



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 709 007**

⑮ Int. Cl.:

E05C 19/16 (2006.01)
H01F 7/18 (2006.01)
E05C 17/56 (2006.01)
H01H 47/22 (2006.01)
E05B 47/00 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2015 E 15152125 (9)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2899343**

⑮ Título: **Dispositivo antirremanencia para cerradura electromagnética**

⑯ Prioridad:

24.01.2014 FR 1400153
10.03.2014 FR 1400578

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2019

⑯ Titular/es:

CDVI DIGIT (100.0%)
31 avenue du General Leclerc
93500 Pantin, FR

⑯ Inventor/es:

BENHAMMOU, JACOB

⑯ Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 709 007 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 antirremanencia para cerradura electromagnética

La presente invención está relacionada con un dispositivo que forma cerradura electromagnética para controlar la apertura/cierre de un batiente adaptado para un enmarcado de un durmiente, en concreto, una puerta.

5 Este género de dispositivo incluye de manera convencional una ventosa electromagnética que incluye un electroimán, en general, en forma de paralelepípedo, en concreto, rectángulo, o prismático, recibido en un perfil en dos partes, estando cada parte constituida por un perfil en U, encajándose los dos perfiles en U uno en el otro recibiendo en su interior el electroimán y, por otra parte, una contraplaca de un material susceptible de ser atraído por un imán, en concreto, un material ferromagnético, por ejemplo, un material metálico.

10 En general, la contraplaca está recibida en un perfil de banda montado a lo largo del borde libre del batiente, convencionalmente una puerta, mientras que la ventosa electromagnética está recibida en el durmiente, convencionalmente el marco de la puerta. Sin embargo, la disposición inversa es posible, igualmente.

Estos dispositivos que forman cerradura electromagnética tienen como inconveniente, en particular, que presentan un efecto de remanencia, esto es, que cuando la cerradura electromagnética está desactivada, por ejemplo, por el apriete sobre el botón de apertura, la acción magnética que tiende a retener la puerta cerrada por atracción magnética de la contraplaca sobre la ventosa, el usuario no llega por ello a abrir la puerta sin tener que aplicar una fuerza bastante importante que corresponde a la fuerza necesaria para superar la fuerza magnética relacionada con el campo magnético remanente, es decir, el campo magnético que se retiene a pesar de la anulación de la causa que lo ha creado, esto es, la corriente de activación.

15 20 Para resolver este problema, los dispositivos de la técnica anterior han previsto insertar un circuito eléctrico antirremanente para enviar a la bobina del electroimán una corriente eléctrica en el sentido inverso de la corriente eléctrica de imantación.

Estos dispositivos de la técnica anterior son de estructura compleja y costosos de fabricar. En particular, incluyen unos componentes electrónicos complejos, tales como unos relés, en concreto, biestables o de tipo DPDT, unos transistores o análogos. Estos dispositivos que por si fuera poco son poco fiables y se averían a menudo, en particular, en el caso de un uso para un sistema de puerta destinado a tener un ciclo de uso elevado, por ejemplo, en el caso de puerta de acceso a unos lugares públicos. Además, estos circuitos eléctricos antirremanentes de la técnica anterior no funcionan más que en un solo sentido de la polaridad de la fuente de corriente, que complica su implementación en el sistema de puerta.

25 30 35 40 Se han propuesto, igualmente, unas soluciones mecánicas. Está previsto un dispositivo antirremanente que consiste en una pestaña recibida en un agujero ciego formado en la superficie de la contraplaca, por ejemplo, y que sobresale del agujero estando montada ahí móvil, de manera que sea empujada por un muelle dispuesto en el fondo del agujero ciego y que tiende a empujar la pestaña fuera del agujero. Cuando la contraplaca y la ventosa entran en contacto mutuo por el efecto de la fuerza electromagnética de cierre de la cerradura, la pestaña, a pesar del muelle, se vuelve a empujar completamente en el interior del agujero. Cuando se desactiva el campo magnético, subsiste una fuerza electromagnética remanente que es menor que la fuerza magnética en el estado activado y, en particular, que es inferior a la fuerza de empuje del muelle sobre la pestaña, habiéndose elegido previamente la constante de rigidez del muelle con esta finalidad. De ello se desprende que la pestaña vuelve a salir del agujero y separa la ventosa, lo que permite la apertura de la puerta por el usuario, habiéndose superado la fuerza electromagnética remanente por la acción de la pestaña empujada por el muelle.

45 Estos dispositivos de la técnica anterior son complicados de fabricar. Además, debido al desgaste, en concreto, por el efecto de la corrosión, presentan una vida útil limitada. Por si fuera poco, la acción de empuje de la pestaña en el agujero por la fuerza electromagnética en el estado activado disminuye significativamente la fuerza magnética disponible para presionar los dos elementos de la cerradura electromagnética uno contra el otro.

45 Por el documento europeo EP 0 045 197, se conoce un sistema antirremanente según el preámbulo de la reivindicación 1.

La presente invención tiene como propósito superar los inconvenientes de la técnica anterior proponiendo un dispositivo del género de más arriba que sea de estructura más sencilla y más fiable.

Según la invención, un dispositivo que forma cerradura electromagnética es tal como se define en la reivindicación 1.

50 55 Según la invención, De este modo, se usa la energía de la tensión de corte que se crea necesariamente en el corte de la alimentación en forma de un impulso de tensión negativa amortiguándola durante su retorno hacia el nivel de cero Voltio para enviar de nuevo una corriente a la bobina para luchar contra el efecto remanente. De este modo, se obtiene un sistema de estructura sencilla y fiable. En particular, ya no es necesario, como era este el caso en los dispositivos de la técnica anterior, usar unos componentes electrónicos complicados, tales como unos relés DPDT (de Doble Polo, Doble Vía) para realizar una inversión de polaridad en los terminales de la bobina, con el fin de

- 5 enviar ahí una corriente en el sentido inverso. De este modo, se evita la formación, en concreto, de chispas (durante el paso brusco de los relés de una posición abierta a la otra posición cerrada) susceptible de deteriorar el dispositivo, en concreto, en el caso de un ciclo de uso elevado. Además, el uso de la corriente de impulso enviada a la bobina durante el corte permite asegurar una curva que da la intensidad de la corriente en la bobina en función del tiempo que permanece continua, es decir, sin salto brusco o discontinuidad que puede arrastrar unos deterioros del dispositivo.
- 10 Preferentemente, están previstos unos medios para limitar el valor absoluto máximo del impulso de tensión de corte, en concreto, unos medios en forma de una varistancia montada en los terminales de la al menos una bobina.
- 15 Según la invención, sin embargo, los medios para limitar el valor absoluto máximo limitan el valor absoluto de la tensión máxima a un valor superior a la tensión de alimentación. Preferentemente, el circuito eléctrico está dispuesto para que la tensión, después de haber pasado una vez el cero en retorno del pico del impulso de corte, eventualmente, amortiguada por los medios de limitación, en concreto, la varistancia, oscile alrededor de cero siendo amortiguada, en concreto, volviéndose sustancialmente nula después de uno o dos períodos de impulso.
- 20 15 Preferentemente, la disposición es tal que el dispositivo funciona, aunque se invierta la polaridad de la fuente de corriente. Preferentemente, el circuito eléctrico incluye al menos un condensador no polarizado y una resistencia en serie, montado en paralelo en los terminales de la al menos una bobina del electroimán.
- 25 20 Según un modo de realización particularmente ventajoso, en concreto, por su sencillez de diseño y su fiabilidad, el circuito eléctrico incluye un circuito constituido por dos condensadores polarizados en serie montados pies contra cabeza, montado en paralelo en los terminales de la al menos una bobina del electroimán.
- 30 25 La presente invención está relacionada, igualmente, con un dispositivo que forma puerta que incluye un batiente y un durmiente y un dispositivo que forma cerradura electromagnética según la invención, formando uno de los dos elementos del dispositivo cerradura electromagnética, esto es, la ventosa electromagnética y la contraplaque, estando fijado al batiente, mientras que el otro de los dos elementos está fijado al durmiente.
- 35 30 La presente invención está relacionada, igualmente, con un módulo que forma dispositivo de antirremanencia para una cerradura electromagnética destinado a estar integrado en una cerradura electromagnética y, en concreto, en el circuito eléctrico o electrónico de control de la cerradura electromagnética, incluyendo el módulo un circuito eléctrico dispuesto de modo que la fuente de alimentación de corriente está montada directamente en los terminales de la al menos una bobina, de modo que, cuando los medios de interrupción cortan la alimentación de corriente, se aplica una tensión de corte en forma de un impulso a la bobina y el circuito eléctrico incluye unos medios para retardar el paso a cero en retorno del impulso, en concreto, de una duración al menos igual a 40 milésimas de segundo (ms), preferentemente al menos igual a 100 ms, todavía más preferentemente superior a 150 ms, por ejemplo, comprendida entre 100 ms y 300 ms.
- 40 35 Según un modo de realización particularmente ventajoso, en concreto, por su sencillez de diseño y su fiabilidad, el circuito eléctrico del módulo incluye dos condensadores polarizados en serie, en concreto, montados pies contra cabeza.
- 45 40 Según todavía otro modo de realización, el circuito eléctrico del módulo incluye un condensador no polarizado y una resistencia en serie.
- 50 45 A título de ejemplo únicamente, se describen unos modos de realización de la invención haciendo referencia a los dibujos en los que:
- la figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de puerta que incluye una puerta que forma el batiente y un durmiente que enmarca el batiente y una cerradura electromagnética para asegurar la apertura y/o el cierre de la puerta;
- la figura 2 representa un esquema simplificado del circuito eléctrico de control de la corriente que pasa en la bobina del electroimán de la ventosa electromagnética que controla la apertura/cierre de la cerradura de la figura 1;
- la figura 3 representa la curva que da la tensión en los terminales de la bobina en función del tiempo, a partir de un punto en el tiempo un poco antes de la interrupción de la alimentación; y
- la figura 4 es un esquema de otro modo de realización del circuito eléctrico de control de la cerradura de la figura 1.
- 55 50 En la figura 1, se representa un sistema de apertura/cierre de acceso, que incluye un batiente, por ejemplo, una puerta P, que, en función de su posición, cierra una abertura de puerta delimitada por un durmiente, por ejemplo, un marco D, o, al contrario, deja el acceso a ello.
- 55 55 La apertura/cierre de la puerta está controlado por una cerradura electromagnética, que incluye dos elementos, una

ventosa 3 electromagnética y una contraplaca 1, La ventosa electromagnética incluye dos perfiles en U, encajados uno en el otro, de manera que se defina un recinto cerrado en el interior del que está alojado un electroimán 4 destinado a crear un campo magnético para atraer la contraplaca 1 contra la ventosa electromagnética con una fuerza superior a al menos la fuerza máxima que un humano es capaz de proporcionar para abrir la puerta.

5 En el recinto cerrado definido por los dos perfiles en U, está recibido, igualmente, un circuito eléctrico de control del electroimán, por ejemplo, montado sobre una tarjeta electrónica.

El circuito eléctrico o electrónico incluye una alimentación de corriente, por ejemplo, en forma de una pila 2 que, en función de las aplicaciones puede tener un valor V_0 que puede estar comprendido habitualmente entre 8 y 64 Voltios, por ejemplo, 12 V, 24 V o 48 V, destinada a hacer pasar en una bobina L de inductancia del electroimán una corriente de imantación. Esta gama de tensión y estos valores de tensión no se dan, sin embargo, más que a título de ejemplo y se podrán prever otros valores mayores de la tensión sin salirse del alcance de la invención.

10 En la presente solicitud, se describe el electroimán como que incluye una sola bobina de inductancia. Sin embargo, esto es únicamente con una finalidad de simplificar la descripción y ni que decir tiene que se puede ya sea prever varias bobinas que forman una bobina equivalente que, entonces, podrá considerarse como que es dicha al menos una bobina del electroimán, ya sea prever varias bobinas y no considerar más que una sola de ellas a título de dicha al menos una bobina.

15 Un interruptor 10 permite el corte del circuito. El interruptor 10 está conectado a un botón de control de la apertura de la puerta.

20 Además, un módulo 22 de circuito, constituido por dos condensadores 20 y 21 polarizados y montados en serie pies contra cabeza, está montado en paralelo en los terminales de la inductancia L del electroimán. Este módulo 22 de circuito tiene como función, cuando la corriente que pasa en la bobina se corta por la apertura del interruptor 10, en un primer momento, extraer la energía del impulso de tensión de corte creada por la apertura del interruptor cargando uno de los dos condensadores y descargar el otro condensador para enviar una corriente a la bobina en el sentido inverso de la corriente que pasa en la bobina antes de apertura del interruptor, para anular o superar el campo magnético remanente.

25 Cuando el interruptor 10 se cierra, la puerta está normalmente cerrada y una corriente eléctrica pasa en la bobina, lo que crea un campo magnético. Este campo magnético atrae la contraplaca de un material ferromagnético, por ejemplo, metálico, contra la ventosa e impide la apertura de la puerta.

30 Cuando un usuario se presenta para abrir la puerta, puede, por ejemplo, apretar sobre un botón (eventualmente después de haber tecleado un código de acceso) o introducir una tarjeta inteligente o análogo para activar un circuito que está conectado al interruptor, de modo que el accionamiento del botón arrastra la apertura del interruptor. Entonces, se corta la alimentación de corriente de imantación por la pila 2.

35 El corte de la alimentación por la apertura del interruptor crea un impulso de tensión de corte que tiene un valor igual a $-V_m$ (véase la figura 3).

40 Preferentemente, se ha montado una varistancia V en los terminales de la bobina y del módulo 22 para limitar el valor absoluto V_m de la tensión máxima del impulso de corte. Sin embargo, se limita V_m a un valor superior a V_0 (como se representa en la figura 3).

45 Casi simultáneamente a la apertura del interruptor y al corte de la alimentación de corriente, los condensadores 20 y 21 efectúan, entonces, un ciclo de carga-descarga que crea en la bobina una corriente transitoria negativa. Esta corriente transitoria, que convencionalmente no dura más que algunos milisegundos, tiene como efecto que anula o que disminuye muy fuertemente el campo magnético remanente. De ello resulta que el usuario puede abrir la puerta sin tener que superar la fuerza electromagnética que es el resultado del campo magnético remanente. Durante, este ciclo de carga-descarga, los dos condensadores invierten sus polaridades respectivas y están disponibles inmediatamente para un nuevo ciclo.

50 55 Por ejemplo, para una alimentación de 12 V, respectivamente 24 V, respectivamente 48 V, la corriente que pasa en la bobina es de 500 mA, 250 mA y 125 mA. Pudiendo la resistencia interna de la alimentación ser, por ejemplo, de respectivamente 25, 100, 400 Ohmios, sin que la invención esté limitada de ninguna forma a este valor.

55 Los dos condensadores, que pueden ser, en concreto, unos condensadores de la marca Jamicon, tienen, por ejemplo, una capacidad de 1.000 microfaradios para una tensión nominal de 25 V, sin que la invención esté limitada de ninguna forma a este valor.

55 Se puede prever añadir una resistencia R en el circuito 22. sin embargo, se trata de una característica opcional. Además, es preferible no colocarla entre los dos condensadores 20 y 21.

55 El valor característico de la inductancia es, por ejemplo, igual a 2.800 H/24 Voltios, sin que la invención esté limitada de ninguna forma a este valor.

55 En la figura 3, se representa la curva que da la tensión en los terminales de la bobina L a partir de algunos instantes antes de la apertura del interruptor 10.

Esta curva es continua, es decir, que no incluye discontinuidad tal como unos saltos bruscos, a partir del corte del interruptor en to.

En el instante to, el usuario aprieta sobre el botón de apertura de la puerta, poniendo en marcha el interruptor en el estado abierto. Entonces, la tensión en los terminales de la bobina cae muy rápidamente creando un impulso de tensión (del orden de 1 ms) hasta un valor V_m . Se trata del fenómeno convencional de tensión de corte.

La varistancia V limita el valor V_m .

La acción de los módulos 22 o 22" en las figuras 2 y 4 respectivamente tiene como efecto que se ralentiza la subida de nuevo de la curva (con respecto a un impulso de tensión de corte convencional), de modo que la tensión no se vuelve de nuevo nula una primera vez más que al cabo de un intervalo de tiempo ΔT_0 que es de al menos 40 ms, preferentemente de al menos 100 ms, todavía más preferentemente de al menos 150 ms, en concreto, comprendido entre 120 ms y 300 ms. De este modo, se ha creado una corriente en la bobina suficiente para anular el magnetismo residual o remanencia.

En el caso preferente donde V_m es superior a V_0 (por ejemplo, comprendido entre 1,5 veces y 3 veces V_0), el circuito eléctrico (en concreto, en el caso donde incluye uno de los módulos 22 o 22") es tal que la tensión pasa de nuevo al valor $-V_0$ al cabo de un intervalo de tiempo Δt_0 superior a 40 ms, en concreto, superior a 70 ms.

De este modo, se obtiene una anulación del efecto de remanencia en un tiempo del orden de la décima a algunas décimas de segundo, imperceptible para el usuario, que, por lo tanto, no tiene la impresión de tener que superar una fuerza para abrir la puerta. A continuación, la amortiguación de la forma sinusoidal se efectúa en algunas oscilaciones, en un tiempo de algunas milésimas de segundo.

Además, después de paso a cero en $t_0 + \Delta T_0$, la tensión se amortigua de manera sinusoidal alrededor de cero. En particular, el semiperíodo de oscilación ($\Delta t_1 - \Delta T_0$ en la figura 3) es del orden de 100 ms. Al cabo de un periodo de oscilación, la tensión es casi nula.

En la figura 4, se representa un esquema de otro circuito eléctrico, en concreto, electrónico, de control de la corriente que pasa en la bobina del electroimán.

Para formar la corriente eléctrica, se usa una fuente de corriente en forma de una pila 2, de tensión nominal de, por ejemplo, 12 V, 24 V o 48 V. La corriente que pasa en la bobina es de 500 mA, 250 mA y 125 mA. Pudiendo la resistencia interna de la alimentación ser, por ejemplo, de respectivamente 25, 100, 400 Ohmios, sin que la invención esté limitada de ninguna forma a este valor. El valor característico de la inductancia es, por ejemplo, igual a 2.800 H/24 Voltios, sin que la invención esté limitada de ninguna forma a este valor.

Además, un módulo 22" de circuito en forma de un condensador 34 no polarizado y de una resistencia R' montados en serie se monta en los terminales de la inductancia, en paralelo con esta.

Este módulo 22 de circuito tiene como función, cuando la corriente que pasa en la bobina se corta por la apertura del interruptor 10, en un primer momento, extraer la energía del impulso de tensión de corte creada por la apertura del interruptor cargando uno de los dos condensadores y descargar el otro condensador para enviar una corriente a la bobina en el sentido inverso de la corriente que pasa en la bobina antes de apertura del interruptor, para anular o superar el campo magnético remanente.

El condensador 34 y la resistencia R' pueden, por ejemplo, y sin que la invención esté limitada a estos valores, tener los valores característicos respectivamente de 25 V/1.000 μ F y 100 Ohmios.

La curva que da la intensidad que pasa en la bobina L a partir de algunos instantes antes de la apertura del interruptor es de forma idéntica a la representada en la figura 3 para el circuito de la figura 2 y posee las mismas características de ello.

En particular, a partir del punto t_0 , instante de apertura del interruptor, la intensidad disminuye según una pendiente tal que la corriente se vuelve nula al cabo de un intervalo de tiempo de algunas milésimas de segundo. Una vez anulada la intensidad, toda la energía de la bobina se ha recuperado por el módulo 22" y el condensador 34 se descarga por la resistencia R' hasta que la corriente alcance el punto más bajo de la curva. En este instante, de aproximadamente algunas milésimas de segundo, entonces, la remanencia se borra y la puerta se abre sin dificultad. A continuación, comienza de nuevo el mismo ciclo de más arriba, pero fuertemente amortiguado, durante algunas oscilaciones, antes de extinción final de la corriente.

En las figuras, el modo de realización descrito prevé fijar la contraplaca en el paciente y la ventosa en el durmiente. Sin embargo, según otro modo de realización que forma parte del alcance de protección de la presente invención, se puede prever lo inverso.

Además, ya sea el montaje de la figura 2 o de la figura 4, el sistema funciona de la misma manera cuando se invierten las polaridades de la fuente 2 de corriente, invirtiéndose solo los sentidos de las corrientes respectivamente de imantación y de antirremanencia.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo que forma cerradura electromagnética que incluye una ventosa (3) electromagnética que incluye un electroimán (4), una contraplaca (1) y un circuito eléctrico que incluye una fuente (2) de corriente destinada a alimentar al menos una bobina (L) del electroimán de la ventosa electromagnética de una corriente eléctrica de imantación para crear un campo electromagnético y una fuerza electromagnética asociada que presiona una contra la otra la contraplaca y la ventosa electromagnética para cerrar la cerradura; unos medios de interrupción (10) destinados a cortar la alimentación de corriente; y unos medios de antirremanencia para luchar contra la fuerza electromagnética remanente que persiste cuando los medios de interrupción (10) han cortado la alimentación (2) de corriente de la bobina del electroimán, donde el circuito eléctrico está dispuesto de modo que la fuente (2) de alimentación de corriente está montada directamente en los terminales de la al menos una bobina (L), de modo que, cuando los medios de interrupción (10) cortan la alimentación de corriente, una tensión de corte (-Vm) en forma de un impulso, en concreto, negativo, aparece en los terminales de la bobina, **caracterizado porque** siendo el valor absoluto (Vm) de la tensión de corte superior al valor absoluto (V0) de la tensión de alimentación y el circuito eléctrico incluye unos medios (22; 22") para retardar el paso a cero en retorno del impulso, en concreto, de una duración al menos igual a 40 milésimas de segundo (ms), preferentemente al menos igual a 100 ms, todavía más preferentemente superior a 150 ms, por ejemplo, comprendida entre 100 ms y 300 ms.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** están previstos unos medios para limitar el valor absoluto máximo del impulso de tensión de corte, en concreto, unos medios en forma de una varistancia montada en los terminales de la al menos una bobina, limitando los medios para limitar el valor absoluto máximo el valor absoluto de la tensión máxima a un valor superior a la tensión de alimentación.
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el circuito eléctrico está dispuesto para que la tensión, después de haber pasado una vez el cero en retorno del pico del impulso de corte, eventualmente, amortiguada por los medios de limitación, en concreto, la varistancia, oscile alrededor de cero siendo amortiguada, en concreto, volviéndose sustancialmente nula después de uno o dos períodos de impulso.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el circuito eléctrico incluye al menos un condensador (20, 21; 34).
5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el circuito eléctrico incluye dos condensadores (20, 21) polarizados en serie montados pies contra cabeza.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** los dos condensadores (20, 21) en serie están montados en paralelo con la alimentación (2) de corriente.
7. Dispositivo según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** los dos condensadores (20, 21) en serie están montados en paralelo con la bobina (L) de inductancia del electroimán (4) de la ventosa.
8. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el circuito eléctrico incluye un condensador (34) no polarizado montado en serie con una resistencia (R'), montados en paralelo con la al menos una bobina (L).
9. Módulo que forma dispositivo de antirremanencia para una cerradura electromagnética destinado a estar integrado en una cerradura electromagnética y, en concreto, en el circuito eléctrico o electrónico de control del dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, incluyendo el módulo unos medios para retardar el paso a cero en retorno del impulso de tensión de corte procedente de la fuente de alimentación del circuito, en concreto, de una duración al menos igual a 40 milésimas de segundo (ms), preferentemente al menos igual a 100 ms, todavía más preferentemente superior a 150 ms, por ejemplo, comprendida entre 100 ms y 300 ms.
10. Módulo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** incluye dos condensadores polarizados montados en serie.
11. Módulo según la reivindicación 10, **caracterizado porque** los dos condensadores están montados pies contra cabeza.
12. Dispositivo que forma puerta que incluye un batiente (P) y un durmiente (D) y un dispositivo que forma cerradura electromagnética según una de las reivindicaciones 1 a 8, formando uno de los dos elementos del dispositivo cerradura electromagnética, esto es, la ventosa (3) electromagnética y la contraplaca (1), estando fijado al batiente, mientras que el otro de los dos elementos está fijado al durmiente.



