

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 414**

51 Int. Cl.:

H01H 71/04 (2006.01)

H01H 71/12 (2006.01)

H01H 71/24 (2006.01)

H01H 71/74 (2006.01)

H01H 73/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2020 E 20202250 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.02.2022 EP 3809440**

54 Título: **Aparato de protección de una instalación eléctrica de corriente alterna**

30 Prioridad:

16.10.2019 FR 1911517

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

29.04.2022

73 Titular/es:

**LEGRAND FRANCE (50.0%)
128, avenue du Maréchal de Lattre-de-Tassigny
87000 Limoges, FR y
LEGRAND SNC (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MASSE, DANY y
BOUTELOUP, GEOFFROY**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 908 414 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

Aparato de protección de una instalación eléctrica de corriente alterna

La invención se refiere a los aparatos de protección de una instalación eléctrica de corriente alterna.

Estado de la técnica

- 5 Se conoce por el estado de la técnica, especialmente por la solicitud de patente francesa 3 046 289, los aparatos de protección de una instalación eléctrica de corriente alterna, tales como los representados en las Figuras 1 a 3 de los dibujos adjuntos, en los cuales:
- la Figura 1 es una vista en perspectiva de un tal aparato de protección conocido, tomada desde la derecha, en la parte superior y delantera de este aparato;
- 10 la Figura 2 muestra de manera muy esquemática el circuito eléctrico de un primer modo de realización del aparato conocido y el mecanismo de control de los contactos móviles que incluye este circuito eléctrico; y
- La Figura 3 muestra de manera muy esquemática el circuito eléctrico de un segundo modo de realización del aparato conocido y el mecanismo de control de los contactos móviles que incluye este circuito eléctrico.
- El aparato 10 eléctrico que se muestra en la Figura 1 tiene una forma en general paralelepípedica.
- 15 Presenta dos caras principales, respectivamente, una cara 11 izquierda y una cara 12 derecha, y caras laterales que se extienden entre sí con las caras 11 y 12 principales, es decir, una cara 13 posterior, una cara 14 superior, una cara 15 delantera y una cara 16 inferior.
- La cara 13 posterior presenta una escotadura 17 para el montaje del aparato 10 en un riel de soporte normalizado con un perfil en Ω (no se representa).
- 20 La cara 15 delantera presenta, en la posición central, sobre aproximadamente la mitad de su longitud, un morro 18 que presenta una palanca 19.
- En este caso, el aparato 10 es del tipo modular, es decir que además de su forma en general paralelepípedica, su ancho (distancia entre las dos caras 11 y 12 principales) es un múltiplo de un valor normalizado, conocido bajo el nombre de «módulo», que es del orden de 18 mm.
- 25 En este caso, el aparato 10 tiene un ancho de un módulo.
- El aparato 10 está configurado, de acuerdo con el formato modular, para pertenecer a una fila de aparatos modulares dispuestos uno al lado del otro estando fijados por la parte posterior en el riel de soporte dispuesto horizontalmente.
- La cara 14 superior presenta dos orificios 20 y 21 de introducción que dan acceso respectivamente a un borne 22 de conexión y a un borne 23 de conexión. El orificio 20 y el borne 22 están situados a la izquierda. El orificio 21 y el borne 23 están situados a la derecha.
- 30 Asimismo, la cara 16 inferior presenta dos orificios de introducción, un primer orificio y un segundo orificio que dan acceso respectivamente a un borne 26 de conexión y a un borne 27 de conexión. El primer orificio y el borne 26 están situados a la izquierda. El segundo orificio y el borne 27 están situados a la derecha.
- Cada uno de los bornes 22, 23, 26 y 27 de conexión está previsto para recibir una sección de extremo pelado de un cable eléctrico o un diente de un peine de distribución horizontal de electricidad cuyo paso (distancia central entre dos dientes sucesivos) es de un módulo.
- 35 En este caso, los bornes 22 y 23 situados en la parte superior están previstos para ser conectados a los dos polos de una red de distribución de electricidad mientras que los dos bornes 26 y 27 situados en la parte inferior están previstos para ser conectados a un circuito de instalación eléctrica por proteger.
- 40 El aparato 10 es un disyuntor diferencial con un polo protegido, es decir que tiene un circuito eléctrico que opera una detección de cortocircuito y de sobrecorriente en el circuito de seguimiento del polo protegido (función de disyuntor) y que opera una detección de la diferencia de intensidades de la corriente que circula en el circuito de seguimiento del polo protegido y en el circuito de seguimiento del polo no protegido (función diferencial).
- 45 En este caso, el borne 22 y el borne 26 situados a la izquierda están previstos para el polo de la instalación eléctrica por proteger, que es una fase, mientras que el borne 23 y el borne 27 situados a la derecha están previstos para el polo de la instalación eléctrica no protegida, que es el neutro.
- El circuito de seguimiento de corriente entre los bornes 22 y 26 situados a la izquierda incluye en serie un órgano 30 de activación magnético, un contacto 31 fijo, un contacto 32 móvil, un órgano 33 de activación térmico y un devanado 34 que forma parte de un transformador 35 de detección de fallo diferencial.

ES 2 908 414 T3

- El circuito de seguimiento entre los bornes 23 y 27 situados a la derecha incluye en serie un contacto 36 fijo, un contacto 37 móvil y un devanado 38 que forma parte del transformador 35 de detección de fallo diferencial.
- 5 El transformador 35 incluye, además del devanado 34 del circuito de seguimiento entre los bornes 22 y 26 situados a la izquierda y del devanado 38 del circuito de seguimiento entre los bornes 23 y 27 situados a la derecha, que forman los devanados primarios, un devanado 39 secundario, y una armadura 40 anular (circuito magnético) alrededor de la cual se efectúan el devanado 39 secundario y los devanados 34 y 38 primarios.
- El devanado 39 secundario del transformador 35 está conectado por dos conductores 41 y 42 eléctricos a una tarjeta 43 electrónica.
- 10 En este caso, el órgano 30 de activación magnético es parte de un órgano 44 compacto que comprende además un relé 45 de activación. La tarjeta 43 electrónica está conectada, por un lado, por dos conductores 28 y 29 respectivamente al borne 22 y al borne 23 y, por otro lado, por dos conductores 46 y 47 al relé 45 de activación.
- Para controlar los contactos 32 y 37 móviles, el aparato 10 incluye un mecanismo 50, en general denominado cerradura.
- La palanca 19 situada en el exterior del aparato 10 permite actuar de manera manual en la cerradura 50.
- 15 El órgano 30 de activación magnético, el órgano 33 de activación térmico y el conjunto formado por el relé 45 de activación conectado a la tarjeta 43 electrónica están configurados para actuar en la cerradura 50 en caso necesario.
- La cerradura 50 tiene dos posiciones estables, respectivamente una posición de corte donde los dos contactos 32 y 37 móviles están separados cada uno de los contactos 31 y 36 fijos correspondientes y una posición de accionamiento donde cada uno de los dos contactos 32 y 37 móviles está en apoyo sobre los contactos 31 y 36 fijos correspondientes.
- 20 La palanca 19, que sobresale de la cara 15 delantera, permite actuar de manera manual en la cerradura 50 para pasar de la posición de corte a la posición de accionamiento o viceversa.
- El órgano 30 de activación magnético, el órgano 33 de activación térmico y el relé 45 de activación están configurados para actuar de manera automática en la cerradura 50 para pasar de la posición de accionamiento a la posición de corte cuando se producen condiciones de seguimiento de corriente predeterminadas.
- 25 El órgano 30 de activación magnético actúa en la cerradura 50 en caso de cortocircuito, el órgano 33 de activación térmico actúa en caso de sobrecorriente prolongada y el relé 45 de activación actúa en caso de fallo diferencial.
- En la práctica, el órgano 30 de activación magnético está formado por una bobina dispuesta alrededor de un núcleo que controla un percutor que actúa en caso de cortocircuito en la cerradura 50. El órgano 33 de activación térmico está formado por un bimetálico que se deforma en caso de sobrecorriente prolongada y que actúa debido a su deformación en la cerradura 50. El relé 45 de activación, que forma parte del mismo órgano 44 compacto que el órgano 30 de activación magnético, está formado por otra bobina dispuesta alrededor de un mismo núcleo móvil. Esta otra bobina es alimentada por la tarjeta 43 electrónica que reacciona a la tensión proporcionada por el devanado 39 secundario del transformador 35 en caso de diferencia entre la intensidad que circula en el devanado 34 y la intensidad que circula en el devanado 38, es decir en caso de fallo diferencial. Cuando el relé 45 de activación está así alimentado, impulsa el núcleo móvil que controla el percutor que actúa en la cerradura 50 para activar el paso de la posición de accionamiento a la posición de corte.
- 30
- 35
- El modo de realización del aparato 10 ilustrado en la Figura 3 es similar al ilustrado en la Figura 2 excepto que no incluye el órgano 33 de activación térmico, la protección contra las sobrecorrientes prolongadas que hacen intervenir un transformador 202 de medición de intensidad.
- 40 El transformador 202 incluye una armadura 203 anular que rodea un elemento conductor del circuito de seguimiento de corriente entre los bornes 22 y 26 e incluye un devanado 204 alrededor de la armadura 203 anular.
- El devanado 204 está conectado a la tarjeta 43 electrónica por dos conductores 205 y 206 eléctricos. La tarjeta 43 reacciona no solo a la tensión proporcionada por el devanado 39 del transformador 35, sino también a la tensión proporcionada por el devanado 204 del transformador 202 de medición de intensidad.
- 45 Al igual que el órgano 33 de activación térmico, el transformador 202 está dispuesto entre el contacto 32 móvil y el borne 26, pero mientras que el órgano 33 de activación térmico está dispuesto entre el contacto 32 móvil y el devanado 34, el transformador 202 está dispuesto entre el devanado 34 y el borne 26.
- En este caso, la tarjeta 43 electrónica reacciona no solo a la tensión proporcionada por el devanado 39 secundario del transformador 35, sino también a la tensión proporcionada por el devanado 204 del transformador 202.
- 50 En caso de sobrecorriente prolongada, la tarjeta 43 electrónica alimenta el relé 45 de activación, lo que impulsa el núcleo móvil que controla el percutor que actúa en la cerradura 50 para activar el paso de la posición de accionamiento a la posición de corte.

Exposición de la invención

La invención tiene por objeto proporcionar un aparato de protección de una instalación eléctrica de corriente alterna similar pero más cómodo y económico de fabricar.

- 5 La invención propone para este efecto un aparato de protección de una instalación eléctrica de corriente alterna, que tiene un primer borne de conexión de entrada para un primer polo eléctrico, un segundo borne de conexión de entrada para un segundo polo eléctrico diferente del primer polo eléctrico y un borne de conexión de salida para el primer polo eléctrico, estando cada uno del denominado borne de conexión configurado para recibir una sección de extremo pelado de un cable eléctrico o un diente de un peine de distribución horizontal; cuyo aparato incluye:
- 10 - un primer circuito de seguimiento de corriente entre el primer borne de conexión de entrada y el borne de conexión de salida, que comprende un contacto fijo y un contacto móvil;
- un mecanismo de control del contacto móvil que tiene dos posiciones estables, respectivamente, una posición de corte donde el contacto móvil está separado del contacto fijo y una posición de accionamiento donde el contacto móvil está en apoyo en el contacto fijo;
- 15 - una palanca para actuar de manera manual sobre el mecanismo de control con el fin de pasar de la posición de corte a la posición de accionamiento o de la posición de accionamiento a la posición de corte;
- un órgano compacto que comprende un órgano de activación magnético y un relé de activación, estando el dicho órgano de activación magnético formado por una bobina de activación magnética dispuesta alrededor de un núcleo móvil que controla un percutor que actúa en caso de cortocircuito en el mecanismo de control y formando una porción del primer circuito de seguimiento de corriente, estando el dicho relé de activación formado por una bobina de relé de activación dispuesta alrededor del dicho núcleo móvil, estando la bobina de activación magnética y la bobina de relé de activación dispuestas una alrededor de la otra;
- 20 - un circuito electrónico conectado a la bobina del relé de activación, estando el dicho circuito electrónico configurado para alimentar la dicha bobina de relé de activación cuando se producen las condiciones de seguimiento de corriente predeterminadas representativas de una sobrecorriente prolongada;
- 25 caracterizado porque el dicho circuito electrónico incluye un detector de sobrecorriente prolongada configurado para determinar la presencia de las dichas condiciones de seguimiento de corriente a partir de la señal presente en los extremos de la dicha bobina de relé de activación y para producir una señal de detección cuando las dichas condiciones de seguimiento de corriente predeterminadas están presentes; e incluye un circuito de conmutación con el dicho detector de sobrecorriente prolongada y el dicho circuito de conmutación configurados para que en ausencia de la dicha señal de detección, el circuito de conmutación conecte la bobina de relé de activación al detector de sobrecorriente prolongada mientras que aísla la bobina de relé de activación de cada uno de los dichos bornes de conexión de entrada, y para que en presencia de la dicha señal de detección el circuito de conmutación aisle la bobina de relé de activación del detector de sobrecorriente prolongada y luego conecte la bobina de relé de activación en cada uno de los dichos bornes de conexión de entrada.
- 30
- 35 La invención está basada en la observación de que la bobina de relé de activación puede servir para captar la corriente que circula en la bobina de activación magnética y, por lo tanto, en el primer circuito de seguimiento, y que además esta función de sensor de corriente de la bobina de relé de activación no impide la utilización de la bobina de relé de activación para impulsar el percutor que incluye el órgano compacto, siempre que la alimentación de la bobina de relé de activación, con la tensión de la red, para impulsar el percutor, esté precedida por el aislamiento de la bobina de relé de activación del detector de sobrecorriente prolongada, con el fin de no dañarlo este último.
- 40
- 45 La señal proporcionada por la bobina de relé de activación es representativa de la corriente que circula en la bobina de activación magnética debido a que la bobina de activación magnética y la bobina de relé de activación están dispuestas una alrededor de la otra, e interactúan en consecuencia, como los devanados de un transformador, incluso en ausencia de un elemento de acoplamiento específico tal como una armadura magnética, pudiendo el acoplamiento entre las dos bobinas efectuarse únicamente por el aire circundante.
- A diferencia de los aparatos anteriores, incluido el descrito anteriormente, el aparato según la invención está en condiciones de operar una protección contra las sobrecorrientes prolongadas al no comprender un órgano de activación térmico tal como un bimetálico, o un órgano de captura de corriente específico tal como un transformador de medición de intensidad de corriente.
- 50 La fabricación del aparato según la invención es, por tanto, particularmente simple, cómoda y económica.
- Según las características ventajosas:
- el detector de sobrecorriente está implementado por un convertidor de analógico a digital, por una unidad de cálculo y por una interfaz dispuesta entre el dicho circuito de conmutación y el convertidor, con el dicho circuito de conmutación que conecta la interfaz a los dos extremos de la bobina de relé de activación en ausencia de la dicha señal de detección

y que aísla la interfaz de los dos extremos de la bobina de relé de activación en presencia de la dicha señal de detección, estando la dicha interfaz configurada para proporcionar a un puerto de entrada del convertidor una señal analógica puede ser utilizada por el dicho convertidor y correspondiente a la tensión presente entre los dos extremos de la dicha bobina de relé de activación;

- 5 - el detector de sobrecorriente incluye en un microcontrolador: el convertidor de analógico a digital conectado al dicho puerto analógico y configurado para producir valores numéricos representativos de la señal analógica proporcionada por la dicha interfaz, una unidad de cálculo configurada para producir, a partir de los dichos valores numéricos representativos de la señal analógica proporcionada por la dicha interfaz, los valores numéricos representativos del valor efectivo de la intensidad de la corriente que circula en la dicha bobina de activación magnética; y una unidad de supervisión del valor efectivo de la corriente que circula en la dicha bobina de activación magnética, configurada para comparar los dichos valores numéricos representativos del valor efectivo de la intensidad de la corriente con un umbral de intensidad de corriente y para producir la dicha señal de detección si el dicho umbral de intensidad de corriente supera es superado durante un periodo de tiempo predeterminado;
- 10 - el dicho microcontrolador además está conectado a un órgano de comunicación y configurado para comunicar al dicho órgano de comunicación los dichos valores numéricos representativos del valor efectivo de la intensidad de la corriente producida por la dicha unidad de cálculo;
- el órgano de comunicación es un órgano de comunicación por radiofrecuencia;
- el dicho circuito de conmutación incluye:
- 20 - un primer órgano de conmutación que comprende un punto de conexión de control y conectado, por un lado al primer borne de conexión de entrada y, por otro lado a un primer extremo de la bobina de relé de activación, admitiendo en ausencia de una señal predeterminada en el dicho punto de conexión de control una configuración bloqueada donde aísla el primer extremo de la bobina de relé de activación del primer borne de conexión de entrada y admitiendo en presencia de la dicha señal predeterminada en el dicho punto de conexión de control una configuración de paso donde conecta el primer extremo de la bobina de relé de activación al primer borne de conexión de entrada;
- 25 - un segundo órgano de conmutación que comprende un punto de conexión de control y conectado, por un lado al segundo borne de conexión de entrada y, por otro lado a un segundo extremo de la dicha bobina de relé de activación, admitiendo en ausencia de una señal predeterminada en el dicho punto de conexión de control una configuración bloqueada donde aísla el segundo extremo de la bobina de relé de activación del segundo borne de conexión de entrada y admitiendo en presencia de la dicha señal predeterminada en el dicho punto de conexión de control una configuración de paso donde conecta el segundo extremo de la bobina de relé de activación al segundo borne de conexión de entrada;
- 30 - un tercer órgano de conmutación que comprende un punto de conexión de control y conectado, por un lado al primer extremo de la bobina de relé de activación y, por otro lado al detector de sobrecorriente prolongada, admitiendo en ausencia de una señal predeterminada en el dicho punto de conexión de control una configuración de paso donde el primer extremo de la bobina de relé de activación está conectado al dicho detector de sobrecorriente prolongada y admitiendo en presencia de la dicha señal predeterminada en el dicho punto de conexión de control una configuración bloqueada donde el primer extremo de la bobina de relé de activación está aislado del dicho detector de sobrecorriente prolongada;
- 35 - un cuarto órgano de conmutación que comprende un punto de conexión de control y conectado, por un lado al segundo extremo de la bobina de relé de activación y, por otro lado al detector de sobrecorriente prolongada, admitiendo en ausencia de una señal predeterminada en el dicho punto de conexión de control una configuración de paso donde el segundo extremo de la bobina de relé de activación está conectado al dicho detector de sobrecorriente prolongada y admitiendo en presencia de la dicha señal predeterminada en el dicho punto de conexión de control una configuración bloqueada donde el segundo extremo de la bobina de relé de activación está aislado del dicho detector de sobrecorriente prolongada;
- 40 - el dicho detector de sobrecorriente prolongada está configurado para producir, al final de un periodo de tiempo predeterminado a partir de la producción de la dicha señal de detección, una señal de actuación, estando el dicho circuito electrónico configurado para aplicar la dicha señal de detección al punto de conexión de control del tercer órgano de conmutación y al punto de conexión de control del cuarto órgano de conmutación, y para aplicar la dicha señal de actuación al punto de conexión de control del primer órgano de conmutación y al punto de conexión de control del segundo órgano de conmutación;
- 45 - el primer órgano de conmutación y el segundo órgano de conmutación incluyen cada uno un transistor y un tiristor;
- el tercer órgano de conmutación y el cuarto órgano de conmutación incluyen cada uno un transistor;
- 50 - el aparato de protección está en un formato modular, en general en forma de paralelepípedo con dos caras principales, respectivamente una cara izquierda y una cara derecha, y caras laterales que se extienden entre sí con
- 55

las caras principales, con un ancho, es decir, la separación entre la cara izquierda y la cara derecha es igual a un número entero de veces una distancia predeterminada, denominada módulo;

- la relación entre el número de vueltas de la bobina de relé de activación y el número de vueltas de la bobina de activación magnética está comprendido entre 100 y 500; y/o

- 5 - el dicho aparato tiene un segundo borne de conexión de salida para el segundo polo eléctrico, estando el dicho borne de conexión de salida configurado para recibir una sección de extremo pelado de un cable eléctrico o un diente de un peine de distribución horizontal; comprendiendo el dicho aparato un segundo circuito de seguimiento de corriente entre el segundo borne de conexión de entrada y el segundo borne de conexión de salida.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Se continuará ahora la exposición de la invención con la descripción de ejemplos de realización, que se dan a continuación a título ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos.

[Figura 1] la Figura 1, ya descrita, es una vista en perspectiva de un aparato de protección conocido, tomada desde la derecha, en la parte superior y delantera de este aparato;

- 15 [Figura 2] la Figura 2, ya descrita, muestra de manera muy esquemática el circuito eléctrico de un primer modo de realización del aparato conocido y el mecanismo de control de los contactos móviles que incluye este circuito eléctrico;

[Figura 3] la Figura 3, ya descrita, muestra de manera muy esquemática el circuito eléctrico de un segundo modo de realización del aparato conocido y el mecanismo de control de los contactos móviles que incluye este circuito eléctrico;

[Figura 4] la Figura 4 muestra de manera similar a las Figuras 2 y 3 el circuito eléctrico de un aparato según la invención y el mecanismo de control de los contactos móviles que incluye este circuito eléctrico;

- 20 [Figura 5] la Figura 5 es una representación esquemática del circuito electrónico que incluye el circuito eléctrico de la Figura 4;

[Figura 6] la Figura 6 muestra de manera detallada el primer órgano de conmutación y el segundo órgano de conmutación del circuito electrónico representado en la Figura 5;

- 25 [Figura 7] la Figura 7 muestra de manera detallada el tercer órgano de conmutación y el cuarto órgano de conmutación del circuito electrónico representado en la Figura 5;

[Figura 8] la Figura 8 muestra de manera detallada la interfaz que incluye el circuito electrónico representado en la Figura 5;

[Figura 9] la Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de la unidad de supervisión implementada en el microcontrolador que incluye el circuito electrónico representado en la Figura 5;

- 30 [Figura 10] la Figura 10 es una vista en despiece del órgano compacto y de una pieza de enlace mecánico y eléctrico que incluye este aparato;

[Figura 11] la Figura 11 es una vista en perspectiva de este órgano compacto y de esta pieza de enlace;

[Figura 12] la Figura 12 es una vista de corte en elevación de este órgano compacto y de esta pieza de enlace;

- 35 [Figura 13] la Figura 13 es una vista en elevación tomada desde la izquierda del aparato según la invención al cual se le ha quitado el juego izquierdo, de la caja;

[Figura 14] la Figura 14 es una vista similar a la Figura 13 pero tomada desde la derecha;

[Figura 15] la Figura 15 muestra de manera similar a la Figura 4 una variante del circuito eléctrico del aparato según la invención y el mecanismo de control de los contactos móviles que incluye este circuito eléctrico; y

- 40 [Figura 16] la Figura 16 es una representación esquemática del circuito electrónico que incluye el circuito eléctrico de la Figura 15.

Descripción detallada

- 45 De una manera general, el aparato 100 de protección de una instalación eléctrica de corriente alterna es similar al aparato 10 descrito en base a las Figuras 1 y 2, excepto que no incluye un órgano 33 de activación térmico y no incluye un transformador 35 de detección de fallo diferencial, que la tarjeta 43 electrónica se sustituye por un circuito 43a electrónico y que el circuito 43a electrónico está conectado al primer circuito de seguimiento de corriente entre el contacto 32 móvil y el borne 26 de conexión por el conductor 48 y conectado al segundo circuito de seguimiento de corriente entre el contacto 37 móvil y el borne 27 de conexión por el conductor 49.

ES 2 908 414 T3

Por simplicidad, se ha mantenido para el aparato 100 las mismas referencias numéricas para los elementos similares a los del aparato 10.

El aparato 100 incluye un primer borne 22 de conexión de entrada para un primer polo eléctrico, un segundo borne 23 de conexión de entrada para un segundo polo eléctrico diferente del primer polo eléctrico, un primer borne 26 de conexión de salida para el primer polo eléctrico y un segundo borne 27 de conexión de salida para el segundo polo eléctrico.

Cada uno de los bornes 22, 23, 26, 27 de conexión está configurado para recibir una sección de extremo pelado de un cable eléctrico o un diente de un peine de distribución horizontal.

Tal como se representa en la Figura 4, el aparato 100 incluye un primer circuito de seguimiento de corriente entre el primer borne 22 de conexión de entrada y el primer borne 26 de conexión de salida.

Este primer circuito de seguimiento de corriente incluye un contacto 31 fijo y un contacto 32 móvil.

El aparato 100 incluye además un segundo circuito de seguimiento de corriente entre el segundo borne 23 de conexión de entrada y el segundo borne 27 de conexión de salida.

Este segundo circuito de seguimiento de corriente incluye un contacto 36 fijo y un contacto 37 móvil.

Un mecanismo 50 de control del contacto 32 móvil y del contacto 37 móvil incluye dos posiciones estables, respectivamente una posición de corte y una posición de accionamiento.

En la posición de corte, el contacto 32 móvil está separado del contacto 31 fijo y el contacto 37 móvil está separado del contacto 36 fijo.

En la posición de accionamiento, el contacto 32 móvil está en apoyo sobre el contacto 31 fijo y el contacto 37 móvil está en apoyo sobre el contacto 36 fijo.

El aparato 100 incluye una palanca 19 configurada para actuar de manera manual sobre el mecanismo 50 de control con el fin de pasar de la posición de corte a la posición de accionamiento o de la posición de accionamiento a la posición de corte.

El aparato 100 de protección incluye un órgano 44 compacto.

El órgano 44 compacto incluye un órgano 30 de activación magnético y un relé 45 de activación.

El órgano 44 compacto está configurado para actuar en la cerradura 50 con el fin de pasar de la posición de accionamiento a la posición de corte cuando se produce un cortocircuito o una sobrecorriente prolongada.

Como se ve en las Figuras 10 a 14, el órgano 30 de activación magnético está formado por una bobina 51 de activación magnética dispuesta alrededor de un núcleo 103 móvil que controla un percutor 102 que actúa en caso de cortocircuito en el mecanismo 50 de control.

La bobina 51 de activación magnética forma una porción del primer circuito de seguimiento de la corriente. La bobina 51 de activación magnética está situada entre el borne 22 de conexión de entrada y el contacto 31 fijo.

El relé 45 de activación está formado por una bobina 52 de relé de activación dispuesta alrededor del núcleo 103 móvil.

La bobina 52 de relé de activación está proporcionada de un primer extremo 110 y un segundo extremo 110a.

La bobina 51 de activación magnética y la bobina 52 de relé de activación están dispuestas una alrededor de la otra.

En este caso, la bobina 51 de activación magnética está dispuesta alrededor de la bobina 52 de relé de activación.

El hecho de que los dos devanados que constituyen la bobina 51 y la bobina 52 estén dispuestos uno alrededor del otro produce un efecto transformador, es decir que la corriente que circula en la bobina 51 induce una corriente en la bobina 52 debido al acoplamiento electromagnético de las dos bobinas por el aire.

La relación de transformación es la relación entre el número de vueltas de los dos devanados.

En este caso hay dos mil vueltas para el devanado de la bobina del relé 52 de activación y cinco vueltas para la bobina 51 de activación magnética, de modo que la relación de transformación es de 400.

De una manera general, es ventajoso que la relación entre el número de vueltas de la bobina 52 de relé de activación y el número de vueltas de la bobina 51 de activación magnética esté comprendida entre 100 y 500.

ES 2 908 414 T3

En efecto, en este rango es fácil tener tanto el número de vueltas adecuado para que la bobina de relé de activación puede ejecutar tanto su función de sensor como su función de actuador, por ejemplo 1000 a 1500 vueltas, que el número de vueltas adecuado para que la bobina de activación magnética pueda ejecutar tanto su función de excitación de la bobina de relé de activación como su función de actuador, por ejemplo, de 3 a 10 vueltas.

- 5 El circuito 43a electrónico del aparato 100 está conectado a la bobina 52 de relé de activación por un conductor 46 y por un conductor 47.

Más precisamente, como se ve en la Figura 6, el conductor 46 está conectado al extremo 110 y el conductor 47 está conectado al extremo 110a.

- 10 El circuito 43a electrónico está configurado para alimentar la bobina 52 de relé de activación cuando se producen las condiciones de seguimiento de corriente predeterminadas representativas de una sobrecorriente prolongada.

Como se ve en la Figura 5, el circuito 43a electrónico incluye un detector 60 de sobrecorriente prolongada y un circuito 61 de conmutación.

- 15 El detector 60 de sobrecorriente prolongada está configurado para determinar la presencia de las condiciones de seguimiento de corriente representativas de una sobrecorriente prolongada a partir de la señal presente en los extremos 110 y 110a de la bobina 52 de relé de activación.

El detector 60 de sobrecorriente prolongada está configurado además para producir una señal de detección cuando están presentes las condiciones de seguimiento de corriente predeterminadas, es decir, en el caso de una sobrecorriente prolongada, luego al final de un período de tiempo predeterminado a partir de la producción de la señal de detección, para también producir una señal de actuación.

- 20 El detector 60 de sobrecorriente prolongada y el circuito 61 de conmutación están configurados para que, en ausencia de la señal de detección, el circuito 61 de conmutación conecte la bobina 52 de relé de activación al detector 60 de sobrecorriente prolongada mientras que aísla la bobina 52 de relé de activación de cada uno de los bornes 22, 23 de conexión de entrada.

- 25 En presencia de la señal de detección, el circuito 61 de conmutación aísla la bobina 52 de relé de activación del detector 60 de sobrecorriente prolongada y luego, cuando la señal de actuación está presente, conecta la bobina 52 de relé de activación a cada uno de los bornes 22 y 23 de conexión de entrada.

El detector 60 de sobrecorriente prolongada es implementado por un microcontrolador 95 y por una interfaz 70.

La interfaz 70 está dispuesta entre el circuito 61 de conmutación y un puerto 67 de entrada analógico del microcontrolador 95.

- 30 El circuito 61 de conmutación conecta la interfaz 70 a los dos extremos 110 y 110a de la bobina 52 de relé de activación en ausencia de la señal de detección y aísla la interfaz 70 de los dos extremos 110 y 110a de la bobina 52 de relé de activación en presencia de la señal de detección.

- 35 La interfaz 70 incluye dos puntos 74 y 75 de conexión de entrada que el circuito 61 de conmutación conecta o no respectivamente al extremo 110 y al extremo 110a de la bobina 52 y un punto 76 de conexión de salida conectado al puerto 67 de entrada analógico del microcontrolador 95.

Como se ve en la Figura 5, el punto 75 de conexión de entrada está conectado al polo de referencia de la parte de corriente continua del circuito 43a electrónico. Por tanto, cuando el circuito 61 de conmutación conecta el punto 75 de conexión de entrada con el extremo 110a de la bobina 52, este extremo se lleva a este polo de referencia.

- 40 La interfaz 70 está configurada para proporcionar al puerto 67 de entrada analógico una señal analógica que puede ser utilizada por el microcontrolador 95 y correspondiente a la tensión presente entre los dos extremos 110 y 110a de la bobina 52 de relé de activación.

- 45 Tal como se representa en la Figura 8, la interfaz 70 incluye un amplificador 114 cuya salida está conectada al punto 76 de conexión de salida. Entre el punto 74 de conexión de entrada y la entrada + del amplificador 114 están dispuestas en serie dos resistencias 116 y 117. Entre el polo de referencia (al cual se lleva el punto 75 de conexión de entrada) y la entrada - del amplificador 114 está dispuesta una resistencia 118. Un condensador 115 está dispuesto entre el punto 75 de conexión de entrada y los lados de las resistencias 116 y 117 conectados entre sí. Una resistencia 119 está dispuesta entre la salida del amplificador 114 y su entrada -. Las resistencias 120 y 121 están conectadas entre sí. La entrada + del amplificador 114 está conectada al lado de las resistencias 120 y 121 conectadas entre sí. Los otros lados de las resistencias 120 y 121 están conectados respectivamente al polo + y al polo de referencia de la alimentación del circuito 43a electrónico.

- 50 La resistencia 116 y el condensador 115 permiten transformar en tensión la corriente que circula en la bobina 52 y operar un filtro de paso bajo.

Las resistencias 117, 120 y 121 permiten la polarización del amplificador 114.

Las resistencias 118 y 119 permiten fijar la ganancia del amplificador 114.

El detector 60 de sobrecorriente prolongada incluye en el microcontrolador 95 un convertidor 71, una unidad 72 de cálculo y una unidad 73 de supervisión.

- 5 El convertidor 71 está conectado al puerto 67 analógico del microcontrolador 95 y está configurado para producir valores numéricos representativos de la señal analógica proporcionada por la interfaz 70.

La unidad 72 de cálculo está configurada para producir, a partir de los valores numéricos representativos de la señal analógica proporcionada por la interfaz 70, los valores numéricos representativos del valor efectivo de la intensidad de la corriente que circula en la bobina 51 de activación magnética.

- 10 En la práctica, la unidad 72 de cálculo se implementa mediante la técnica convencional de cálculo del valor efectivo de una señal sinusoidal y por calibración.

Como puede verse en la Figura 9, la unidad 73 de supervisión del valor efectivo de la corriente que circula en la bobina 51 de activación magnética está configurada para comparar los valores numéricos representativos del valor efectivo I de la intensidad de la corriente con un umbral de intensidad de corriente «umbral I » y si se supera este umbral durante un período de tiempo predeterminado «umbral t » para producir la señal de detección.

- 15 La unidad 73 de supervisión, en este caso, de acuerdo con la norma francesa NF C15-100, que está ampliamente armonizada con la norma europea HD 384, describe el tiempo de activación de los interruptores automáticos ya que incorpora la tecnología del bimetálico.

- 20 Cuando los valores numéricos representativos del valor efectivo I de la intensidad de la corriente son inferiores o iguales a 1,13 veces el umbral de intensidad de la corriente durante menos de una hora, la unidad 73 de supervisión no debe producir la señal de detección.

Cuando los valores numéricos representativos del valor eficaz I de la intensidad de la corriente son superiores o iguales a 1,45 veces el umbral de intensidad de la corriente, la unidad 73 de supervisión deberá producir una señal de detección en menos de una hora.

- 25 Como variante, la unidad 73 de supervisión responde a un único criterio, por ejemplo, cuando los valores numéricos representativos del valor efectivo I de la intensidad de la corriente son iguales a 1,2 veces el umbral de intensidad, la unidad 73 de supervisión produce una señal de detección en unos pocos milisegundos, permitiendo la activación del aparato.

- 30 La señal de detección producida por la unidad 73 de supervisión está disponible en un puerto 68 del microcontrolador 95.

Al final de un tiempo predeterminado después del inicio de la producción de la señal de detección, la unidad 73 de supervisión también produce una señal de actuación, disponible en el puerto 69 del microcontrolador 95.

Este periodo de tiempo predeterminado depende de los componentes utilizados y su tiempo de reacción, está comprendido entre 1ms y 10ms.

- 35 El microcontrolador 95 también incluye un puerto 66 en el cual están disponibles los valores numéricos producidos por la unidad 72 de cálculo.

El puerto 66 está conectado a un órgano 96 de comunicación, en este caso, por radiofrecuencia, al cual están así comunicados los valores numéricos producidos por la unidad 72 de cálculo, es decir, los valores numéricos representativos del valor efectivo de la intensidad de la corriente que circula en la bobina 51 de activación magnética, es decir, la corriente que circula en la instalación eléctrica o la porción de la instalación eléctrica situada entre los bornes 26 y 27 de salida del aparato 100.

- 40 El órgano 96 de comunicación por radiofrecuencia permite la supervisión remota, a través de una aplicación móvil, por ejemplo, de esta corriente o de valores deducidos de la misma, especialmente el consumo de energía eléctrica de la instalación o la porción de la instalación situada entre los bornes 26 y 27 de salida del aparato 100. Por ejemplo, el aparato 100 se comunica con una pasarela que permite encontrar la información de consumo de corriente en una nube a la cual accede la aplicación móvil.

- 45 Como variante, el órgano 96 de comunicación por radiofrecuencia se sustituye por un órgano de comunicación diferente, por ejemplo, cableado o por infrarrojos, siendo entonces el aparato 100 proporcionado de un puerto correspondiente.

- 50 El circuito 61 de conmutación incluye un primer órgano 79 de conmutación, un segundo órgano 80 de conmutación, un tercer órgano 81 de conmutación y un cuarto órgano 82 de conmutación.

El primer órgano 79 de conmutación incluye un punto 87 de conexión de control, un primer punto 83 de conexión conectado por el conductor 48 y por las pistas del circuito 43a electrónico al borne 26 de conexión de salida, y un segundo punto 84 de conexión conectado por el conductor 46 y por las pistas del circuito 43a electrónico al primer extremo 110 de la bobina 52 de relé de activación (Figura 6).

- 5 En ausencia de una señal predeterminada en el punto 87 de conexión de control, el primer órgano 79 de conmutación admite una configuración bloqueada donde aísla el primer extremo 110 de la bobina 52 de relé de activación del borne 26 de conexión de salida.

El punto 87 de conexión de control está conectado por las pistas del circuito 43a electrónico al puerto 69 del microcontrolador 95, en el cual está presente o no la señal de actuación.

- 10 En presencia de la señal predeterminada en el punto 87 de conexión de control, en este caso la señal de actuación, el primer órgano 79 de conmutación admite una configuración de paso donde conecta el primer extremo 110 de la bobina 52 de relé de activación al borne 26 de conexión de salida.

En la configuración bloqueada, el primer punto 83 de conexión está aislado del segundo punto 84 de conexión y en la configuración de paso, el primer punto 83 de conexión está conectado al segundo punto 84 de conexión.

- 15 Como se ve en la Figura 6, el primer órgano 79 de conmutación incluye un transistor 97 y un tiristor 98.

El punto 87 de conexión de control está conectado a la base del transistor 97 cuyo colector está conectado al polo + de la alimentación del circuito 43a electrónico y cuyo emisor está conectado a un lado de una primera resistencia y una segunda resistencia, estando el otro lado de la primera resistencia conectado al polo de referencia de la alimentación y estando el otro lado de la segunda resistencia conectado a la gacheta del tiristor 98 cuyo ánodo está conectado al primer punto 83 de conexión y cuyo cátodo está conectado al segundo punto 84 de conexión.

- 20 En ausencia de la señal de actuación en el punto 87 de conexión, el transistor 97 se bloquea y del mismo modo para el tiristor 98.

En presencia de la señal de actuación en el punto 87 de conexión, el transistor 97 es de paso entre su colector y su emisor, lo que hace aparecer una señal en la gacheta del tiristor 98 que se vuelve de paso entre su ánodo y su cátodo.

- 25 El segundo órgano 80 de conmutación incluye un punto 88 de conexión de control, un primer punto 85 de conexión conectado por el conductor 49 y por las pistas del circuito 43a electrónico al segundo borne 27 de conexión de salida, y un segundo punto 86 de conexión conectado por el conductor 47 y por las pistas del circuito 43a electrónico al segundo extremo 110a de la bobina 52 de relé de activación (Figura 6).

- 30 En ausencia de una señal predeterminada en el punto 88 de conexión de control, el segundo órgano 80 de conmutación admite una configuración bloqueada donde aísla el segundo extremo 110a de la bobina 52 de relé de activación del borne 27 de conexión de salida.

El punto 88 de conexión de control está conectado por las pistas del circuito 43a electrónico al puerto 69 del microcontrolador 95, en el cual está presente o no la señal de actuación.

- 35 En presencia de la señal predeterminada en el punto 88 de conexión de control, en este caso la señal de actuación, el segundo órgano 80 de conmutación admite una configuración de paso donde conecta el segundo extremo 110a de la bobina 52 de relé de activación al borne 27 de conexión de salida.

En la configuración bloqueada, el primer punto 85 de conexión está aislado del segundo punto 86 de conexión y en configuración de paso, el primer punto 85 de conexión está conectado al segundo punto 86 de conexión.

- 40 Como se ve en la Figura 6, el segundo órgano 80 de conmutación de alimentación incluye un transistor 97 y un tiristor 98.

El punto 88 de conexión de control está conectado a la base del transistor 97 cuyo colector está conectado al polo + de la alimentación del circuito 43a electrónico y cuyo emisor está conectado a un lado de una primera resistencia y una segunda resistencia, estando el otro lado de la primera resistencia conectado al polo de referencia de la alimentación y estando el otro lado de la segunda resistencia conectado a la gacheta del tiristor 98 cuyo ánodo está conectado al primer punto 85 de conexión y cuyo cátodo está conectado al segundo punto 86 de conexión.

- 45 En ausencia de la señal de actuación en el punto 88 de conexión, el transistor 97 se bloquea y del mismo modo para el tiristor 98.

En presencia de la señal de actuación en el punto 88 de conexión, el transistor 97 es de paso entre su colector y su emisor, lo que hace aparecer una señal en la gacheta del tiristor 98 que se vuelve de paso entre su ánodo y su cátodo.

El hecho de hacer los tiristores 98 de paso, pone los extremos de la bobina 52 de relé de activación a la tensión de la red, se impulsa el percutor 102, la cerradura 50 pone a los contactos 32 y 37 móviles separados de los contactos 31 y 36 fijos, lo que al mismo tiempo aísla de la red la bobina 52 de relé de activación.

5 El tercer órgano 81 de conmutación incluye un punto 93 de conexión de control, un primer punto 89 de conexión conectado por el conductor 46 y por las pistas del circuito 43a electrónico al primer extremo 110 de la bobina 52 de relé de activación, y un segundo punto 90 de conexión conectado por las pistas del circuito 43a electrónico al punto 74 de conexión de entrada de la interfaz 70.

10 En ausencia de una señal predeterminada en el punto 93 de conexión de control, el tercer órgano 81 de conmutación admite una configuración de paso donde el primer extremo 110 de la bobina 52 de relé de activación está conectado al detector 60 de sobrecorriente prolongada, en este caso, en el punto 74 de conexión de entrada.

El punto 93 de conexión de control está conectado por las pistas del circuito 43a electrónico al puerto 68 del microcontrolador 95, en el cual está presente o no la señal de detección.

15 En presencia de la señal predeterminada en el punto 93 de conexión de control, en este caso la señal de detección, el tercer órgano 81 de conmutación admite una configuración bloqueada donde el primer extremo 110 de la bobina 52 de relé de activación está aislado del detector 60 de sobrecorriente prolongada.

En la configuración de paso, el primer punto 89 de conexión está conectado al segundo punto 90 de conexión y en la configuración bloqueada, el primer punto 89 de conexión está aislado del segundo punto 90 de conexión.

Como se ve en la Figura 7, el tercer órgano 81 de conmutación incluye un transistor 99.

20 El punto 93 de conexión de control está conectado a un lado de una primera resistencia, así como a un lado de una segunda resistencia, estando el otro lado de la primera resistencia conectado al polo de referencia de alimentación y estando el otro lado de la segunda resistencia conectado a la base del transistor 99. El punto 89 de conexión está conectado al colector del transistor 99 y el punto 90 de conexión está conectado al emisor del transistor 99.

En ausencia de la señal de detección en el punto 93 de conexión, el transistor 99 es de paso, siendo la ausencia de la señal de detección un nivel de alta tensión en el punto 93 de conexión.

25 En presencia de la señal de detección en el punto 93 de conexión, el transistor 99 está bloqueado, siendo la presencia de la señal de detección un nivel de baja tensión en el punto 93 de conexión.

30 El cuarto órgano 82 de conmutación incluye un punto 94 de conexión de control, un primer punto 91 de conexión conectado por el conductor 47 y por las pistas del circuito 43a electrónico al segundo extremo 110a de la bobina 52 de relé de activación, y un segundo punto 92 de conexión conectado por las pistas del circuito 43a electrónico al punto 75 de conexión de entrada de la interfaz 70.

En ausencia de una señal predeterminada en el punto 94 de conexión de control, el cuarto órgano 82 de conmutación admite una configuración de paso donde el segundo extremo 110a de la bobina 52 de relé de activación está conectado al detector 60 de sobrecorriente prolongada, en este caso, en el punto 75 de conexión de entrada.

35 El punto 94 de conexión de control está conectado por las pistas del circuito 43a electrónico al puerto 68 del microcontrolador 95, en el cual está presente o no la señal de detección.

En presencia de la señal predeterminada en el punto 94 de conexión de control, en este caso la señal de detección, el cuarto órgano 82 de conmutación admite una configuración bloqueada donde el segundo extremo 110a de la bobina 52 de relé de activación está aislado del detector 60 de sobrecorriente prolongada.

40 En la configuración de paso, el primer punto 91 de conexión está conectado al segundo punto 92 de conexión y en la configuración bloqueada, el primer punto 91 de conexión está aislado del segundo punto 92 de conexión.

Como se ve en la Figura 7, el cuarto órgano 82 de conmutación incluye un transistor 99.

45 El punto 94 de conexión de control está conectado a un lado de una primera resistencia, así como a un lado de una segunda resistencia, estando el otro lado de la primera resistencia conectado al polo de referencia de la alimentación y estando el otro lado de la segunda resistencia conectado a la base del transistor 99. El punto 91 de conexión está conectado al colector del transistor 99 y el punto 92 de conexión está conectado al emisor del transistor 99.

En ausencia de la señal de detección en el punto 94 de conexión, el transistor 99 es de paso.

En presencia de la señal de detección en el punto 94 de conexión, el transistor 99 se bloquea.

50 Como se ve en las Figuras 10 a 12, además de la bobina 51 de activación magnética, la bobina 52 de relé de activación, el percutor 102 y el núcleo 103 móvil, el órgano 44 compacto incluye un carrete 101, una guía 107, un resorte 108, un funda 111 de aislamiento y barras 125 y 125a de conexión implementando, en este caso, los conductores 46 y 47.

La bobina 52 de relé de activación está enrollada alrededor del carrete 101 de material plástico aislante, que en general es de forma tubular con una brida en el extremo que se ve en la parte inferior de los dibujos y, en el lado que se ve en la parte superior, una brida combinada con alojamientos cada uno previsto para uno de los extremos de la bobina 52 y una de las barras 125 y 125a.

- 5 La funda 111 de aislamiento está dispuesta entre la bobina 51 de activación magnética y la bobina 52 de relé de activación.

El núcleo 103, el percutor 102, el resorte 108 y la guía 107 están alojados en el espacio interno del carrete 101.

El núcleo 103 es en general de forma cilíndrica. Se proporciona un alojamiento 104 en una de sus porciones de extremos. El núcleo 103 está montado de manera deslizante en el carrete 101.

- 10 La guía 107 está montada fija en el carrete 101, en uno de sus extremos. Se proporciona un mandrilado 113 que se abre en la guía 107.

El percutor 102 está formado por un cuerpo 106 en forma de barra y por un cabezal 105 situado en un extremo de la barra y más allá de esta última.

- 15 El alojamiento 104 está configurado para recibir el cabezal 105 del percutor 102. El mandrilado 113 de la guía 107 está configurado para recibir la barra 106.

El resorte 108 está dispuesto alrededor de la barra 106 del percutor 102.

La barra 125 de conexión está dispuesta entre el extremo 110 de la bobina 52 de relé de activación y el circuito 43a electrónico (véase especialmente la Figura 13). Asimismo, la barra 125a de conexión está dispuesta entre el extremo 110a de la bobina 52 de relé de activación y el circuito 43a electrónico.

- 20 La pieza 112 de enlace mecánico y eléctrico, que está hecha de material conductor relativamente rígido, sirve para el montaje del órgano 44 compacto en la caja del aparato 100 y para implementar el enlace eléctrico entre la bobina 51 de activación magnética y el contacto 31 fijo.

En el caso de que no se presente ningún fallo (sobrecorriente prolongada o cortocircuito), el núcleo 103 se mantiene a distancia de la guía 107 mediante el resorte 108.

- 25 Cuando se presenta un fallo, el flujo creado por la bobina 51 o la bobina 52 actúa sobre el núcleo 103 para impulsarlo en deslizamiento en el mandrilado 113, contra el resorte 108, hacia la guía 107, lo que impulsa el percutor 102 haciendo sobresalir su barra 106 que luego actúa sobre el mecanismo 50 de control.

Cuando cesa el flujo, el resorte 108, el núcleo 103 y el percutor 102 regresan a su posición inicial que se muestra en la Figura 12.

- 30 Tal como se representa en las Figuras 13 y 14, el órgano 44 compacto y la cerradura 50 están montados en una mampara 109 de aislamiento. Esta mampara 109 está prevista entre el circuito de seguimiento del polo protegido (entre los bornes 22 y 26) y el circuito del polo desprotegido (entre los bornes 23 y 27).

- 35 En la variante mostrada en la Figura 15, el aparato 100 incluye además un transformador 35 de detección de fallo diferencial, el circuito 43a electrónico se sustituye por un circuito 43d electrónico y el conjunto formado por el relé 45 de activación conectado al circuito 43d electrónico se configura además para actuar en la cerradura 50 no sólo en caso de sobrecorriente prolongada sino también en caso de fallo diferencial.

- 40 En esta variante, el circuito de seguimiento de corriente entre los bornes 22 y 26 incluye en serie el órgano 30 de activación magnético, el contacto 31 fijo, el contacto 32 móvil y un devanado 34 que forma parte del transformador 35, y el circuito de seguimiento entre los bornes 23 y 27 incluye en serie el contacto 36 fijo, el contacto 37 móvil y un devanado 38 que forma parte del transformador 35 de detección de fallo diferencial.

El transformador 35 incluye, además del devanado 34 y del devanado 38, un devanado 39 secundario y una armadura 40 anular alrededor de la cual se efectúan el devanado 39 secundario y los devanados 34 y 38 primarios.

- 45 El devanado 39 secundario está conectado por dos conductores 41, 42 al circuito 43d electrónico que procesa la señal de fallo diferencial proporcionada por el transformador 35 además de la señal representativa de la intensidad de la corriente proporcionada por la bobina 52.

- 50 De una manera general, el circuito 43d electrónico es similar al circuito 43a electrónico excepto que el detector 60 de sobrecorriente prolongada se sustituye por un conjunto formado por la interfaz 70, por el convertidor 71, por la unidad 72 de cálculo, por la unidad 73 de supervisión, sirviendo este conjunto para la determinación del valor efectivo de la intensidad de la corriente que circula en la bobina 51 de activación magnética; y excepto porque incluye además una interfaz 63 de conmutación que produce las señales a las cuales responde el circuito 61 de conmutación.

La interfaz 63 de conmutación incluye dos puntos 170 y 171 de conexión conectados respectivamente por los conductores 42 y 41 al devanado 39 secundario del transformador 35 y dos puntos 168 y 169 de conexión de salida cada uno conectado al circuito 61 de conmutación.

5 Más precisamente, el punto 168 de conexión de salida está conectado a los puntos 93 y 94 de conexión de control, respectivamente, del tercer órgano 81 de conmutación y cuarto órgano 82 de conmutación; y el punto 169 de conexión de salida está conectado a los puntos 87 y 88 de conexión de control, respectivamente, del primer órgano 79 de conmutación y segundo órgano 80 de conmutación.

10 Cuando una señal de fallo diferencial es proporcionada por el transformador 35 en los conductores 41 y 42, la interfaz 63 produce en respuesta una señal de detección transmitida al tercer órgano 81 de conmutación y al cuarto órgano 82 de conmutación, luego produce una señal de actuación transmitida al primer órgano 79 de conmutación y al segundo órgano 80 de conmutación.

En las variantes no representadas:

15 - la bobina 52 de relé de activación está dispuesta alrededor de la bobina 51 de activación magnética y no al contrario;
- el circuito de conmutación está implementado de manera diferente al modo de realización ilustrado en las Figuras 6 y 7, por ejemplo, con optoacopladores en lugar de transistores y tiristores;

- el detector de sobrecorriente prolongada está implementado de manera diferente al modo de realización ilustrado en las Figuras 5, 8 y 9, por ejemplo, de manera completamente analógica;

20 - la señal de actuación producida al final de un periodo de tiempo predeterminado después de la producción de la dicha señal de detección es proporcionada de otra manera que no sea por el detector de sobrecorriente prolongada, por ejemplo, proporcionada por un circuito de conmutación similar al circuito 61 pero configurado para recibir la única señal de detección;

- el circuito de seguimiento de corriente del polo protegido está a la derecha en lugar de a la izquierda, mientras que el circuito de seguimiento de corriente del polo no protegido está a la izquierda en lugar de a la derecha; y/o

25 - el aparato de protección no incluye el segundo borne 27 de conexión de salida para el segundo polo eléctrico y, por lo tanto, no incluye un segundo circuito de seguimiento de corriente entre los bornes 23 y 27.

En las variantes no representadas, el aparato de protección tiene un ancho diferente y/o un número diferente de polos, por ejemplo, un aparato tetrapolar con un ancho de cuatro módulos que comprende cuatro bornes en la parte superior y cuatro bornes en la parte inferior.

Más en general, la invención no se limita a los ejemplos descritos y representados.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de protección de una instalación eléctrica de corriente alterna, que tiene un primer borne (22) de conexión de entrada para un primer polo eléctrico, un segundo borne (23) de conexión de entrada para un segundo polo eléctrico diferente del primer polo eléctrico y un borne (26) de conexión de salida para el primer polo eléctrico, estando cada uno de los denominados bornes (22, 23, 26) de conexión configurado para recibir una sección de extremo pelado de un cable eléctrico o un diente de un peine de distribución horizontal; cuyo aparato incluye:
- 10 - un primer circuito de seguimiento de corriente entre el primer borne (22) de conexión de entrada y el borne (26) de conexión de salida, que comprende un contacto (31) fijo y un contacto (32) móvil;
 - un mecanismo (50) de control del contacto (32) móvil que tiene dos posiciones estables, respectivamente una posición de corte donde el contacto (32) móvil está separado del contacto (31) fijo y una posición de accionamiento donde el contacto (32) móvil está en apoyo sobre el contacto (31) fijo;
 - 15 - una palanca (19) para actuar manualmente sobre el mecanismo (50) de control con el fin de pasar de la posición de corte a la posición de accionamiento o de la posición de accionamiento a la posición de corte;
 - un órgano (44) compacto que comprende un órgano (30) de activación magnético y un relé (45) de activación, estando el dicho órgano (30) de activación magnético formado por una bobina de activación magnética dispuesta alrededor de un núcleo móvil que controla un percutor que actúa en caso de un cortocircuito en el mecanismo (50) de control y formando una porción del primer circuito de seguimiento de corriente, estando el dicho relé (45) de activación formado por una bobina de relé de activación dispuesta alrededor del dicho núcleo móvil, estando la bobina de activación magnética y la bobina de relé de activación dispuestas una alrededor de otra;
 - 20 - un circuito electrónico conectado a la bobina de relé de activación, estando el dicho circuito electrónico configurado para alimentar la dicha bobina de relé de activación cuando se produzcan las condiciones de seguimiento de corriente predeterminadas representativas de una sobrecorriente prolongada; caracterizado porque el dicho circuito (43a; 43d) electrónico incluye un detector (60) de sobrecorriente prolongada configurado para determinar la presencia de las dichas condiciones de seguimiento de corriente a partir de la señal presente en los extremos (110, 110a) de la dicha bobina (52) de relé de activación y para producir una señal de detección cuando las dichas condiciones de seguimiento de corriente predeterminadas están presentes; e incluye un circuito (61) de conmutación con el dicho detector (60) de sobrecorriente prolongada y el dicho circuito (61) de conmutación que están configurados para que en ausencia de la dicha señal de detección, el circuito de conmutación conecte la bobina (52) de relé de activación al detector (60) de sobrecorriente prolongada mientras que aísla la bobina (52) de relé de activación de cada uno de los dichos bornes (22, 23) de conexión de entrada, y para que en presencia de la dicha señal de detección el circuito (61) de conmutación aíse la bobina (52) de relé de activación del detector (60) de sobrecorriente prolongada y luego conecte la bobina (52) de relé de activación a cada uno de los dichos bornes (22, 23) de conexión de entrada.
- 35 2. Aparato de protección según la reivindicación 1, caracterizado porque el detector (60) de sobrecorriente prolongada es implementado por un convertidor (71) de analógico a digital, por una unidad (72) de cálculo y por una interfaz (70) dispuesta entre el dicho circuito (61) de conmutación y el convertidor (71), con el dicho circuito (61) de conmutación que conecta la interfaz (70) a los dos extremos (110, 110a) de la bobina (52) de relé de activación en ausencia de la dicha señal de detección y que aísla la interfaz (70) de los dos extremos (110, 110a) de la bobina (52) de relé de activación en presencia de la dicha señal de detección, estando la dicha interfaz (70) configurada para proporcionar a un puerto de entrada del convertidor (71) una señal analógica que puede ser utilizada por el dicho convertidor (71) y correspondiente a la tensión presente entre los dos extremos (110, 110a) de la dicha bobina (52) de relé de activación.
- 45 3. Aparato de protección según la reivindicación 2, caracterizado porque el detector (60) de sobrecorriente prolongada incluye en un microcontrolador (95): el convertidor (71) de analógico a digital conectado al dicho puerto (67) analógico y configurado para producir valores digitales representativos de la señal analógica proporcionada por la dicha interfaz (70), una unidad (72) de cálculo configurada para producir, a partir de los dichos valores numéricos representativos de la señal analógica proporcionada por la dicha interfaz (70), valores numéricos representativos del valor efectivo de la intensidad de la corriente que circula en la dicha bobina (51) de activación magnética; y una unidad (73) de supervisión del valor efectivo de la corriente que circula en la dicha bobina (51) de activación magnética, configurada para comparar los dichos valores numéricos representativos del valor efectivo de la intensidad de la corriente con un umbral de intensidad de corriente y para producir la dicha señal de detección si el dicho umbral de intensidad de corriente es superado durante un periodo de tiempo predeterminado.
- 55 4. Aparato de protección según la reivindicación 3, caracterizado porque el dicho microcontrolador (95) está además conectado a un órgano (96) de comunicación y configurado para comunicar al dicho órgano (96) de comunicación los dichos valores numéricos representativos del valor efectivo de la intensidad de la corriente producida por la dicha unidad (72) de cálculo.
- 60 5. Aparato de protección según la reivindicación 4, caracterizado porque el órgano (96) de comunicación es un órgano de comunicación por radiofrecuencia.
- 65 6. Aparato de protección según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el dicho circuito (61) de conmutación incluye:

- 5 - un primer órgano (79) de conmutación que comprende un punto (87) de conexión de control y conectado, por un lado al primer borne (22) de conexión de entrada y, por otro lado a un primer extremo (110) de la bobina (52) de relé de activación, admitiendo en ausencia de una señal predeterminada en el dicho punto (87) de conexión de control, una configuración bloqueada donde aísla el primer extremo (110) de la bobina (52) de relé de activación del primer borne (22) de conexión de entrada y admitiendo en presencia de la dicha señal predeterminada en el dicho punto (87) de conexión de control una configuración de paso donde conecta el primer extremo (110) de la bobina (52) de relé de activación al primer borne (22) de conexión de entrada;
- 10 - un segundo órgano (80) de conmutación que comprende un punto (88) de conexión de control y conectado, por un lado al segundo borne (23) de conexión de entrada y, por otro lado a un segundo extremo (110a) de la dicha bobina (52) de relé de activación, admitiendo en ausencia de una señal predeterminada en el dicho punto (88) de conexión de control, una configuración bloqueada donde aísla el segundo extremo (110a) de la bobina (52) de relé de activación del segundo borne (23) de conexión de entrada y admitiendo en presencia de la dicha señal predeterminada en el dicho punto (88) de conexión de control una configuración de paso donde conecta el segundo extremo (110a) de la bobina (52) de relé de activación al segundo borne (23) de conexión de entrada;
- 15 - un tercer órgano (81) de conmutación que comprende un punto (93) de conexión de control y conectado, por un lado al primer extremo (110) de la bobina (52) de relé de activación y, por otro lado al detector (60) de sobrecorriente prolongada, admitiendo en ausencia de una señal predeterminada en el dicho punto (93) de conexión de control, una configuración de paso donde el primer extremo (110) de la bobina (52) de relé de activación está conectado al dicho detector (60) de sobrecorriente prolongada y admitiendo en presencia de la dicha señal predeterminada en el dicho punto (93) de conexión de control una configuración bloqueada donde el primer extremo (110) de la bobina (52) de relé de activación está aislado del dicho detector (60) de sobrecorriente prolongada;
- 20 - un cuarto órgano (82) de conmutación que comprende un punto (94) de conexión de control y conectado, por un lado al segundo extremo (110a) de la bobina (52) de relé de activación y, por otro lado al detector (60) de sobrecorriente prolongada, admitiendo en ausencia de una señal predeterminada en el dicho punto (94) de conexión de control, una configuración de paso donde el segundo extremo (110a) de la bobina (52) de relé de activación está conectado al dicho detector (60) de sobrecorriente prolongada y admitiendo en presencia de la dicha señal predeterminada en el dicho punto (94) de conexión de control una configuración bloqueada donde el segundo extremo (110a) de la bobina (52) de relé de activación está aislado del dicho detector (60) de sobrecorriente prolongada.
- 25
- 30 7. Aparato de protección según la reivindicación 6, caracterizado porque el dicho detector (60) de sobrecorriente prolongada está configurado para producir, al final de un periodo de tiempo predeterminado a partir de la producción de la dicha señal de detección, una señal de actuación, estando el dicho circuito (43a; 43d) electrónico configurado para aplicar la dicha señal de detección en el punto (93) de conexión de control del tercer órgano (81) de conmutación y en el punto (94) de conexión de control del cuarto órgano (82) de conmutación, y para aplicar la dicha señal de actuación en el punto (87) de conexión de control del primer órgano (79) de conmutación y en el punto (88) de conexión de control del segundo órgano (80) de conmutación.
- 35
- 40 8. Aparato de protección según una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado porque el primer órgano (79) de conmutación y el segundo órgano (80) de conmutación incluyen cada uno un transistor (97) y un tiristor (98).
- 45 9. Aparato de protección según una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado porque el tercer órgano (81) de conmutación y el cuarto órgano (82) de conmutación incluyen cada uno un transistor (99).
- 50 10. Aparato de protección según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque está en un formato modular, en general en forma de paralelepípedo con dos caras (11, 12) principales, respectivamente, una cara (11) izquierda y una cara (12) derecha, y caras laterales que se extienden entre sí con las caras principales, con un ancho, es decir la separación entre la cara (11) izquierda y la cara (12) derecha es igual a un número entero de veces una distancia predeterminada, denominada módulo.
- 55 11. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la relación entre el número de vueltas de la bobina (52) de relé de activación y el número de vueltas de la bobina (51) de activación magnética está comprendido entre 100 y 500.
12. Aparato de protección según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el dicho aparato tiene un segundo borne (27) de conexión de salida para el segundo polo eléctrico, estando el dicho borne (27) de conexión de salida configurado para recibir una sección de extremo pelado de un cable eléctrico o un diente de un peine de distribución horizontal; comprendiendo el dicho aparato un segundo circuito de seguimiento de corriente entre el segundo borne (23) de conexión de entrada y el segundo borne (27) de conexión de salida.

Técnica Anterior

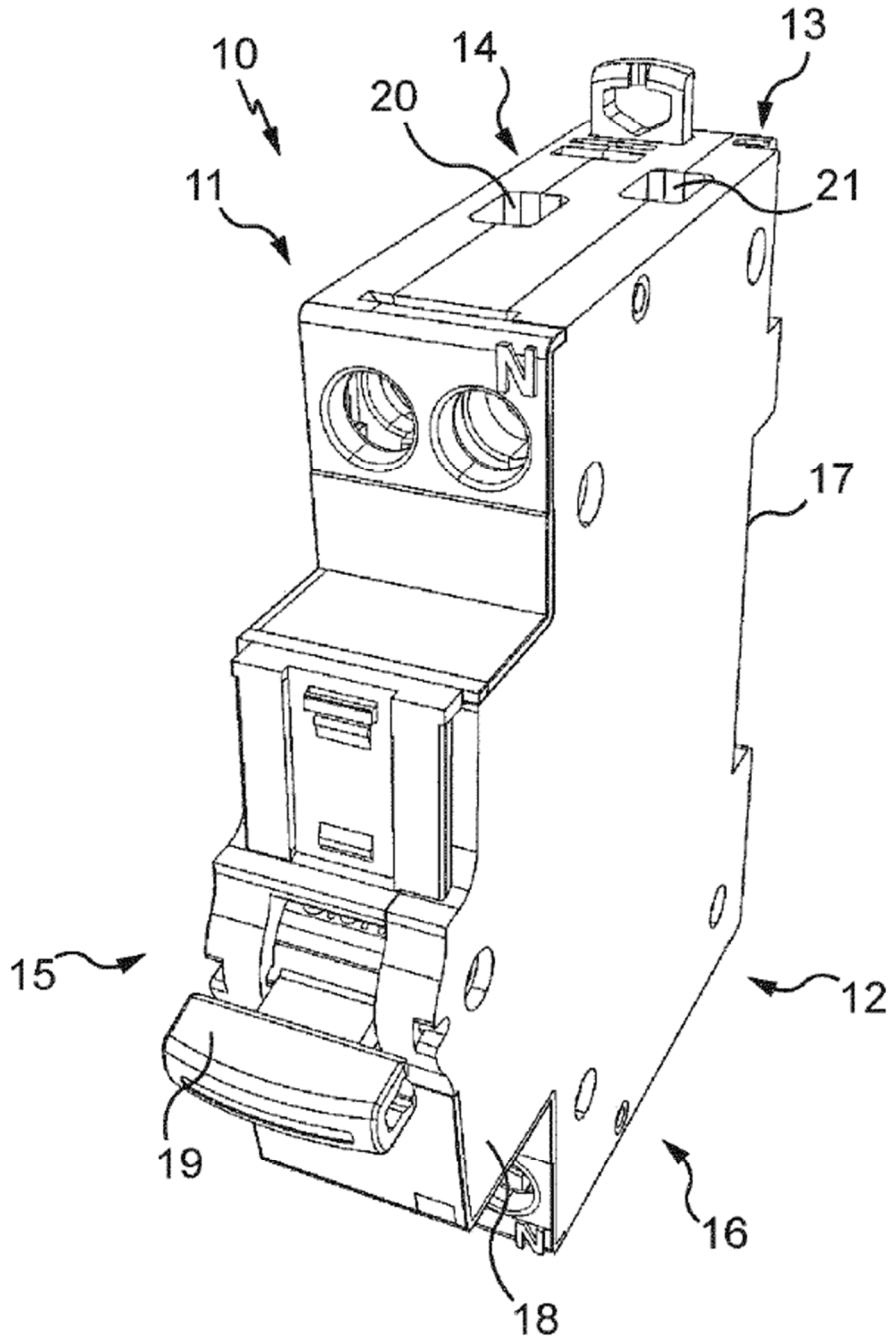


Fig. 1

Técnica Anterior

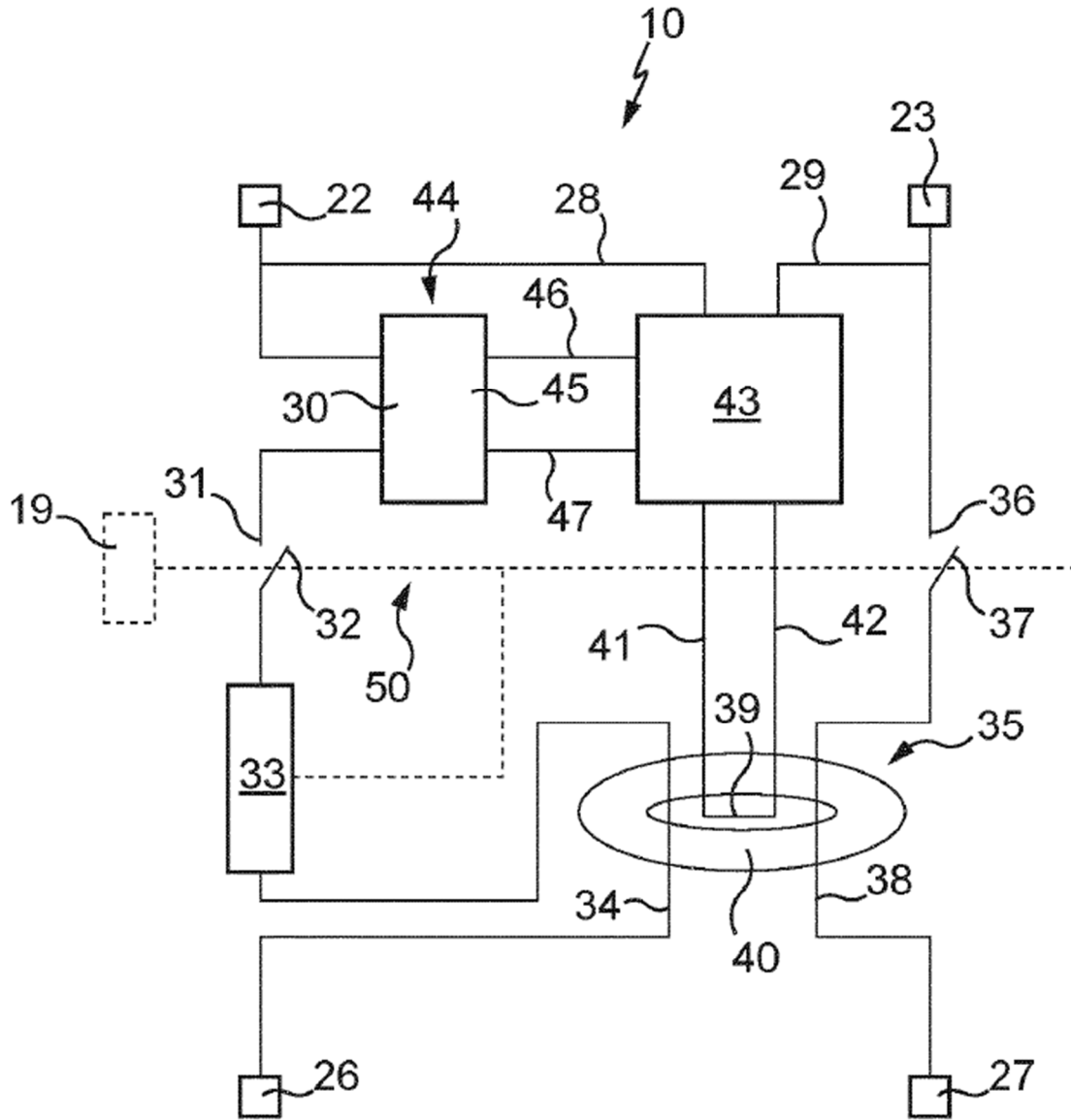


Fig. 2

Técnica Anterior

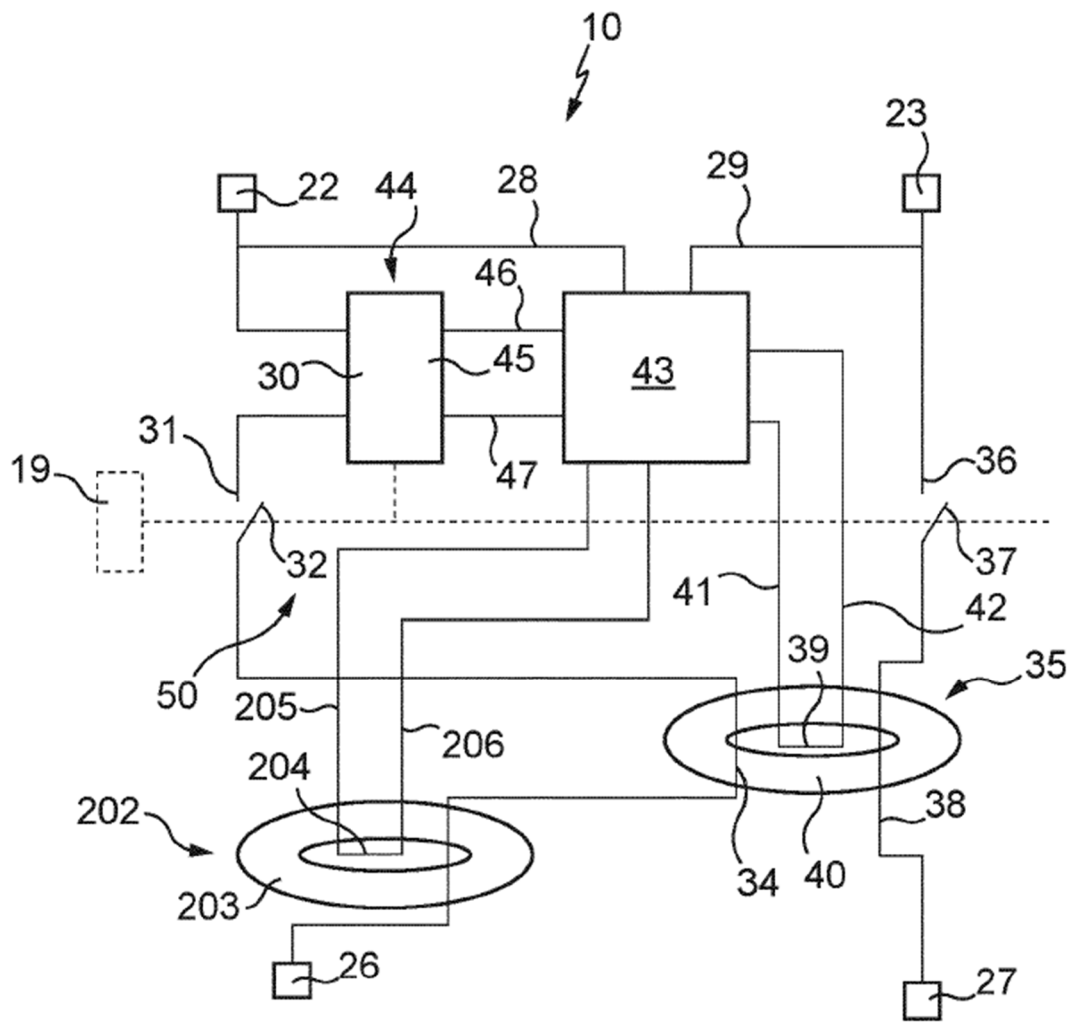


Fig.3

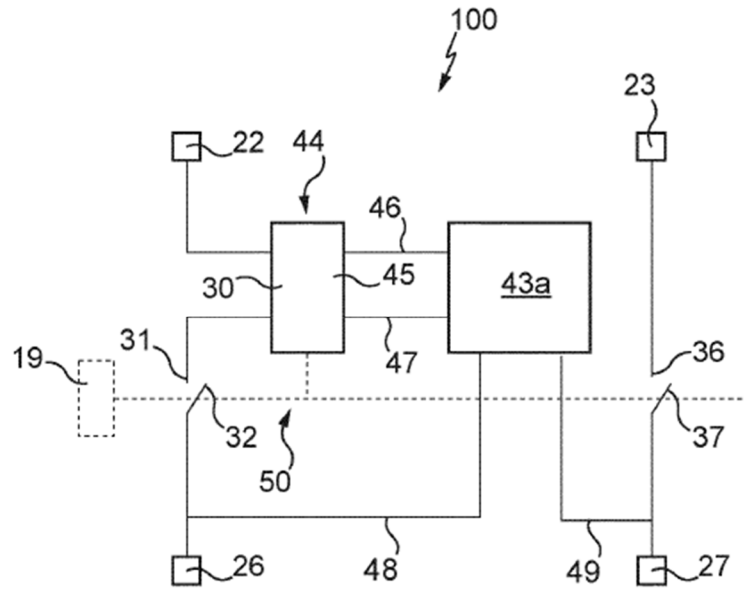


Fig.4

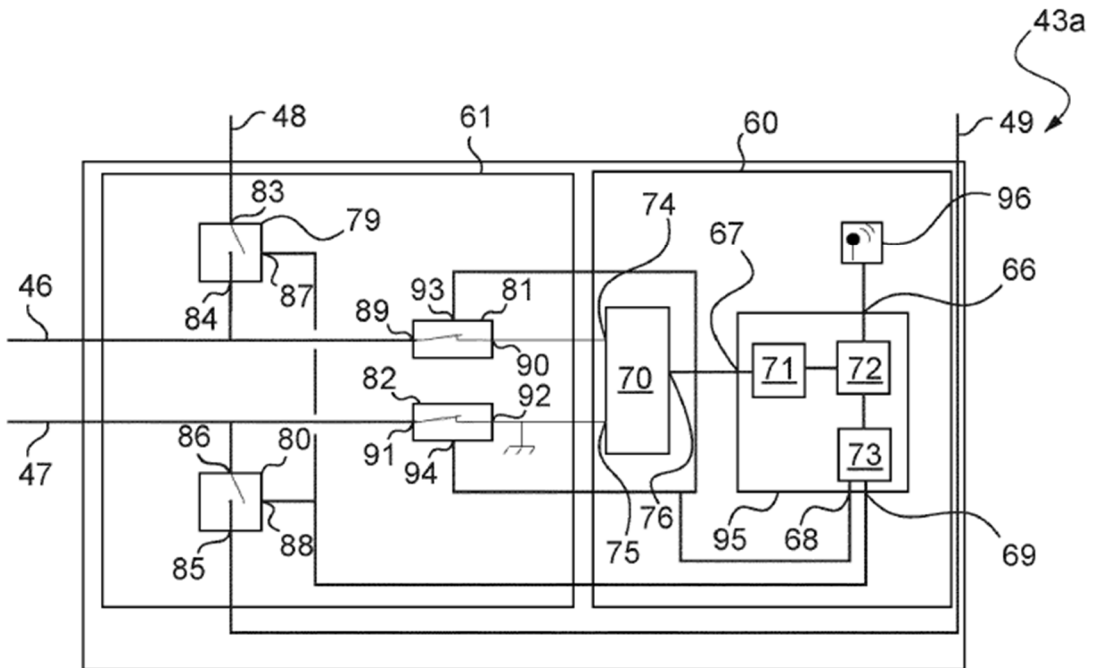


Fig.5

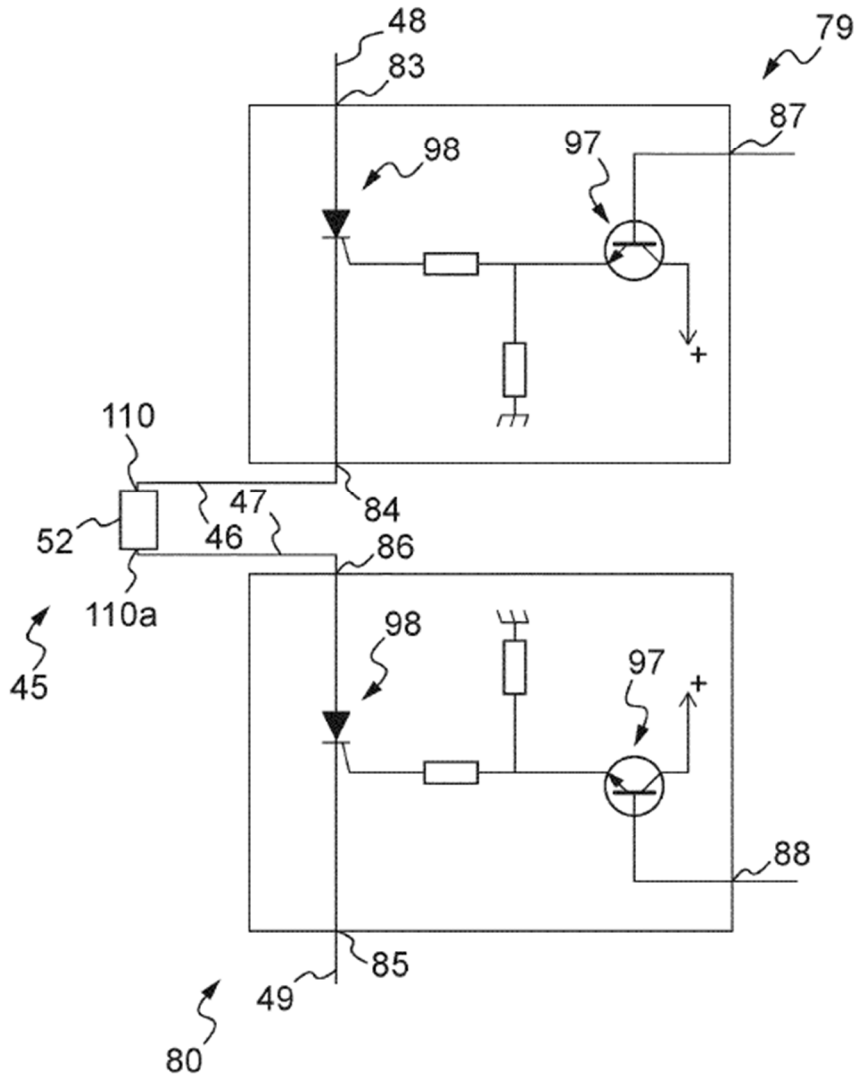


Fig.6

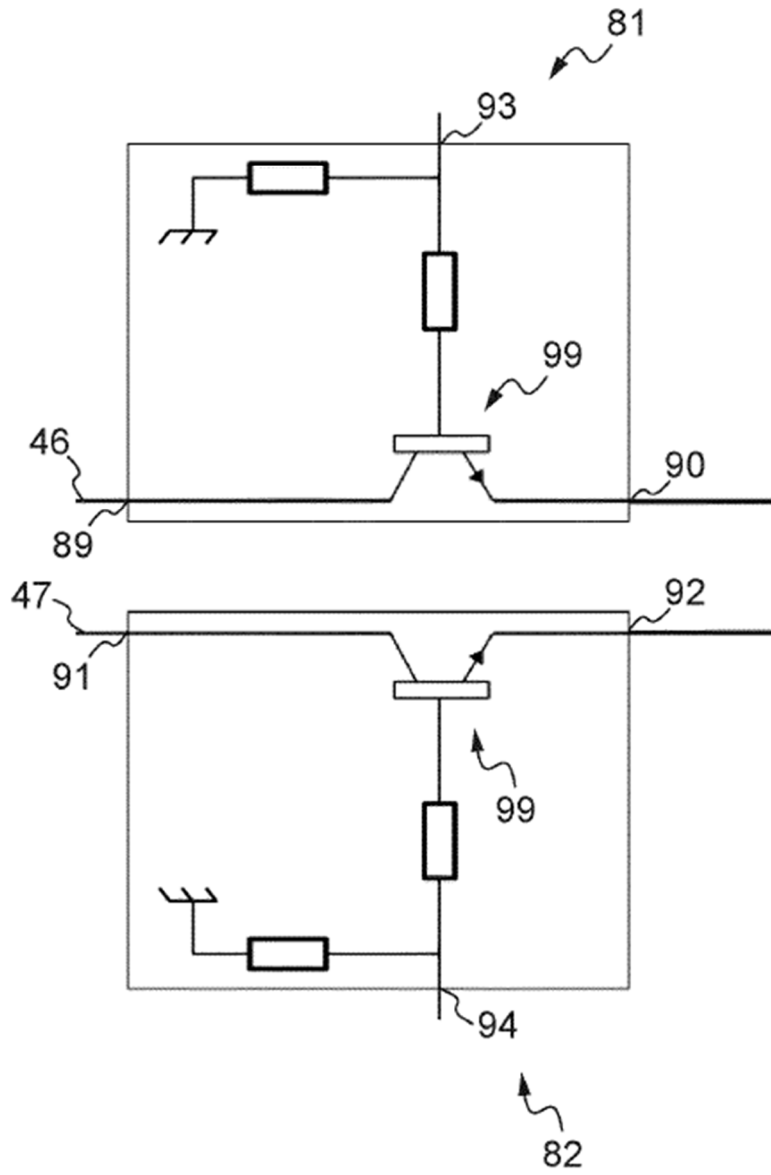


Fig.7

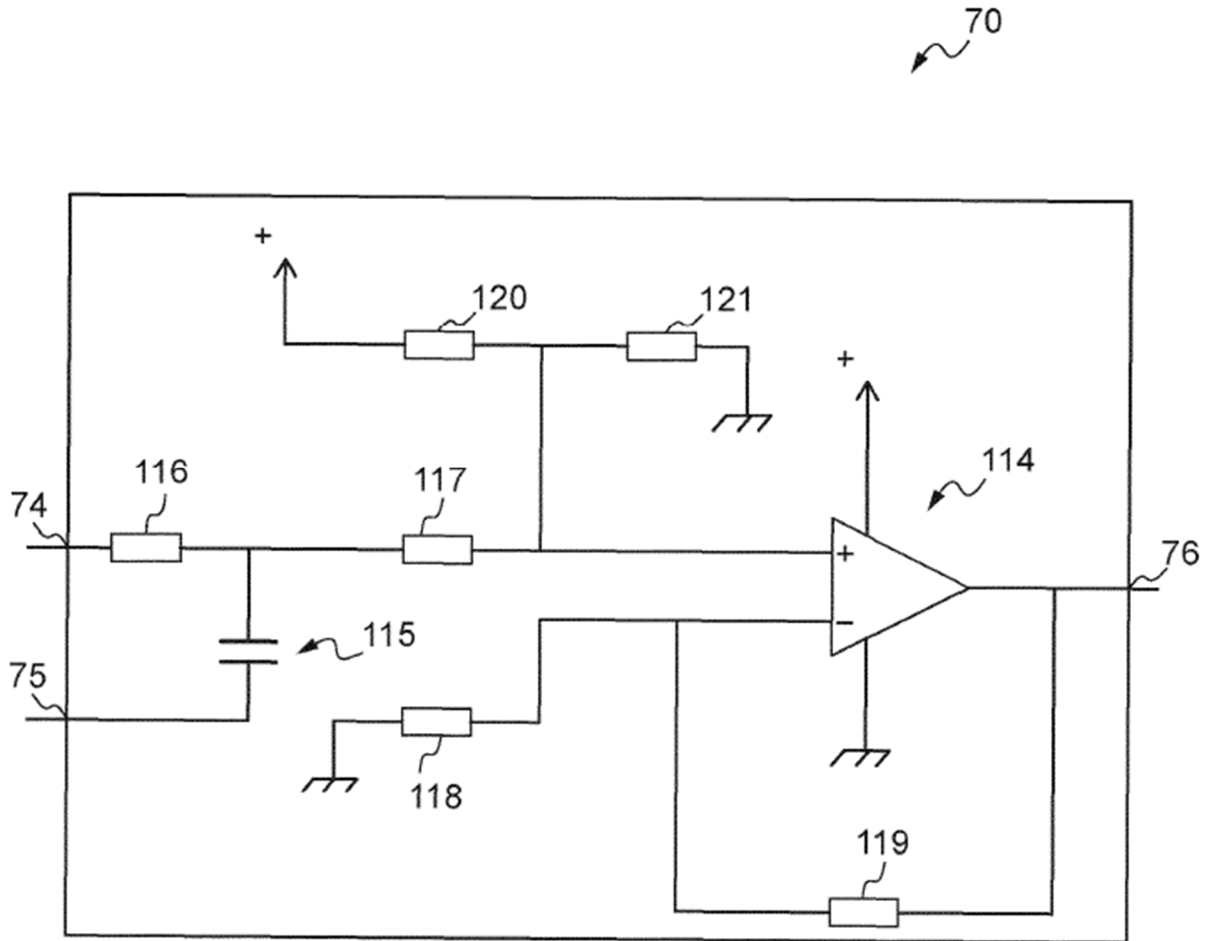


Fig.8

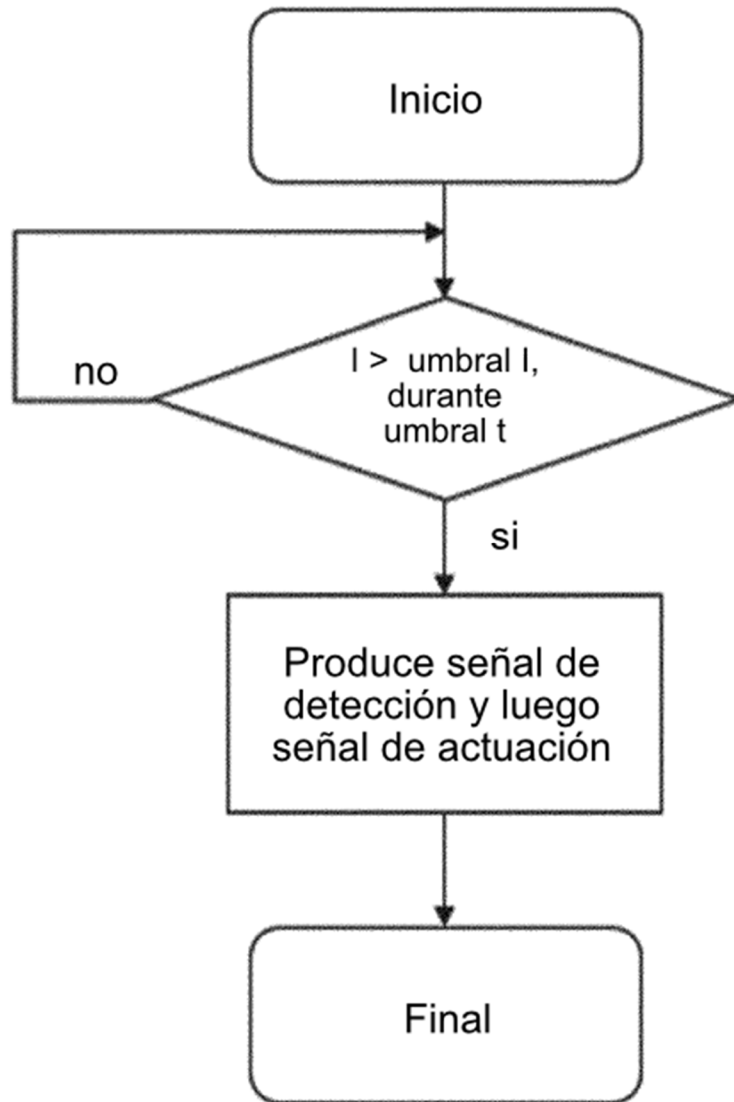


Fig.9

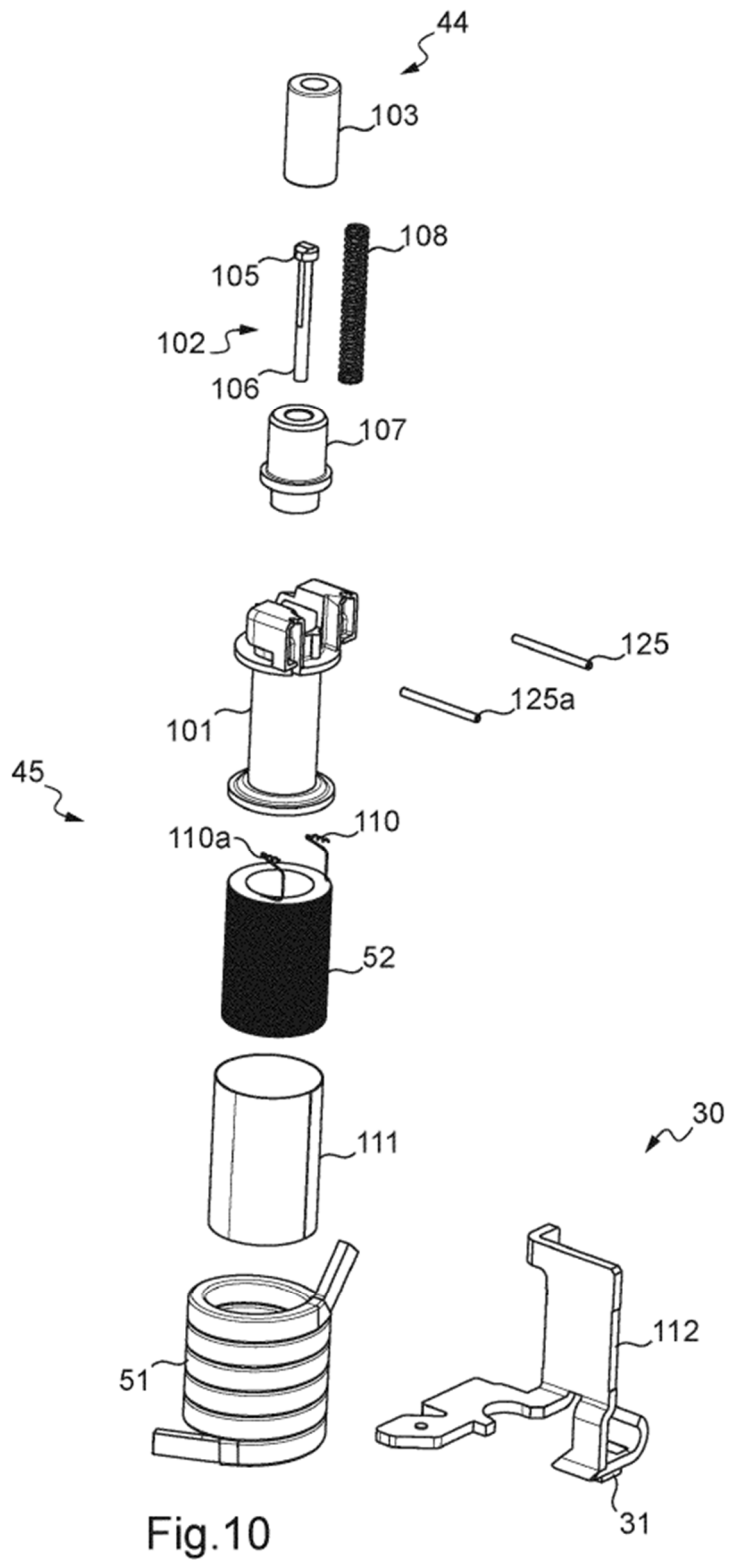


Fig.10

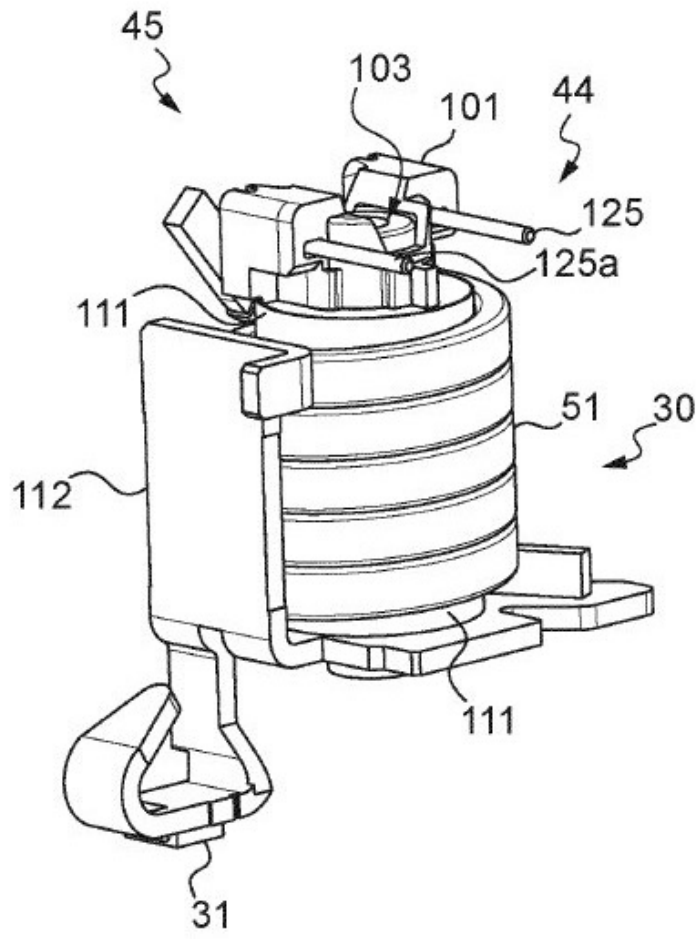
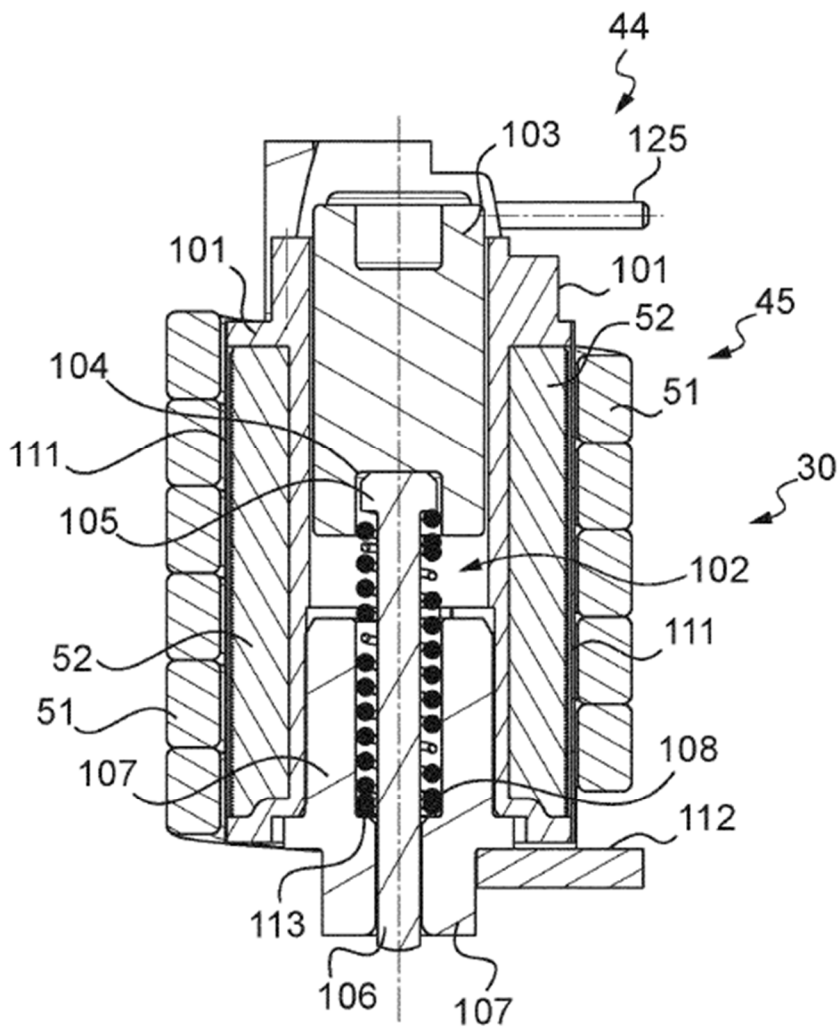


Fig.11



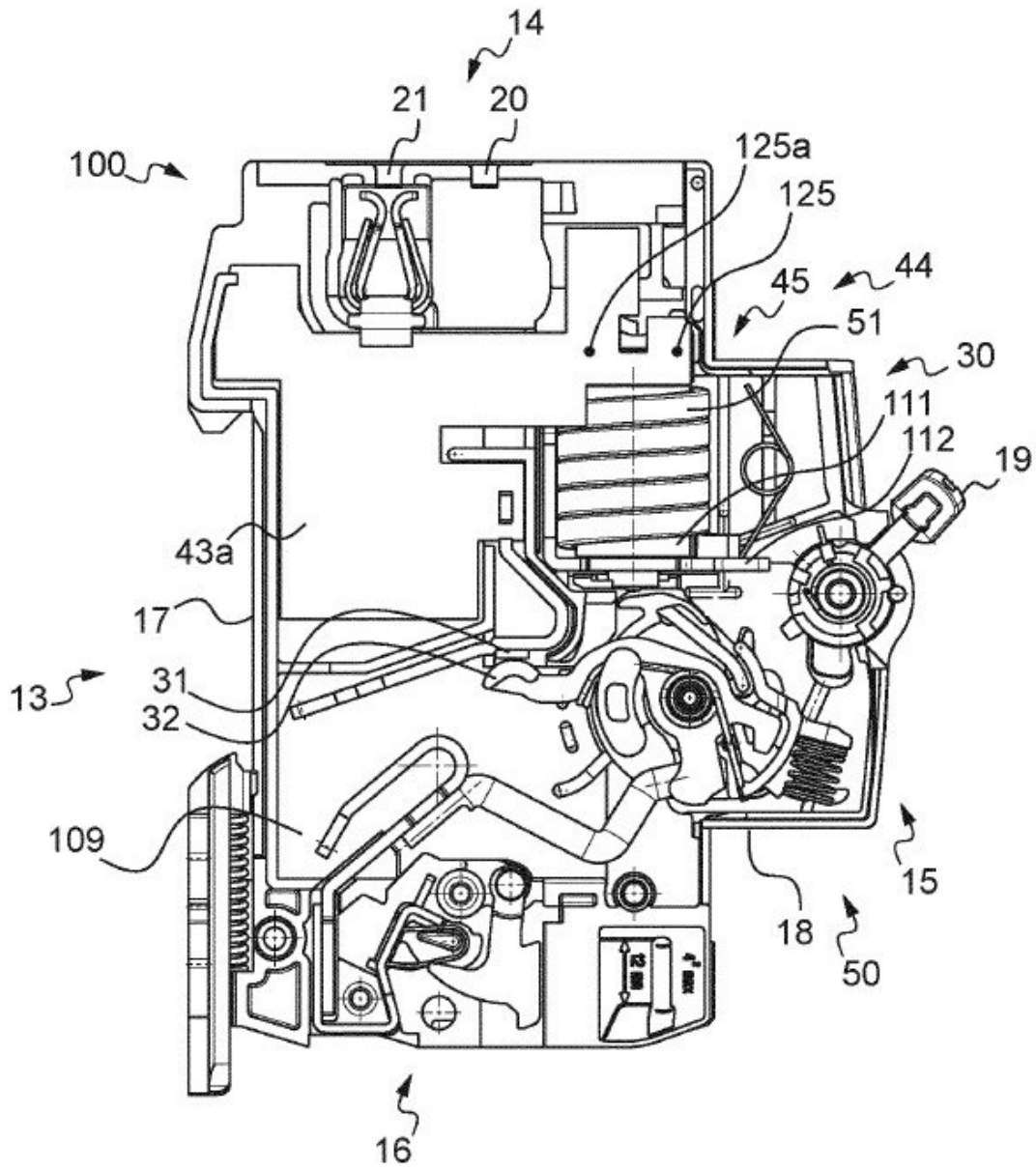


Fig.13

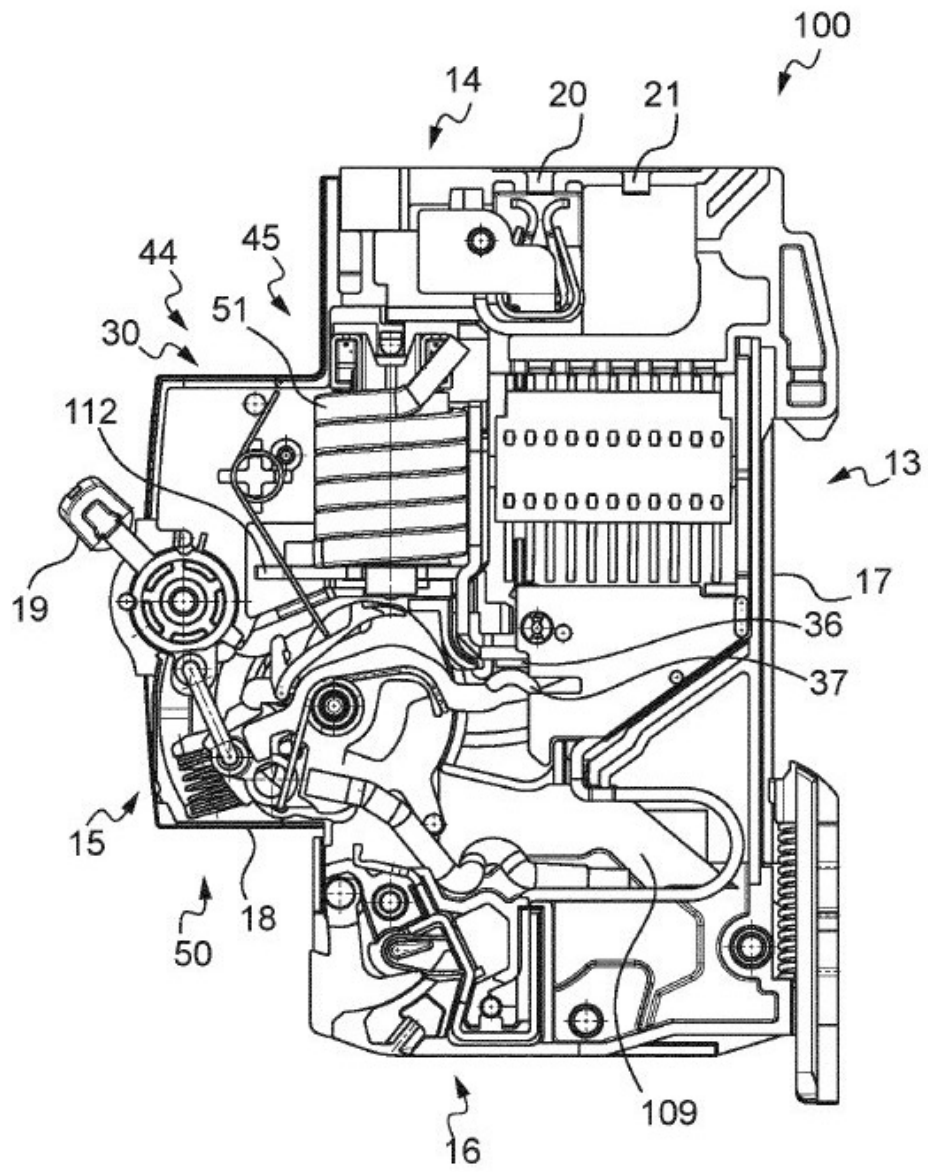


Fig.14

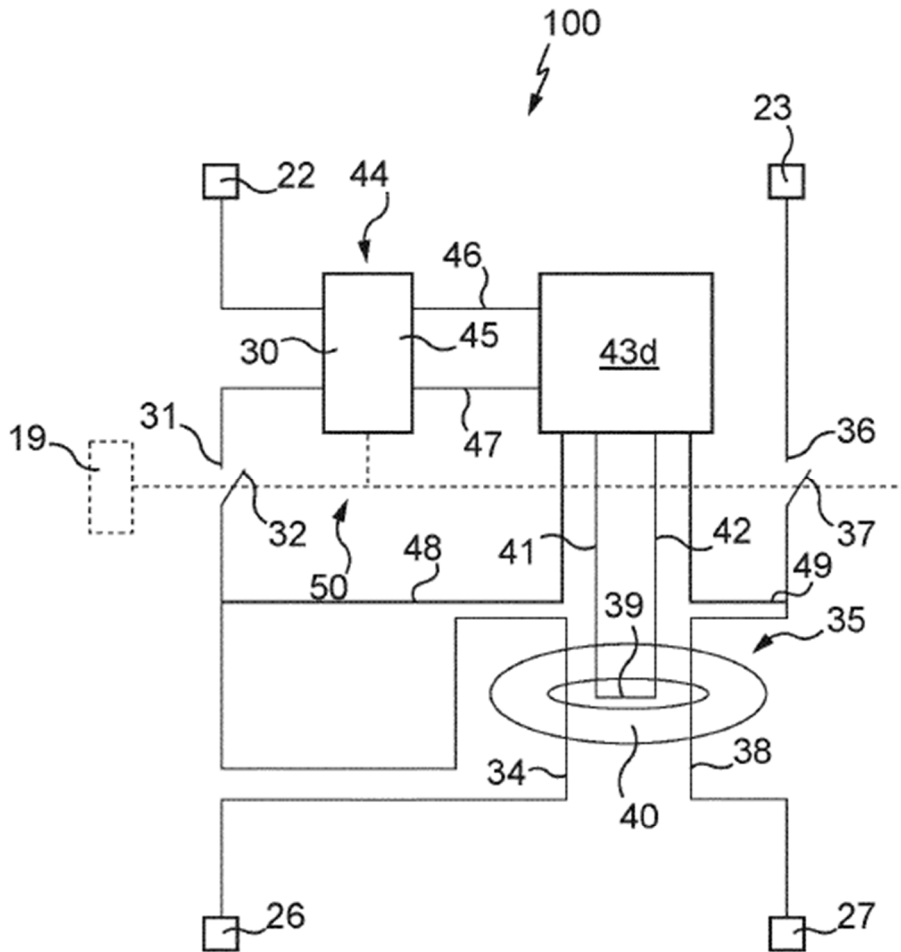


Fig.15

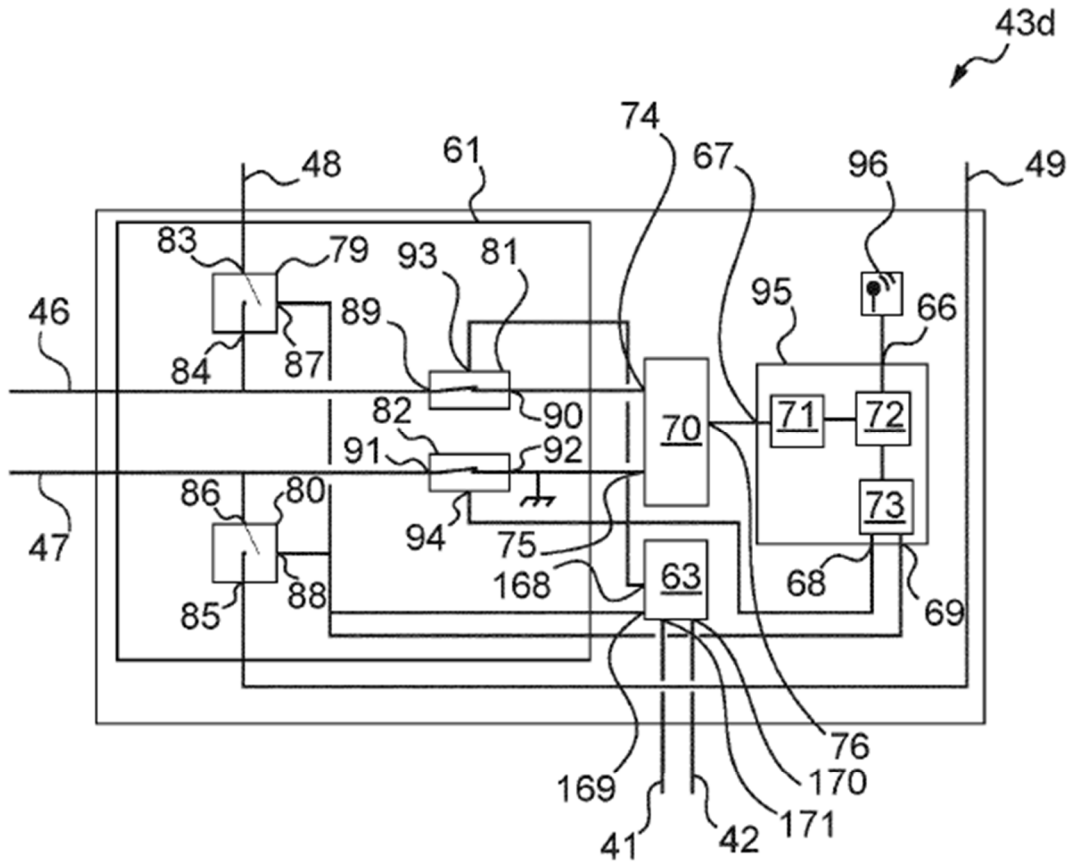


Fig. 16