dibujos

Con objeto de ilustrar la explicación que va a seguir, adjuntamos a la presente memoria descriptiva tres hojas de dibujos, en las que en ocho figuras se representa, a título de ejemplo y sin carácter limitativo, la esencia de la presente invención, y en las que puede observarse:

35 Figura 1 muestra una vista esquemática de un primer ejemplo de realización del dispositivo conmutador por campo magnético variable de la invención con

accionamiento desde una posición parte frontal al “reed switch”, en estado de reposo con el circuito abierto;

Figura 2 muestra una vista esquemática del ejemplo de la figura 1, en estado de accionamiento con el circuito cerrado;

5 Figura 3 muestra una vista esquemática de un segundo ejemplo de realización del dispositivo conmutador por campo magnético variable de la invención con accionamiento desde uno de sus extremos, en estado de reposo con el circuito abierto;

10 Figura 4 muestra una vista esquemática del ejemplo de la figura 3, en estado de accionamiento por un cuerpo ferromagnético, con el circuito cerrado;

Figura 5 muestra una vista esquemática del ejemplo de la figura 3, en estado de accionamiento por un imán permanente con polaridad en serie, con el circuito cerrado;

15 Figura 6 muestra una vista esquemática del ejemplo de la figura 3, en que el accionamiento comprende un imán adicional con polaridad opuesta al que se muestra en la figura 5, con el circuito cerrado;

20 Figura 7 muestra una vista esquemática de un segundo ejemplo de realización del dispositivo conmutador por campo magnético variable de la invención con accionamiento desde uno de sus extremos, en estado de reposo con el circuito cerrado; y

Figura 8 muestra una vista esquemática del ejemplo de la figura 7, en estado de accionamiento con el circuito abierto.

Descripción de los modos de realización preferentes

25 Una primera realización de la invención se refiere a un dispositivo conmutador magnético de campo variable, que comprende:

- una carcasa (1);
- un conmutador encapsulado reed switch (2) dispuesto en el interior de dicha carcasa, y que es sensible a la fuerza de un campo magnético cualquiera, y que está provisto de bornes de contacto (4,5), en cuyos extremos se conectan sendos hilos electroconductores (6,7);
- un primer imán permanente (8);
- un segundo imán permanente (9);
- una zona de accionamiento situada entre los imanes permanentes (8,9);

en el que los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) están alineados y centrados en el eje geométrico longitudinal del conmutador “reed switch”;

en el que la línea o plano neutral entre los polos se encuentra dispuesto a lo largo del eje geométrico longitudinal del “reed switch”;

5 en el que los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) se sitúan a una determinada distancia del “reed switch” en función de sus propiedades magnéticas, siendo normalmente propiedades magnéticas iguales y estando dispuestos a distancias iguales del “reed switch”;

en el que los imanes primero (8) y segundo (9) están dispuestos simétricamente en posiciones opuestas respecto al “reed switch”; y

10 en el que los imanes primero (8) y segundo (9) están orientados en oposición magnética; de modo que dichos imanes generan sendos campos magnéticos envolventes, equilibrados y estables (3,10) alrededor de la cápsula del reed switch (2), que impide la conexión de los bornes de contacto (4,5).

15 El funcionamiento conforme a esta primera realización es el siguiente:

Al aproximar una fuente de distorsión a la carcasa (1) contenedora del conmutador reed switch (2), tal como un material ferromagnético (11) o un imán permanente (12), y particularmente a la zona de accionamiento de forma alineada entre los polos expuestos Norte o Sur de los imanes permanentes (8,9), se altera el equilibrio existente en estado de reposo y se genera un nuevo campo magnético combinado (13) por inducción, de modo que se eliminan las fuerzas de repulsión en los bornes (4,5) lo que permite que la tensión mecánica del “reed switch” produzca la aproximación de los bornes de contacto (4,5) y el cierre del circuito.

Al retirar la fuente de distorsión del dispositivo conmutador de la invención, volverán a ejercer su acción los imanes permanentes (8,9) y retornarán a la condición de equilibrio los campos magnéticos originales (3,10), produciéndose de nuevo la repulsión entre los bornes (4, 5) y la apertura del circuito.

Adicionalmente, cuando actúa sobre el conmutador reed switch (2) un campo magnético inducido (13) que lo mantiene en condición de cerrado, esto es, con los bornes (4,5) unidos entre sí, al aproximarse hacia el conmutador reed switch (2) un nuevo imán (15) o un material ferromagnético (16), cuyo factor de inducción sea igual o mayor que la fuerza magnética ejercida por el material ferromagnético (11) o igual, mayor o menor que el imán permanente (12), se producirá una distorsión en el estado de equilibrio del campo magnético inducido (13), respecto del conmutador reed switch (2), determinando en consecuencia un cambio de estado en el conmutador reed switch (2) dado por la diferencia de los vectores de fuerza de los campos magnéticos que actúan sobre los bornes (4,5) del conmutador reed switch (2).

Una segunda realización de la invención se refiere a un dispositivo conmutador magnético de campo variable semejante al de la primera realización, en el que el accionamiento tiene lugar por uno de sus extremos. En particular comprende:

- una carcasa (1);
- 5 • un conmutador encapsulado reed switch (2) contenido en dicha carcasa (1), sensible a la fuerza de un campo magnético cualquiera, en cuyos extremos de sus bornes de contacto (4,5) se conectan sendos hilos electroconductores (6,7);
- un primer imán permanente (8);
- un segundo imán permanente (9);
- 10 • una zona de accionamiento situada en el extremo de uno de los imanes permanentes (8,9)

en el que los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) están alineados y centrados en el eje geométrico longitudinal del conmutador “reed switch”;

15 en el que la línea o plano neutral entre los polos se encuentra dispuesto perpendicularmente al eje geométrico longitudinal del “reed switch”;

en el que los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) tienen normalmente iguales propiedades magnéticas;

en el que los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) se sitúan a una determinada distancia del “reed switch” en función de sus propiedades magnéticas;

20 en el que los imanes primero (8) y segundo (9) están dispuestos simétricamente en posiciones opuestas respecto al “reed switch”,

en el que los imanes primero (8) y segundo (9) están orientados en oposición magnética;

25 de modo que dichos imanes generan sendos campos magnéticos envolventes, equilibrados y estables (3,10) alrededor de la cápsula del reed switch (2), que impide la conexión de sus correspondientes bornes de contacto (4,5); y

de modo que las fuerzas de repulsión magnética separan los bornes de contacto (4,5) del “reed switch” (2), que en posición de reposo se mantienen separados en posición de circuito abierto.

30 El modo de operación conforme a esta segunda realización, el funcionamiento es el siguiente:

Al aproximar un material ferromagnético (11) o un imán permanente (12) a la zona de accionamiento de la carcasa (1) contenedora del conmutador reed switch (2), y particularmente de forma alineada hacia uno de los polos expuestos Norte o Sur de los imanes permanentes (8,9), se produce un campo magnético adicional (34,37 según orientación de las respectivas polaridades)

35 que por su proximidad al conmutador reed switch (2) provoca un desequilibrio en el estado de los

campos magnéticos (3,10), reduciendo o eliminando la fuerza de repulsión en los bornes de contacto (4,5), que contactan entre sí;

Al retirar la fuente de distorsión, es decir, el material ferromagnético (11) o el imán permanente (12), el campo magnético adicional (34) dejará de actuar sobre el sistema por lo que los campos magnéticos (3,10) generados por los imanes permanentes primero y segundo quedarán equilibrados, recuperándose la fuerza magnética de repulsión, y produciéndose en consecuencia la separación de los bornes de contacto, por lo que el conmutador "reed" pasará de nuevo a su condición de circuito abierto.

Adicionalmente, cuando actúa sobre el conmutador reed switch (2) un campo magnético inducido (34) que lo mantiene en posición de cerrado, esto es, unidas las patillas de contacto (4,5), al aproximarse hacia el conmutador reed switch (2), un imán adicional o un material ferromagnético adicional, cuya densidad magnética sea igual o mayor que la fuerza magnética ejercida por el material ferromagnético (11) o igual, mayor o menor que el imán permanente (12), se producirá un cambio en el campo magnético inducido (34), y en consecuencia en la posición de los bornes de contacto (4,5) y un cambio en el estado del "reed switch" (2).

Esta segunda realización comporta un tercer estado, que será dependiente de la calibración dada por la distancia entre sí y la capacidad inductiva con que se estén calibrados los imanes permanentes (8,9) respecto del reed switch (2), en concordancia con la mayor o menor capacidad inductiva del material ferromagnético en que se apoye el dispositivo, lo que en conjunto determina que se pueda apoyar el dispositivo sobre un material ferromagnético calculado, sin que el campo magnético inducido producido cause una distorsión suficiente sobre el campo magnético equilibrado y estable (3), salvo cuando el apoyo de un imán permanente cualquiera se produzca en un punto más o menos cercano al punto de apoyo del dispositivo, distancia determinada según la capacidad de magnetización de la superficie ferromagnética, que proporcione al material ferromagnético una intensidad de campo en el punto de apoyo del dispositivo que provoque la distorsión suficiente del campo magnético equilibrado (3), y en consecuencia el cierre del conmutador reed switch (2).

Una tercera realización de la invención se refiere a un dispositivo conmutador magnético de campo variable semejante a las dos anteriores, que comprende:

- una carcasa (1)
- un conmutador encapsulado "reed switch" (2), dispuesto en dicha carcasa (1), sensible a la fuerza de un campo magnético cualquiera, provisto de unos bornes de contacto (4,5) a cuyos extremos se conectan sendos hilos electroconductores (6,7);

- un primer imán permanente (8);
- un segundo imán permanente (9);
- una zona de accionamiento situada en el extremo de uno de los imanes permanentes (8,9);

5 en el que los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) están alineados y centrados en el eje geométrico longitudinal del conmutador “reed switch”;

en el que la línea o plano neutral entre los polos se encuentra dispuesto perpendicularmente al eje geométrico longitudinal del “reed switch”;

10 en el que los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) tienen normalmente iguales propiedades magnéticas;

en el que los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) se sitúan a una determinada distancia del “reed switch” en función de sus propiedades magnéticas;

en el que los imanes primero (8) y segundo (9) están dispuestos simétricamente en posiciones opuestas respecto al “reed switch”,

15 en el que los imanes primero (8) y segundo (9) están situados con la misma orientación magnética;

de modo que dichos imanes generan sendos campos magnéticos envolventes, equilibrados y estables (3,10) alrededor de la cápsula del reed switch (2), que fuerzan la conexión de sus correspondientes bornes de contacto de contacto (4,5); y

20 de modo que las fuerzas de atracción magnética mantienen unidos los bornes de contacto (4,5) del “reed switch” (2), que en posición de reposo se mantienen unidos, en posición de circuito cerrado.

Según esta realización, el funcionamiento es el siguiente:

25 Al aproximar a la carcasa (1) contenedora del conmutador reed switch (2), una fuente de distorsión, por ejemplo un imán permanente (12), orientando su polo Norte o Sur en modo de repulsión respecto del polo Norte o Sur del imán (8,9) situado en la zona de accionamiento, centrado en el eje longitudinal del “reed switch” (2), se genera un campo magnético adicional de repulsión que modifica el estado del campo magnético equilibrado (3), generándose un tercer

30 campo magnético inducido (54) que provoca una desviación del campo magnético afecto al imán permanente (8) o (9) al que se ha acercado el imán permanente (12), lo que provoca un cambio en el estado de la polaridad del “reed switch” (2) que pasa a “modo de repulsión”, abriendo el circuito como consecuencia de la incidencia sobre sus bornes de contacto (4,5) que pasan a separarse.

35 Al retirar la fuente de distorsión del campo magnético estable (3), es decir, el imán permanente (12), el campo magnético adicional de repulsión dejará de actuar sobre el campo

magnético equilibrado (3), y el conmutador reed pasará de nuevo a su posición de cerrado, por el efecto de los campos magnéticos dipolares producidos por los imanes permanentes (8,9).

5 Esta última realización proporciona un grado de seguridad más elevado que las anteriores realizaciones frente a la aproximación hacia el conmutador reed switch (2) de un elemento ferromagnético cualquiera o un nuevo imán permanente, para intentar su apantallamiento, dada la extrema curvatura radial del campo magnético generado por el acercamiento del imán permanente (12) causada por el efecto de repulsión respecto del imán (8,9) al que se aproxime, lo que producirá un nuevo campo magnético adicional que cerrará el conmutador "reed switch" (2).

10

Está previsto que la carcasa (1) presente alojamientos internos con la forma adecuada para recibir en él los imanes permanentes (8,9) correspondientes en las posiciones adecuadas. Dichos alojamientos internos podrán tener forma de disco, de sección rectangular, u otras, y estarán dispuestos en alineación con el eje geométrico de "reed switch" (2).

15

Obviamente la forma final del dispositivo puede ser diversa, en función de la aplicación, quedando cualquiera de las formas comprendida dentro del alcance de la invención en tanto que se utilice la tecnología aquí descrita.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, **caracterizado** por que comprende:
- Una carcasa (1);
 - Un conmutador encapsulado magnético “reed switch” (2) dispuesto en el interior de dicha
- 5 carcasa, que comprende unos bornes de contacto (4,5) conectados a correspondientes hilos electroconductores (6,7);
- Un primer imán permanente (8);
 - Un segundo imán permanente (9);

En que dichos imanes permanentes (8,9) generan sendos campos magnéticos (3) y (10), que

10 actúan envolviendo a la cápsula del “reed switch” (2);

Y porque los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) están alineados y centrados en el eje geométrico longitudinal del conmutador “reed switch”;

Y porque los imanes permanentes primero (8) y segundo (9) se sitúan a una determinada distancia del “reed switch” en función de sus propiedades magnéticas y sensibilidad del

15 conmutador;

Y porque los imanes primero (8) y segundo (9) están dispuestos en posiciones opuestas respecto al “reed switch”, de modo que dichos imanes (8,9) generan sendos campos magnéticos envolventes, equilibrados y estables (3,10) alrededor de la cápsula del reed switch (2), que mantienen la conexión entre los bornes de contacto (4,5) del “reed switch” en una

20 posición estable de abierto o cerrado.

2. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los imanes primero (8) y segundo (9) están dispuestos con su eje o plano neutral alineado con el eje geométrico longitudinal del “reed switch”.

- 25 3. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los imanes primero (8) y segundo (9) están dispuestos con su eje o plano neutral perpendicular al eje geométrico longitudinal del “reed switch”.

- 30 4. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que los imanes primero (8) y segundo (9) están dispuestos simétricamente en posiciones opuestas respecto al “reed switch”.

5. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, según la reivindicación 4, **caracterizado** por que los imanes primero (8) y segundo (9) tienen propiedades magnéticas iguales y están dispuestos a distancias iguales del “reed switch” (2).
- 5 6. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que los imanes primero (8) y segundo (9) están orientados en oposición magnética, en que las fuerzas de repulsión de los respectivos campos magnéticos tienden a mantener separados los bornes de contacto (4,5) del reed switch y el circuito en posición abierta;
- 10
7. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que los imanes primero (8) y segundo (9) están dispuestos con una misma orientación en ambos lados del “reed switch” (2), en que las fuerzas de atracción de los respectivos campos magnéticos tienden a mantener unidos los
- 15 bornes de contacto (4,5) del reed switch y el circuito en posición cerrada.
8. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que comprende un dispositivo de accionamiento siendo dicho dispositivo de accionamiento:
- 20
- un imán permanente (12), o
 - una placa de material ferromagnético (11).
9. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, según la reivindicación 6, **caracterizado** por que comprende una zona de accionamiento mediante la aproximación del
- 25 dispositivo de accionamiento, estando dicha zona de accionamiento dispuesta en el espacio existente entre los imanes permanentes (8,9).
10. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, según la reivindicación 6, **caracterizado** por que comprende una zona de accionamiento mediante la aproximación del
- 30 dispositivo de accionamiento, estando dicha zona de accionamiento dispuesta en el extremo en que se sitúa uno de los imanes permanentes (8,9).
11. Dispositivo conmutador por campo magnético variable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** por que la carcasa (1) presenta alojamientos internos con
- 35 la forma adecuada para recibir en él los imanes permanentes (8,9) correspondientes en las

posiciones adecuadas, estando dichos alojamientos internos en alineación con el eje geométrico de "reed switch" (2).

