

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 241**

51 Int. Cl.:

**H01H 50/02** (2006.01)

**H01H 50/54** (2006.01)

**H01H 50/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2007 PCT/FR2007/000637**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2007 WO07128892**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2007 E 07731303 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2016604**

54 Título: **Contactor electromagnético**

30 Prioridad:

**09.05.2006 FR 0604083**

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

**04.12.2017**

73 Titular/es:

**ABB SCHWEIZ AG (100.0%)  
Brown Boveri Strasse 6  
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

**LEFEBVRE, BRUNO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 645 241 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

Contactor electromagnético

5 La presente invención se refiere a un contactor electromagnético. En particular, la invención se refiere a un contactor electromagnético destinado a fijarse sobre un carril de soporte, en contacto con otros aparatos eléctricos.

De manera conocida, un contactor electromagnético comprende:

- 10
- una bobina de generación de un campo magnético,
  - un circuito magnético que consta de una parte fija y una parte móvil.

Se prevén medios elásticos para mantener las partes fijas y móviles apartadas en ausencia de alimentación de la bobina.

15 Generalmente, el funcionamiento eléctrico de un contactor puede describirse en dos fases distintas.

20 Durante una primera fase de irrupción, cuando la bobina se alimenta con corriente, el circuito magnético tiende a cerrarse, la parte móvil se acerca a la parte fija hasta que estas dos partes estén en contacto. Durante esta fase, se requiere una gran potencia para superar el entrehierro inicial y para desplazar la parte móvil contra la acción de los medios elásticos. Esta potencia denominada potencia de irrupción está relacionada con el número de amperios-revoluciones de la bobina, es decir, el producto del número de revoluciones de la bobina y el valor de la intensidad de la corriente en la bobina.

25 Durante una segunda fase de retención, el circuito magnético debe permanecer en posición cerrada hasta que esté presente la alimentación de la bobina. En esta segunda fase, el nivel de amperios-revoluciones necesario es mucho menor que en la fase de irrupción, ya que el entrehierro es nulo, y las fuerzas magnéticas son máximas.

30 En general, los contactores pueden alimentarse con corriente continua o corriente alterna.

Las tecnologías específicas de electroimán permiten reducir la potencia necesaria y de este modo el consumo del contactor durante las fases de irrupción y/o retención que existen desde hace muchos años. En particular se conoce para usar un contactor de control en corriente continua circuitos de chapas laminadas de contactor con control en corriente alterna dotados con una bobina con dos devanados o circuitos macizos equipados o no con imanes permanentes. El uso de estas tecnologías conlleva habitualmente un aumento del tamaño de estos contactores con respecto a la versión de control en corriente alterna.

40 Además se conoce, en particular, del documento EP 0 789 378, el equipar un contactor de circuito laminado en corriente alterna de una placa electrónica de control de la alimentación de la bobina, el documento EP 0 411 397 A1 divulga un contactor con una placa electrónica en la parte superior del circuito magnético. Esta placa permite en particular alimentar la bobina en corriente continua, independientemente de la tensión de alimentación, alterna o continua. La placa también permite aumentar el intervalo de tensión de alimentación que puede usarse por el contactor. La placa permite asimismo reducir los choques durante la fase de irrupción y el consumo en la retención.

45 Debido al sobre coste de la placa electrónica, esta solución está reservada para los aparatos de medio y gran calibre, superior a 50 A.

50 También se conoce el uso de un circuito magnético de tipo laminado con una placa electrónica dispuesta lateralmente en la caja del contactor con relación a la bobina y perpendicularmente al plano de ensamblaje, para limitar en particular los consumos en la irrupción y hacerlos compatibles con las salidas del controlador lógico programable.

55 Sin embargo, parece que esta solución requiere un posicionamiento específico y limitado de los bornes de alimentación de la placa, lo que conlleva de nuevo a un aumento del tamaño cuando esta solución se ejecute en diferentes calibres de contactores.

Para todos los contactores, es deseable satisfacer los siguientes criterios:

- 60
- un consumo de irrupción reducido, si es posible compatible con salidas del controlador lógico programable,
  - un consumo durante la fase de retención reducido,
  - la aceptación de grandes intervalos de tensión de alimentación en corriente continua o alterna,
  - un tamaño idéntico al de un aparato en corriente alterna de calibre equivalente, y
  - un coste de fabricación idéntico al de un aparato en corriente alterna convencional.

65 Aun así es difícil compaginar todos estos criterios.

El documento EP 0 751 545 describe un contactor electromagnético que consta de:

- una bobina de generación de un campo magnético,
- un circuito magnético que consta de una parte fija y una parte móvil, y
- 5 - una placa electrónica que comprende medios de control de la alimentación de la bobina, estando la placa electrónica dispuesta horizontalmente por encima de la parte fija del circuito magnético.

10 Sin embargo, este contactor está destinado a una aplicación automotriz, en la que es posible permitir un tamaño considerable del contactor según el eje de desplazamiento de la parte móvil de la armadura. En consecuencia, este contactor comprende una armadura móvil que pasa a través de la armadura fija y se expande hacia la parte trasera del contactor con respecto a la bobina.

15 Tal disposición no puede contemplarse para un contactor destinado a posicionarse sobre un carril de soporte por medios de fijación dispuestos en la parte trasera de la bobina.

Por lo tanto, la presente invención tiene por objeto proponer un contactor destinado a fijarse sobre un soporte, cuyo tamaño se reduce.

20 La presente invención tiene también por objeto proporcionar un contactor que permita satisfacer los criterios anteriores en una forma mejorada.

25 A tal fin, la presente invención tiene por objeto un contactor electromagnético del tipo mencionado anteriormente, caracterizado por que el contactor consta de una caja aislante que comprende una parte trasera destinada a fijarse sobre un soporte y por que la parte móvil pasa a través de la placa electrónica por una abertura de la placa y se desliza en el interior de la bobina.

Las disposiciones según la invención permiten limitar el tamaño del contactor.

30 Dicho contactor permite además llevar los beneficios citados anteriormente a una placa electrónica.

Preferentemente, el contactor comprende bornes de conexión de la bobina que se sitúan en el plano de la placa electrónica.

35 Esta disposición de bornes de conexión permite, por una parte, mantener las conexiones de alimentación en el contactor realizadas de la misma manera que un contactor convencional, es decir, por encima de la bobina, y por otra parte, limitar aun más el tamaño del contactor.

40 Según un modo de realización, las partes fija y móvil del circuito magnético presentan formas esencialmente axisimétricas.

La estructura axisimétrica de las piezas magnéticas ofrece un mejor rendimiento que una estructura plana convencional.

45 Ventajosamente, las partes fija y móvil presentan porciones cónicas opuestas, una convexa y la otra cóncava.

La placa electrónica permite limitar los choques durante la fase de irrupción y con miras a reducir considerablemente las superficies de contacto de las dos armaduras sin exponer el circuito magnético a un desgaste prematuro, y sin aumentar el tiempo de conjunción.

50 Por lo tanto, es posible utilizar la forma cónica "con entrehierro progresivo", que disminuye los amperios-revoluciones requeridos para la irrupción ya que el entrehierro eficaz es más pequeño que la carrera real del núcleo abierto.

55 La combinación de las características anteriores permite en consecuencia obtener un contactor con potencia de irrupción reducida, y con un volumen general reducido, equivalente a un contactor de idéntica serie pero que no presenta potencia de irrupción reducida.

La duración de la fase de irrupción con el contactor según la invención es del mismo orden que la de un contactor de la misma serie, no presenta potencia de irrupción reducida.

60 Según un modo de realización, las partes fija y móvil se fabrican de elementos macizos.

La estructura maciza de las piezas magnéticas permite una optimización de las formas y de la elección de los materiales y la utilización de procesos de producción a gran escala, como específicamente embutido, estampación en frío o corte. Estas disposiciones permiten así reducir el costo y la complejidad de la fabricación.

65

Ventajosamente, la porción fija forma una carcasa en la que se recibe la bobina.

Según un modo de realización, la parte fija del circuito magnético comprende al menos una abertura lateral.

5 La presencia de una abertura permite el paso hacia el exterior del cuerpo de medios de conexión de la bobina, en particular, de hilos o de porciones conductoras. La realización de esta abertura permite así limitar la dimensión vertical del contactor ya que el paso de los medios de conexión de la bobina se realiza en la pared lateral del cuerpo de la armadura fija, y no por encima de ella.

10 Según un modo de realización, la parte fija del circuito magnético comprende:

- una porción cilíndrica,
- un fondo en un primer extremo de la porción cilíndrica, y
- una pared que comprende una abertura de paso de la parte móvil a un segundo extremo de la porción cilíndrica.

15 Ventajosamente, la abertura lateral está constituida por una muesca en el borde de la porción cilíndrica que forma el segundo extremo de la porción cilíndrica.

Ventajosamente, la parte fija del circuito magnético comprende:

- 20
- un cuerpo que forma la porción cilíndrica y el fondo, y
  - una cubierta, que forma la pared que comprende una abertura de paso.

25 Esta disposición permite realizar la parte fija del circuito magnético a partir de dos formas simples, más fáciles de producir. Además, esta disposición permite facilitar el ensamblaje de la bobina en la parte fija de la armadura. Permite facilitar la producción de la pieza y realizar esta producción a gran escala.

Ventajosamente, los elementos del contactor son apilables.

30 Esta disposición permite facilitar el ensamblaje del contactor. En particular, el apilamiento puede realizarse mediante un proceso automatizado simplificado.

Según un modo de realización, los medios de control de la alimentación de la bobina se disponen para alimentar la bobina en corriente continua, ya sea la tensión de alimentación del contactor alterna o continua.

35 Ventajosamente, los medios de control de alimentación de la bobina constan de medios de determinación de un valor de corriente que permite cerrar el contactor o mantener el contactor cerrado, y medios que permiten limitar el valor medio de corriente de alimentación de la bobina al valor determinado.

40 En cualquier caso, la invención se entenderá mejor con ayuda de la siguiente descripción, con referencia a los dibujos esquematizados anexos, que representan a modo de ejemplo no limitativo, un modo de realización de un contactor según la invención.

La figura 1 es una vista en perspectiva despiezada de un contactor según la invención.

45 La figura 2 es una vista en perspectiva despiezada del contactor de la figura 1, las partes constituyentes de la caja han sido eliminadas.

La figura 3 es una vista en perspectiva y en sección parcial del circuito magnético.

La figura 4 es un esquema del circuito eléctrico de la placa electrónica del contactor de la figura 1.

50 La figura 5 es un diagrama de flujo del funcionamiento de los medios de control constituidos por la placa electrónica.

La figura 6 es una vista en perspectiva parcial de un segundo contactor según la invención.

La figura 7 es otra vista en perspectiva parcial según un segundo ángulo de visión del contactor de la figura 6.

La figura 8 es una vista detallada en perspectiva de la parte fija del circuito magnético del contactor de la figura 6.

55 Según un modo de realización representado en las figuras 1 a 4, un contactor electromagnético según la invención consta de una caja aislante que comprende una parte trasera 2, destinada a fijarse sobre un soporte, y una parte frontal 3, destinada a fijarse en la parte trasera 2. En la parte frontal 3 de la caja se fijan contactos fijos no representados. La caja aislante comprende también una regleta de terminales 4 destinada a fijarse por encima de la parte frontal, y consta de bornes de conexión 5 destinados a conectarse a los contactos fijos.

60 Las partes de la caja forman una carcasa en la que se reciben:

- una bobina 6 de generación de un campo magnético, fijada a la caja, y
- un circuito magnético que consta de una parte fija 7 con relación a la caja y una parte móvil 8 con relación a la caja.

65

Un portacontactos 9 móvil se monta fijamente con la parte móvil 8 del circuito magnético.

5 El portacontactos 9 comprende contactos móviles, destinado a estar en contacto con los contactos fijos o separados de estos contactos fijos, dependiendo de la posición de la parte móvil 8, para cerrar o abrir un circuito de potencia eléctrica.

Se proporcionan medios elásticos, constituidos por dos muelles 10 para mantener las partes fija 7 y móvil 8 separadas en ausencia de alimentación de la bobina 6.

10 El contactor consta de medios de control de la alimentación de la bobina 6 en tensión alterna o continua, constituidos por una placa electrónica 11.

15 Esta placa electrónica 11, del tipo descrito en el documento EP 0789378 se dispone en una interfaz entre la alimentación exterior y la alimentación de la bobina del contactor. Esta placa electrónica 11 se dispone horizontalmente por encima de la parte fija 7 del circuito magnético, la parte móvil 8 pasa a través de la placa electrónica por una abertura de la placa 12 y se desliza en el interior de la bobina y de la parte fija 7.

Cabe señalar que los bornes de conexión de la regleta de terminales 5 se sitúan en el plano de la placa electrónica.

20 Como se representa en las figuras 1 a 4, según una característica de la invención, las partes fija 7 y móvil 8 del circuito magnético presentan una forma axisimétrica con respecto a un eje A, que coincide con el eje de la bobina 6.

En particular, la parte fija 7 del circuito magnético comprende:

25 - un cuerpo 13 que forma:

- o una porción cilíndrica 14,
- o un fondo 15 en un primer extremo de la porción cilíndrica 14, y

30 - una cubierta 16 que forma una pared que comprende una abertura de paso 17 de la parte móvil 8 destinada a posicionarse en un segundo extremo de la porción cilíndrica 14.

35 El cuerpo y la cubierta delimitan una carcasa en la que se recibe la bobina 6. La abertura de paso 17, dispuesta alrededor del eje A, permite asegurar la penetración de la parte móvil en la bobina 6.

La parte móvil 8 comprende, por su parte, una porción cilíndrica destinada a entrar en la abertura de paso 17.

40 Como se ilustra en la figura 3, las partes fijas 7 y móviles 8 presentan porciones cónicas opuestas. En particular, la parte fija comprende una porción 18 cónica convexa dispuesta en el fondo 15 del cuerpo 13. La parte móvil 8 presenta una porción 19 cónica cóncava. Por supuesto, la porción cóncava puede posicionarse en la parte fija y la porción convexa en la parte móvil.

45 Las dos porciones cónicas 18, 19 poseen una forma adaptada para crear un entrehierro entre éstas cuando las dos partes fijas y móviles estén en contacto. En particular, los extremos 20, 22 terminales planos de las dos partes cónicas no se ponen en contacto cuando las partes fijas y móviles estén en contacto.

Sólo el borde 23 que delimita la parte cónica 19 cóncava de la parte móvil 8 hace tope contra el fondo 15 del cuerpo 13.

50 Las partes fija 7 y móvil 8 se fabrican de elementos macizos.

El cuerpo 13 de la parte fija 7 del circuito magnético comprende en su borde superior, en el que se posiciona la cubierta 16, muescas 24. Estas muescas permiten el paso hacia el exterior del cuerpo de los medios de conexión de la bobina, en particular de hilos u otras porciones conductoras.

55 Además, estas muescas permiten mejorar la refrigeración de la bobina.

60 Según un segundo modo de realización representado en las figuras 5 a 8, el contactor comprende esencialmente los mismos elementos que en el primer modo de realización. Sin embargo, a diferencia del primer modo de realización, un único muelle 10 de retorno está presente para separar las armaduras en la posición de reposo, estando este muelle posicionado alrededor de la armadura móvil. En este segundo modo de realización, la placa electrónica 11 consta de una abertura constituida por un corte 12 que culmina en el borde de la placa electrónica 11 a través de la cual la parte móvil 8 del circuito magnético pasa a través del plano de la placa electrónica. Como se ha indicado previamente, los bornes de conexión de la bobina de la regleta de terminales 5 se sitúan en el plano de la placa electrónica. La regleta de terminales 5 es una regleta de terminales amovible que comprende patillas metálicas 26 destinadas a ser recibidas en las liras elásticas 27 montadas en la placa 11 para asegurar la conexión eléctrica.

65

La figura 8 muestra la realización de las muescas 24 en el borde superior de la parte fija de la armadura, que permite el paso de los medios de conexión de la bobina que comprende hilos flexibles o porciones conductoras rígidas 25.

5 Como se muestra en la figura 4, la placa electrónica, usada por los dos contactores descritos previamente, consta de un componente de filtrado F y de un componente rectificador Rd que permiten transformar una tensión alterna en tensión continua. En particular, el componente rectificador Rd puede constar de un puente de diodos.

10 Estos componentes permiten alimentar la bobina en corriente continua, ya sea la tensión de alimentación del contactor alterna o continua.

15 La placa electrónica comprende medios de determinación de un valor de corriente que permiten cerrar el contactor o mantener el contactor cerrado, y medios que permiten limitar el valor medio de la corriente de alimentación de la bobina al valor especificado.

20 En particular, la bobina 6 del contactor se alimenta por un dispositivo transformador de reducción constituido por un transistor de potencia TR, transistor bipolar, MOSFET o IGBT, que funcionan en "todo o nada", controlado por una señal de modulación de anchura de amplitud "MAP" (modulación por ancho de pulso) generada por un dispositivo de control constituido en este caso por un microcontrolador  $\mu C$ ; este dispositivo de control también podría constituirse por cualquier otro circuito lógico específico. La frecuencia de esta señal es fija y el ciclo de servicio, es decir la relación entre el tiempo de conducción y el periodo de la señal, se ajusta mediante el microcontrolador  $\mu C$ .

La bobina 6 está conectada en serie al transistor de potencia TR y a una resistencia R1 usada para la medición de la corriente.

25 El microcontrolador  $\mu C$  se alimenta por un componente de alimentación UR que proporciona una tensión controlada.

El microcontrolador  $\mu C$  toma como entrada:

- 30
- una señal de medición de la tensión en los bornes de la resistencia R1, que es una medida de la corriente en la bobina, y
  - una señal proporcional a la tensión de alimentación del contactor, proporcionada por un divisor de tensión, formado por dos resistencias R2 y R3.

35 Según el funcionamiento de un transformador de reducción, la tensión media en los bornes de la bobina del contactor es el producto del ciclo de servicio por la tensión fuente.

40 La adaptación del ciclo de servicio del dispositivo transformador de reducción en función del nivel de tensión de entrada permite alimentar la bobina con una tensión de valor medio constante determinado independientemente del valor de alimentación del contactor. Este valor puede fijarse a un umbral mínimo de irrupción durante la fase de irrupción y al umbral mínimo de retención durante la fase de retención.

45 Según un modo de realización, durante la fase de irrupción, el ciclo de servicio máximo de 100 % se consigue para el valor mínimo de la tensión de alimentación que cae dentro del intervalo de funcionamiento del contactor. En fase de retención, el ciclo de servicio se ajusta automáticamente en función de la corriente a controlar.

La bobina se conecta además de forma antiparalela a un diodo de rueda libre D.

50 El diodo de rueda libre permite mantener la energía magnética almacenada en la bobina y limita las sobretensiones causadas por el corte de control del conmutador. Por lo tanto, es posible mantener el cierre del contactor en caso de microcortes de tensión o caídas de tensión, y efectuar un recorte de la tensión. Estas disposiciones permiten paliar los fallos de la red de alimentación.

55 La figura 5 ilustra el funcionamiento de la placa, cuando se establece una tensión de alimentación en los bornes del contactor.

Si no se establece tensión alguna, la placa no se alimenta, esto es lo que se representa en las etapas E0 y E0'.

60 Si se establece una tensión de alimentación, se somete a un filtrado por el componente de filtrado 12, a continuación, se efectúa una rectificación por el componente rectificador 13, en una primera etapa E1.

En una segunda etapa E2, se detectan la naturaleza y el nivel de tensión de alimentación.

65 En una tercera etapa E3, se calcula el umbral mínimo de irrupción. El umbral mínimo de irrupción es el nivel mínimo de en los bornes de la bobina 6 suficiente para desencadenar la separación y el cierre del circuito magnético. Con este nivel de tensión, la carrera de contactos móviles presenta una dinámica suficiente para cerrar el circuito de potencia eléctrica en buenas condiciones, definidas por las restricciones normativas.

En una cuarta etapa E4, se genera una señal MAP para controlar la alimentación de la bobina en el umbral mínimo de irrupción.

5 En una quinta etapa E5, se efectúa un ensayo para identificar si se logran un cambio en la pendiente y la intensidad máxima en la bobina. Si este no es el caso, se permanece en la etapa E4.

10 Si el ensayo es positivo, en una sexta etapa E6, se lleva a cabo una regulación de la corriente al umbral mínimo de retención. El umbral mínimo de retención es el nivel de corriente justa suficiente para mantener el electroimán cerrado, habida cuenta de las posiciones de montaje del contactor, de su resistencia a choques y vibraciones, y del número de contactos auxiliares asociados, es decir, cargas mecánicas.

Esta regulación se lleva a cabo hasta que se reciba un control de bloqueo del contactor, es decir, hasta que la tensión caiga por debajo de la tensión mínima de alimentación del contactor, que se representa en la etapa E7.

15 La lógica de control asegura un control de la tensión y de la corriente durante la fase de irrupción, permitiendo reducir los choques y el desgaste de las piezas mecánicas y un control de la corriente durante la fase de retención del contactor, que tiene la ventaja de reducir la pérdida de potencia.

20 La placa electrónica 11 permite que el contactor funcione en un amplio intervalo de tensión de alimentación alterna o continua. La relación entre los bornes mínimo y máximo de un intervalo de tensión de alimentación se comprende entre 1,5 y 3.

25 Ni que decir tiene que la invención no se limita a las formas de realización preferentes descritas anteriormente, a modo de ejemplo no limitativo; abarca por el contrario todas las variantes, como se define por las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1. Contactor electromagnético que consta de:

- 5           - una bobina (6) de generación de un campo magnético,  
          - un circuito magnético que consta de una parte fija (7) y una parte móvil (8), y  
          - una placa electrónica (11) que comprende medios de control de la alimentación de la bobina (6), estando la  
          placa electrónica (11) dispuesta horizontalmente por encima de la parte fija (7) del circuito magnético,

10        caracterizado por que  
          el contactor consta de una caja aislante que comprende una parte trasera (2) destinada a fijarse sobre un soporte.  
          y por que  
          la parte móvil (8) pasa a través de la placa electrónica (11) por una abertura (12) de la placa y se desliza en el  
          interior de la bobina.

15        2. Contactor según la reivindicación 1, que comprende bornes de conexión de la bobina (6) están situados en el  
          plano de la placa electrónica.

20        3. Contactor según la reivindicación 1 a 2, en el que las partes fija (7) y móvil (8) del circuito magnético presentan  
          formas esencialmente axisimétricas.

          4. Contactor según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las partes fija (7) y móvil (8) presentan porciones  
          cónicas opuestas (18, 19), una convexa y la otra cóncava.

25        5. Contactor según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las partes fija (7) y móvil (8) se fabrican de elementos  
          macizos.

          6. Contactor según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la parte fija (7) forma una carcasa en la que se recibe  
          la bobina (6).

30        7. Contactor según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la parte fija (7) del circuito magnético comprende al  
          menos una abertura lateral (24).

          8. Contactor según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la parte fija (7) del circuito magnético comprende:

- 35           - una porción cilíndrica (14),  
          - un fondo (15) en un primer extremo de la porción cilíndrica (14), y  
          - una pared (16) que comprende una abertura de paso (17) de la parte móvil (8) a un segundo extremo de la  
          porción cilíndrica (14).

40        9. Contactor según la reivindicación 7 y según la reivindicación 8, en el que la abertura lateral está constituida por  
          una muesca (24) en el borde de la porción cilíndrica (14) que forma el segundo extremo de la porción cilíndrica (14).

          10. Contactor según una de las reivindicaciones 8 o 9, en el que la parte fija (7) del circuito magnético comprende:

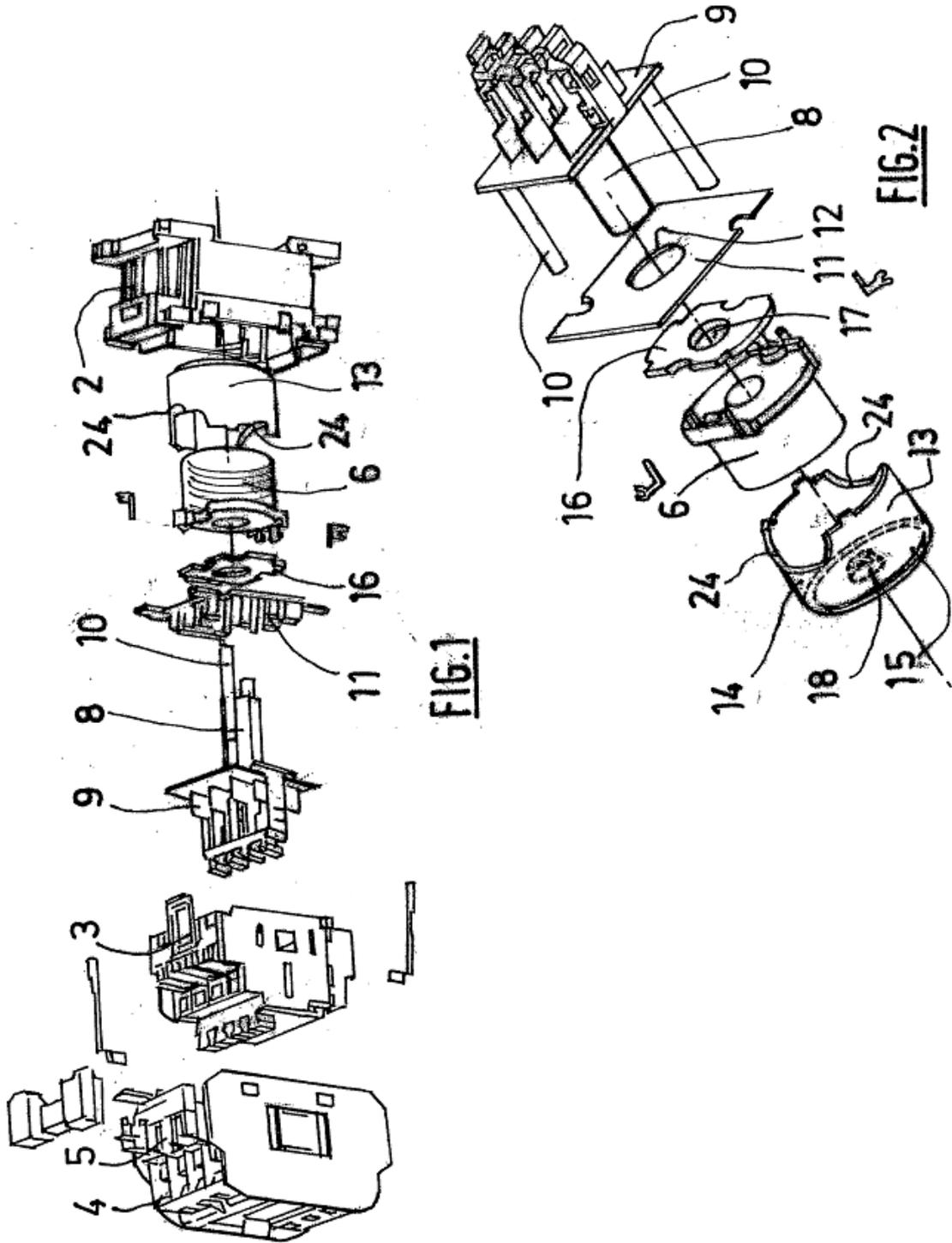
- 45           - un cuerpo (13) que forma la porción cilíndrica (14)  
          y el fondo (15), y  
          - una cubierta (16), que forma la pared que comprende una abertura de paso (17).

50        11. Contactor según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que los elementos del contactor son  
          apilables.

          12. Contactor según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que los medios de control de la alimentación de la  
          bobina (6) se disponen para alimentar la bobina (6) con corriente continua, ya sea la tensión de alimentación del  
          contactor alterna o continua.

55        13. Contactor según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que los medios de control de la alimentación de la  
          bobina (6) constan de medios de determinación de un valor de corriente que permiten cerrar el contactor (7) o  
          mantener el contactor (7) cerrado, y medios que permiten limitar el valor medio de la corriente de alimentación de la  
          bobina (8) al valor determinado.

60



**FIG.1**

**FIG.2**

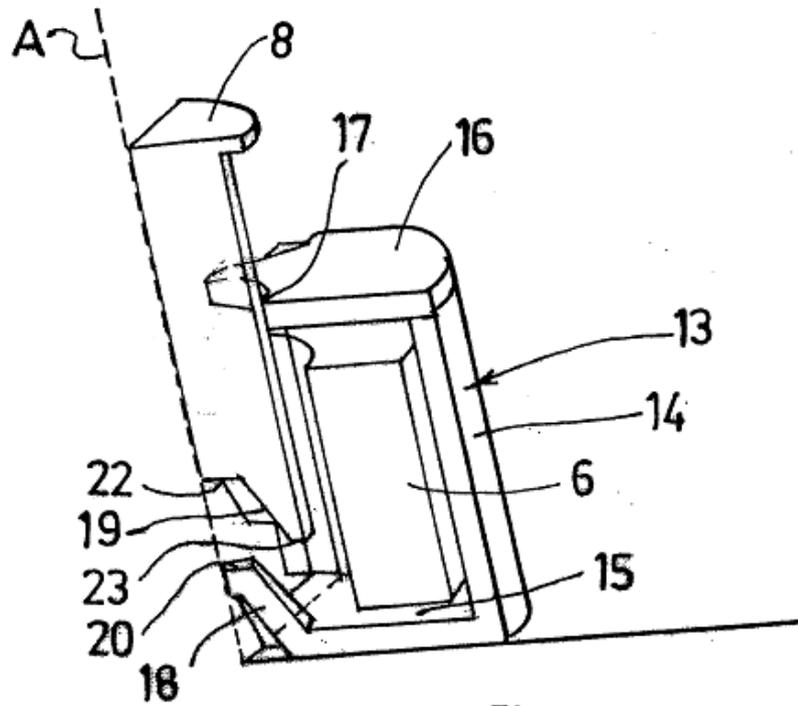


FIG. 3

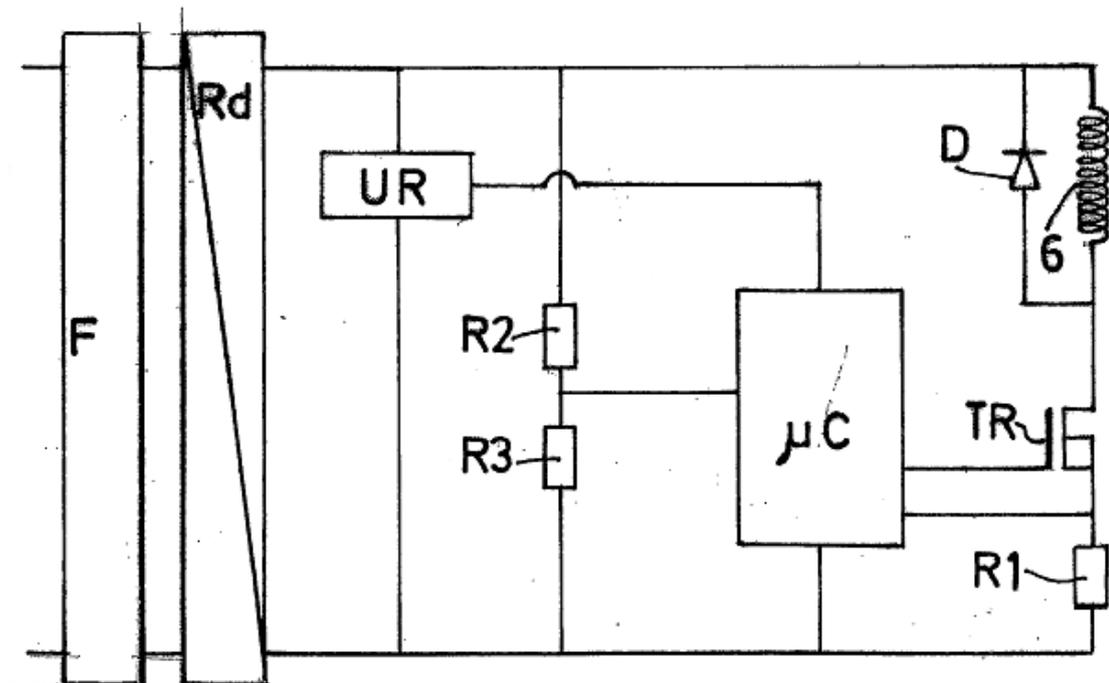


FIG. 4

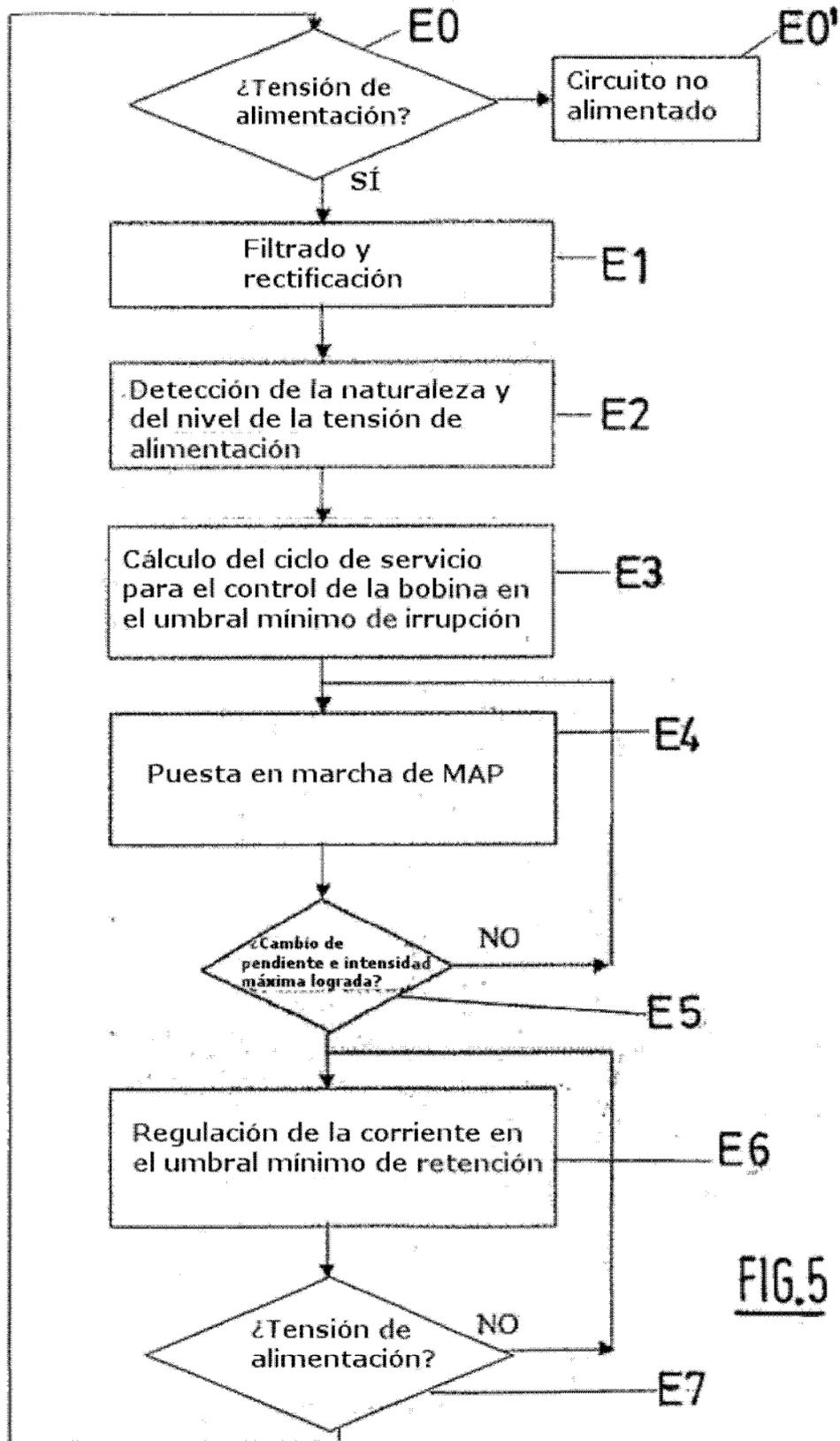


FIG.5

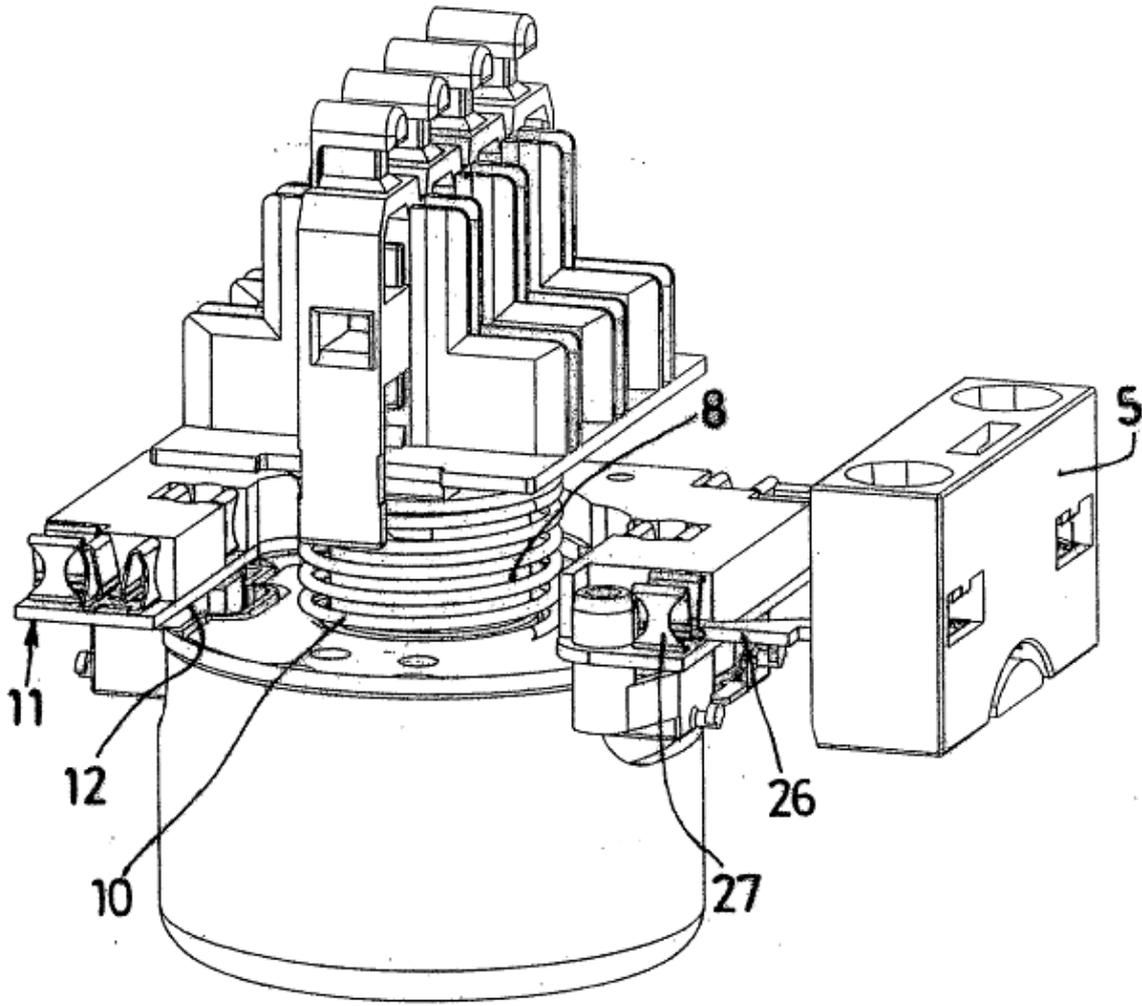


FIG.6

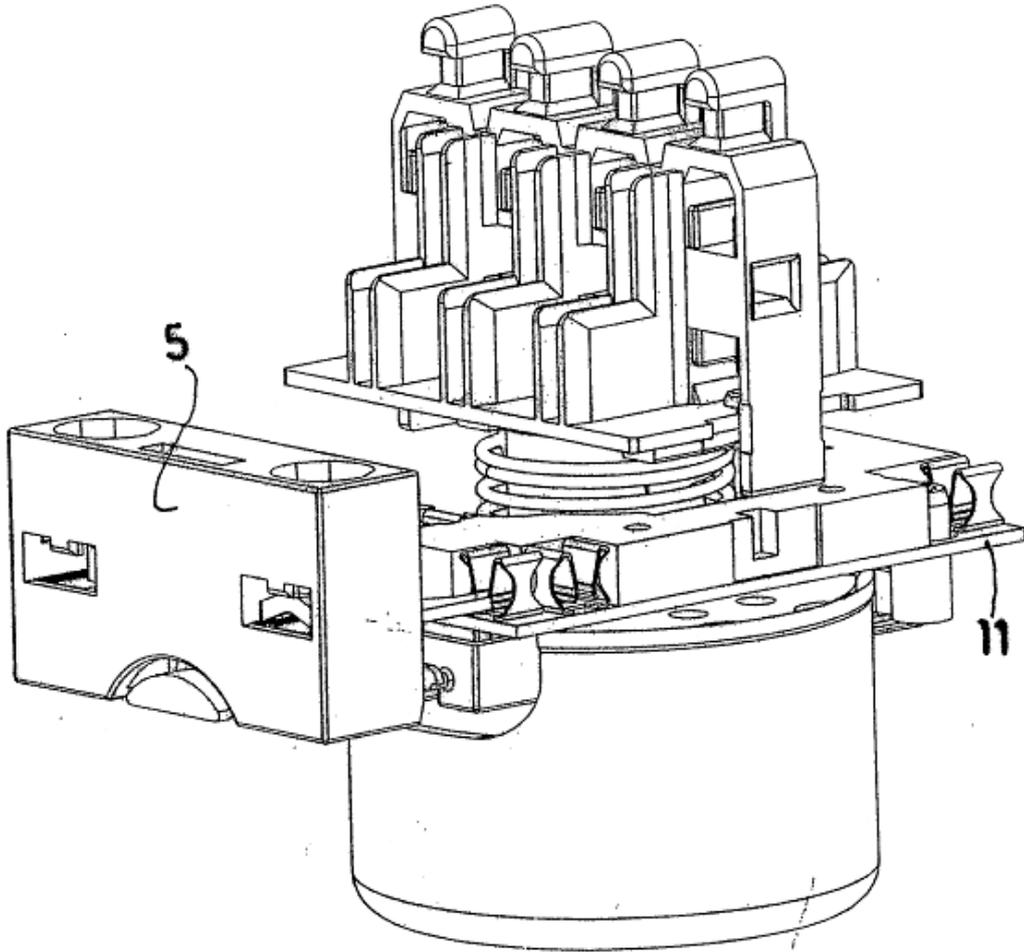


FIG.7

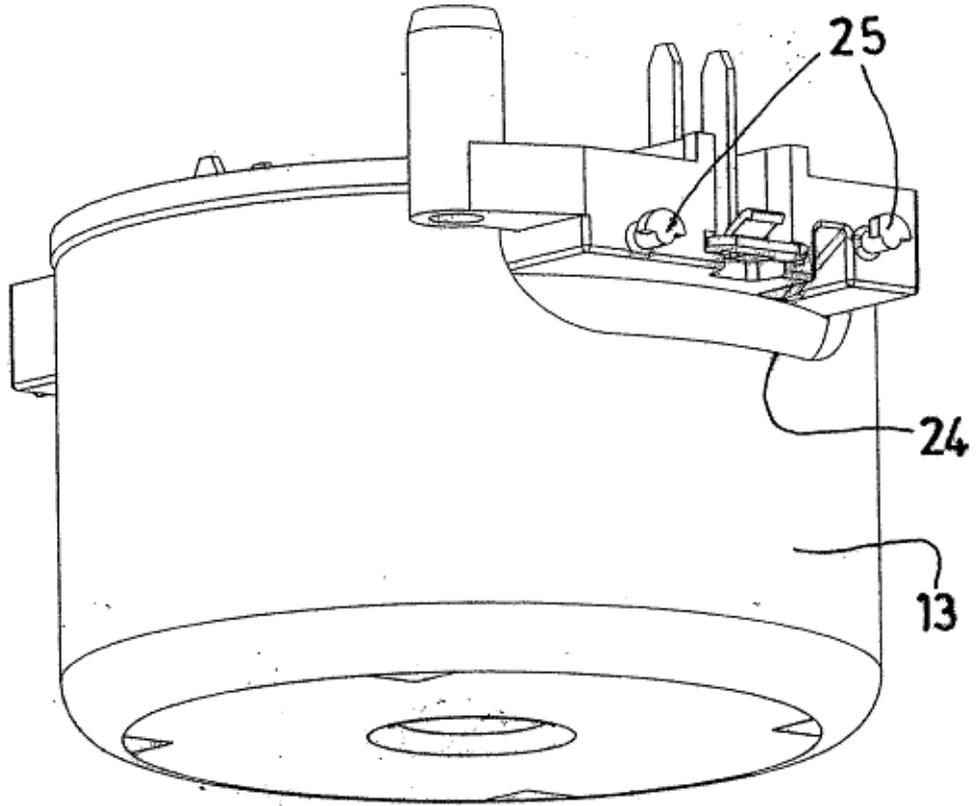


FIG.8