



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 296 273**

51 Int. Cl.:

G01R 15/18 (2006.01)

H02H 3/347 (2006.01)

H01H 83/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **06354018 .1**

86 Fecha de presentación : **02.06.2006**

87 Número de publicación de la solicitud: **1736784**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.12.2006**

54 Título: **Dispositivo de medida de corriente diferencial, módulo de disparo y dispositivo de corte.**

30 Prioridad: **24.06.2005 FR 05 06438**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

73 Titular/es:
SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES S.A.S.
89 boulevard Franklin Roosevelt
92500 Rueil-Malmaison, FR

72 Inventor/es: **Mas, Patrick y**
Buffat, S.

74 Agente: **Polo Flores, Carlos**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de medida de corriente diferencial, módulo de disparo y dispositivo de corte.

5 **Ámbito técnico de la invención**

La invención se refiere a un dispositivo de medida de corriente diferencial destinado a la medida de corriente diferencial en al menos dos líneas de corriente. Dicho dispositivo comporta un primer circuito magnético destinado a rodear a las líneas de corriente, que forman un circuito primario de un transformador, y comporta un primer bobinado secundario enrollado alrededor de dicho circuito magnético y que forma el circuito secundario del transformador. Un blindaje metálico rodea al primer bobinado secundario y al circuito magnético.

Estado de la técnica

15 Para detectar la presencia de corrientes diferenciales que circulan en líneas eléctricas de corriente o conductores eléctricos 25, está muy extendida la utilización de sensores diferenciales que comportan un primer bobinado secundario 11 enrollado alrededor de un núcleo magnético 16. Como se representa en las figuras 1 y 2, dicho núcleo, principalmente una forma circular o rectangular, rodea a las líneas eléctricas de corriente o a los conductores eléctricos 25. Las líneas eléctricas de corriente o los conductores eléctricos se denominarán en lo sucesivo líneas de corriente.

20 El primer bobinado secundario 11 enrollado sobre el núcleo 16 forma un bobinado secundario de un transformador en el que las líneas de corriente 25 forman el circuito primario. Dicho bobinado secundario suministra una señal de medida. De hecho, la tensión suministrada a los bornes del bobinado secundario es directamente proporcional a la intensidad de la suma de las corrientes eléctricas que circulan en las líneas de corriente 25. El primer bobinado secundario 11 del sensor diferencial está destinado a estar unido a unos medios de tratamiento 29 de un dispositivo de corte 50. Dichos medios de tratamiento 29 analizan la señal recibida y pueden sobre todo controlar la abertura de contactos 30 situados en las líneas eléctricas de corriente 25. La abertura de los contactos 30 se realiza mediante un mecanismo de control 32 a través de un relé 31.

30 Teniendo en cuenta la alta sensibilidad de este tipo de sensores diferenciales 9 destinados a medir bajas corrientes eléctricas, el primer bobinado secundario 11 se sitúa por lo general en un blindaje 10.

35 El blindaje 10 del sensor diferencial permite reducir la influencia de las perturbaciones exteriores que pueden en algunos casos introducir errores de medida de la corriente diferencial y provocar disparos intempestivos en caso de sobrecarga.

40 Como se describe en los documentos EP0959484 y WO09119305, la utilización de un blindaje 10 situado alrededor de un sensor diferencial está muy extendida. El blindaje 10 puede estar constituido por varias partes, principalmente por un blindaje exterior, por un blindaje interior y al menos por un blindaje lateral.

La medida de la corriente diferencial se realiza por lo general de forma coincidente con la medida de las corrientes eléctricas que circulan respectivamente en las líneas de corriente 25. Las corrientes eléctricas que circulan respectivamente en las líneas de corriente 25 se denominan en lo sucesivo las corrientes principales.

45 Un sensor diferencial 9 destinado a medir corrientes de baja intensidad no puede suministrar datos relativos a las corrientes principales. De hecho, un sensor diferencial se satura rápidamente por la presencia de corriente eléctrica de alta intensidad, sobre todo las corrientes de cortocircuito.

50 De este modo, la medida de las corrientes eléctricas se realiza por lo general mediante sensores de corriente 22 situados de forma independiente en las líneas de corriente 25. Como se representa en la figura 1, los sensores de corriente 22 están unidos de forma tradicional a los medios de tratamiento 29 de un dispositivo de corte 50. Teniendo dichos sensores como objetivo medir las corrientes eléctricas que circulan en las líneas de corriente 25, los datos enviados a los medios de tratamiento 29 permiten sobre todo garantizar la protección de la línea de corriente en la que está situado dicho sensor.

55 Dichos sensores de corriente 22 también pueden conectarse a unos medios de alimentación 28 con el fin de garantizar la alimentación de los medios de tratamiento 29. Así, gracias a los sensores de corriente 22, la alimentación eléctrica de los medios de tratamiento 29 asociados al sensor diferencial 9 se realiza sin alimentación eléctrica auxiliar.

60 La colocación del conjunto de los sensores de corriente 22, 9 en un dispositivo de corte 50 puede resultar fundamental, ya que el espacio disponible en el interior de dicho dispositivo de corte es reducido. Como se representa en la figura 1, ello se comprueba particularmente cuando el dispositivo de corte 50 es tetrapolar o tripolar, cada una de las líneas de corriente 25 comporta un sensor de corriente 22 y un sensor diferencial rodea a las líneas de corriente 25.

65 Algunas soluciones, descritas principalmente en el documento EP1045500 se limitan a utilizar únicamente dos sensores de corriente en lugar de tres. Un tratamiento electrónico permite reconstituir, a partir de los datos de dos sensores de corriente, la información que falta de la tercera línea de corriente. Sin embargo, en esta última configura-

ción, la protección no queda garantizada si sobreviene un cortocircuito monofase en la línea de corriente desprovista de sensor de corriente. El sensor diferencial destinado por lo general a medir una baja corriente de algunas decenas de miliamperios se satura en ese caso debido a la presencia de una corriente de cortocircuito y no puede suministrar información.

Exposición de la invención

La invención pretende por lo tanto remediar los inconvenientes del estado de la técnica, de forma que propone un dispositivo de medida de corriente eléctrica diferencial que tiene una placa de medida ancha que permite al mismo tiempo medir bajas corrientes diferenciales y altas corrientes de cortocircuito.

El dispositivo de medida según la invención comprende al menos un segundo bobinado que rodea al menos a una parte del blindaje metálico y que constituye un segundo circuito magnético de al menos un segundo sensor de corriente destinado a suministrar una señal eléctrica que representa una corriente que circula en al menos una línea de corriente.

Preferentemente, el blindaje metálico está constituido por un blindaje exterior, por un blindaje interior y por al menos un blindaje lateral.

Ventajosamente, el blindaje metálico comporta dos blindajes laterales.

En un modo de realización particular, al menos un segundo bobinado secundario rodea al menos a una parte del blindaje exterior, al menos a una parte del blindaje interior y al menos a una parte de los blindajes laterales. Dichos blindajes rodeados por dicho al menos un segundo bobinado secundario forman el circuito magnético de al menos un segundo sensor de corriente, rodeando cada blindaje las líneas de corriente.

Ventajosamente, un segundo bobinado secundario rodea totalmente al blindaje metálico.

Ventajosamente, al menos un segundo bobinado secundario rodea al menos a una parte de uno de los blindajes laterales.

Ventajosamente, al menos un segundo bobinado secundario rodea al menos a uno de los dos blindajes laterales.

Según un modo de desarrollo de la invención, al menos un segundo bobinado secundario rodea al menos a una parte de un primer blindaje lateral, y al menos un segundo bobinado secundario rodea al menos a una parte del segundo blindaje lateral. Dichos blindajes rodeados forman los circuitos magnéticos de al menos dos segundos sensores de corriente.

En un modo de realización particular, al menos uno de los blindajes rodeado por un segundo bobinado secundario comporta al menos un entrehierro.

Módulo de disparo destinado a conectarse a un dispositivo de corte y que comprende N líneas de corriente que comprende un dispositivo de medida de corriente diferencial como el definido anteriormente. El dispositivo de medida está situado alrededor de las líneas de corriente. El segundo sensor de corriente del dispositivo de medida de corriente diferencial está destinado a estar unido a unos medios de alimentación y/o a unos medios de tratamiento de un dispositivo de corte, estando el primer bobinado secundario del dispositivo de medida de corriente diferencial destinado a estar unido a unos medios de tratamiento de dicho dispositivo de corte.

Ventajosamente, al menos N-1 líneas de corriente poseen respectivamente un sensor de corriente mixta que comporta un primer bobinado enrollado sobre un circuito magnético y destinado a estar unido a los medios de alimentación de un dispositivo de corte. El sensor de corriente mixto comprende también un segundo bobinado enrollado sobre un circuito amagnético y destinado a estar unido a los medios de tratamiento de un dispositivo de corte.

Dispositivo de corte destinado a la protección de al menos N líneas de corriente, que comprende unos medios de alimentación, unos medios de tratamiento, un mecanismo de abertura de contactos eléctricos y comporta un módulo de disparo como el definido anteriormente. Los medios de tratamiento del dispositivo de corte están conectados al dispositivo de medida de corriente diferencial de dicho módulo de disparo.

Ventajosamente, los medios de alimentación están unidos a los sensores de corriente mixtos del módulo de disparo por medio de los bobinados y están unidos a al menos un segundo bobinado secundario del dispositivo de medida de corriente diferencial.

Ventajosamente, los medios de tratamiento están unidos a los sensores de corriente mixtos del módulo de disparo por medio de los bobinados y están unidos al primer bobinado secundario del dispositivo de medida de corriente diferencial.

Breve descripción de las figuras

Otras ventajas y características se desprenderán con mayor claridad de la descripción siguiente de un modo particular de realización de la invención, ofrecido a modo de ejemplo no limitativo y representado en los dibujos adjuntos, en los que:

la fig. 1 representa un esquema de bloques de un dispositivo de corte de tipo conocido que integra unos sensores de corriente y un sensor diferencial;

la fig. 2 representa una vista esquemática en sección de un sensor diferencial blindado de tipo conocido;

las fig. 3 y 4 representan un dispositivo de medida de corriente diferencial según un modo de realización de la invención;

las fig. 5 a 10 representan unas variantes de realización del dispositivo de medida de corriente diferencial según las figuras 3 y 4;

la fig. 11 representa un esquema de bloques de un dispositivo de corte que comporta un módulo de disparo según un modo de realización de la invención;

la fig. 12 representa un esquema de bloques de un modo particular de realización de los medios de tratamiento del dispositivo de corte según la figura 11.

Descripción detallada de un modo de realización

Según el modo de realización preferente de la invención representada en las figuras 3 y 4, el dispositivo de medida de corriente diferencial 9 comporta un núcleo magnético 16 que tiene un contorno rectangular sensiblemente cerrado, estando dicho núcleo realizado a partir de material magnético altamente permeable en aleación cristalina o nanocristalina. El núcleo magnético 16 es de sección rectangular y puede realizarse a partir de una cinta enrollada o bien de chapas apiladas. Para optimizar la sensibilidad del dispositivo de medida de corriente diferencial 9, el núcleo 16 no comporta ningún entrehierro. Dicho núcleo está destinado a rodear a las líneas de corriente 25.

El núcleo magnético 16 está rodeado por un primer bobinado secundario 11 destinado a medir una corriente diferencial que puede circular en las líneas de corriente 25. El primer bobinado secundario 11 está repartido por todo el perímetro del núcleo magnético 16.

Ese primer bobinado secundario 11 forma así el bobinado secundario de un transformador de corriente. El circuito primario está constituido por unas líneas de corriente 25. El primer bobinado secundario 11 está destinado a estar unido a los medios de tratamiento de un dispositivo de corte 50 por medio de hilos de conexión 17.

Se utiliza un blindaje 10 metálico para limitar la influencia de las perturbaciones exteriores en la medida de corriente diferencial. Dicho blindaje 10 está constituido por un blindaje exterior 14, por un blindaje interior 13 y por al menos un blindaje lateral 12. En el modo de realización descrito, con el fin de limitar lo mejor posible la influencia de las perturbaciones exteriores, se utilizan dos blindajes laterales 12A, 12B. Preferentemente, cada parte 12, 13 y 14 del blindaje 10 rodea a las líneas de corriente 25. Cada parte 12, 13 y 14 del blindaje 10 puede realizarse con cinta enrollada o con chapas apiladas.

Los blindajes están constituidos por un material magnético de inducción de alta saturación y preferentemente de alta permeabilidad. La elección de un material de inducción de alta saturación permite que el blindaje no se sature en presencia de fuertes corrientes principales.

Al menos un segundo bobinado secundario 2 rodea a una parte del blindaje 10. Según un modo de realización de la invención representado en las figuras 3 y 4, un segundo bobinado secundario 2 rodea al menos a una parte del blindaje exterior 14, al menos a una parte del blindaje interior 13 y al menos a una parte de los blindajes laterales 12A, 12B. Cada uno de los blindajes 13, 14, 12A, 12B rodea a las líneas de corriente 25.

Dichos blindajes rodeados por el segundo bobinado secundario 2 forman el circuito magnético de un segundo sensor de corriente. El segundo sensor de corriente está destinado a estar unido a los medios de tratamiento 29 de un dispositivo de corte 50 por medio de los hilos de conexión 37.

Según el tipo de aplicación, ese segundo sensor de corriente puede estar unido y/o a los medios de alimentación 28 de dicho dispositivo de corte.

Ese segundo sensor puede estar destinado a realizar la medida de corriente diferencial de alta intensidad, para extender la dinámica de medida del sensor diferencial. Según el modo de realización descrito, el material utilizado para la realización del blindaje está constituido por una aleación de hierro (Fe) y de silicio (Si). Dicha aleación (FeSi) no presenta una permeabilidad suficiente para medir bajas corrientes diferenciales. Así, cuando el blindaje no comporta ningún entrehierro, se puede de hecho medir corrientes diferenciales medias y altas, es decir, a partir de 300 mA.

ES 2 296 273 T3

Por otra parte, dicho sensor también puede realizar medidas de corrientes principales de alta intensidad, sobre todo en una línea de corriente desprovista de un sensor de corriente mixta 22. En ese caso es indispensable crear un entrehierro 60 en al menos una parte del blindaje 10 con el fin de que éste no se sature al paso de la corriente.

- 5 Según un segundo modo de realización de la invención como el representado en la figura 5, al menos un segundo bobinado secundario 2 rodea totalmente al blindaje metálico 10.

Según una variante de realización de la invención representada en la figura 6, al menos un segundo bobinado secundario 2 puede rodear al menos a una parte de uno de los dos blindajes laterales 12A o 12B. La parte del blindaje 10 rodeada por el bobinado secundario 2 rodea a las líneas de corriente 25.

Según otra variante de realización de la invención representada en la figura 7, un segundo bobinado secundario eléctrico 2 puede rodear por completo a uno de los blindajes laterales 12A, 12B.

- 15 Según otra variante de realización de la invención representada en las figuras 8 a 10, un segundo bobinado secundario eléctrico 2a puede rodear al menos a una parte de un primer blindaje lateral 12A, y un segundo bobinado secundario eléctrico 2b puede rodear al menos a una parte del segundo blindaje lateral 12B. Dichos blindajes rodeados por los segundos bobinados secundarios eléctricos 2a, 2b forman los circuitos magnéticos de al menos dos segundos sensores de corriente.

20 Según otra variante de realización, el núcleo magnético 16 puede tener un contorno circular, oval o elíptico.

- El dispositivo de medida de corriente diferencial 9 según los distintos modos de realización de la invención está particularmente destinado a combinarse con un módulo de disparo 40 destinado a enviar órdenes a un dispositivo de corte 50. El módulo de disparo 40 está destinado a conectarse a un dispositivo de corte 50 destinado a conectarse a al menos N líneas de corriente 25. El dispositivo de medida de corriente diferencial 9 según los modos de realización de la invención se sitúa alrededor de las N líneas de corriente 25.

- Por otra parte, el módulo de disparo 40 comporta preferentemente un sensor de corriente mixto 26 situado en al menos una línea de corriente 25. Dichos sensores 26 son sensores magnéticos mixtos que comportan un primer bobinado 35 enrollado sobre un circuito magnético 33 y destinado a estar unido a los medios de alimentación 28 de un dispositivo de corte 50. Los sensores de corriente mixtos 26 comportan un segundo bobinado 34 destinado a estar unido a los medios de tratamiento 29 de un dispositivo de corte 50. Los segundos bobinados 34 están enrollados sobre un soporte de material amagnético situado alrededor de una línea de corriente 25 en la que circula la corriente objeto de medición. El segundo bobinado 34 forma un bobinado secundario de un transformador de corriente en el que dicha línea de corriente 25 constituye un bobinado primario. El bobinado secundario suministra una señal de medida directamente proporcional a la intensidad de la corriente eléctrica que circula en la línea de corriente 25. La ausencia de un núcleo magnético que corra el riesgo de saturarse permite una amplia dinámica de medida. El conjunto 34, 25 forma un sensor de tipo Rogowski destinado a la protección en caso de cortocircuito monofase que sobreviene en la línea de corriente provista de dicho sensor. El conjunto de las características de los sensores de corriente mixtos 26 se describe en la solicitud de patente FR de la solicitante registrada con el número 0405199. La descripción de dicha solicitud se incorpora por referencia al presente documento en lo que respecta a los citados puntos.

- 45 En el ejemplo de realización, N-1 líneas de corriente 25 poseen respectivamente un sensor de corriente mixta 26.

Por otra parte, el módulo de disparo 40 según la invención puede integrarse en un dispositivo de corte eléctrico 50, como un disyuntor.

- 50 El disyuntor 50 está montado en unas líneas de corriente eléctrica 25. Los primeros bobinados 35 de los sensores de corriente mixtas 26 del módulo de disparo 40 están conectados en ese caso a los medios de alimentación 28 del dispositivo de corte 50. Los segundos bobinados 34 están unidos a los medios de tratamiento 29. Los medios de tratamiento 29 son alimentados a su vez por los medios de alimentación 28.

- 55 Tal y como se representa en la figura 11, N-1 líneas de corriente 25 comportan respectivamente un sensor de corriente mixta 26.

- El funcionamiento del dispositivo de corte 50 es el siguiente. Si el sensor diferencial 9 detecta una corriente diferencial, los medios de tratamiento 29 que hayan recibido esa información envían una orden de control de abertura de los contactos 30 al mecanismo de abertura 32 por medio del relé 31. Los medios de tratamiento 29 son alimentados por los medios de alimentación 28 por medio de los bobinados 35 de los N-1 sensores de corriente mixtos 22.

- Si se detecta un fallo de cortocircuito en una de las líneas de corriente 25 que comporta un sensor de corriente mixto 26, los medios de tratamiento 29 envían una orden de control de abertura de los contactos 30 al mecanismo de abertura 32 por medio del relé 31.

Si aparece un fallo de cortocircuito en la línea de corriente 25 que no comporta ningún sensor de corriente mixta 26, la información de cortocircuito es recibida y analizada de todas maneras por los medios de tratamiento 29 por

ES 2 296 273 T3

medio del segundo sensor del sensor diferencial 9. Los medios de tratamiento 29 envían entonces una orden de control de abertura de los contactos 30 al mecanismo de abertura 32 a través del relé 31.

Así, en esta nueva configuración, gracias a la presencia del segundo sensor diferencial 9, la protección de la instalación se asegura de todas maneras si un cortocircuito monofase sobreviene en la línea de corriente desprovista de sensor de corriente mixta 26. Por otra parte, la orden de abertura de los contactos 30 se envía aunque el sensor diferencial 9 se sature debido a la presencia de corriente de cortocircuito.

Según una variante de realización, los medios de tratamiento 29 permiten reconstituir, a partir de las señales de medida I_{sn} , I_{s1} , I_{s3} de dos o tres sensores de corriente mixtos 26, el valor que falta de la corriente I_2 que circula en la última línea de corriente desprovista de sensor de corriente 26.

Las señales I_{sn} , I_{s1} , I_{s3} representan unas corrientes eléctricas primarias I_{pn} , I_{p1} , I_{p3} que circulan en las líneas de corriente 25 objeto de protección. Según este modo particular de realización de la invención, la señal I_{sn} representa una corriente primaria de neutro I_{pn} . Por otra parte, las señales I_{s1} e I_{s3} representan las corrientes primarias I_p , I_{p3} de dos fases.

Tal y como se representa en la figura 12, las señales I_{sn} , I_{s1} , I_{s3} , que representan las corrientes eléctricas primarias I_{pn} , I_{p1} , I_{p3} , se aplican a la entrada del circuito de tratamiento 291 de los medios de tratamiento 29. El circuito de tratamiento 291 suministra a una unidad de disparo 293 unas señales I_n , I_1 , I_3 que representan unas corrientes medidas y tratadas.

Un circuito de reconstitución 292 conectado al circuito de tratamiento 291 y a la unidad de disparo 293 recibe unas señales que representan unas corrientes medidas y tratadas por el circuito de tratamiento 291. Cuando no se ha observado ningún fallo diferencial, la suma vectorial de las corrientes eléctricas que circulan en todas las líneas de corriente es nula. En ese caso, el circuito de reconstitución 292 puede calcular y suministrar una señal I_2 que representa la fase reconstituida.

Así, la unidad de disparo 293 recibe unas señales que representan unas corrientes de las tres fases que circulan en las líneas de corriente objeto de protección.

La unidad de disparo 293 efectúa las funciones de disparo y suministra una señal de disparo al relé 31 cuando unas señales de corriente I_n , I_1 , I_2 , I_3 recibidas por éste superan unos límites durante unos periodos predeterminados. Las funciones de disparo son principalmente las funciones de largo retardo, de corto retardo e instantáneo. El relé 31 controla en ese caso la abertura de contactos 30 a través del mecanismo de abertura 32.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante pretende únicamente servir de ayuda al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto un gran cuidado en su concepción, no puede garantizarse la ausencia de errores y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- EP0959484 A [0006]
- EP1045500 A [0012]
- WO9119305 A [0006]

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medida de corriente diferencial (9) destinado a la medida de corriente diferencial en al menos dos líneas de corriente (25), que comporta:

- un primer circuito magnético (16) destinado a rodear a las líneas de corriente (25), que forman un circuito primario de un transformador,

- un primer bobinado secundario (11) enrollado alrededor de dicho circuito magnético y que forma el circuito secundario del transformador,

- un blindaje metálico (10) que rodea al primer bobinado secundario (11) y al circuito magnético (16),

caracterizado porque al menos un segundo bobinado secundario (2) rodea al menos a una parte del blindaje metálico (10) que constituye un segundo circuito magnético de al menos un segundo sensor de corriente destinado a suministrar una señal eléctrica que representa una corriente que circula en al menos una línea de corriente (25).

2. Dispositivo de medida de corriente diferencial según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el blindaje metálico (10) está constituido por un blindaje exterior (14), por un blindaje interior (13) y por al menos un blindaje lateral (12A, 12B).

3. Dispositivo de medida de corriente diferencial según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el blindaje metálico (10) comporta dos blindajes laterales (12A, 12B).

4. Dispositivo de medida de corriente diferencial según la reivindicación 3, **caracterizado** porque al menos un segundo bobinado secundario (2) rodea al menos a una parte del blindaje exterior (14), al menos a una parte del blindaje interior (13) y al menos a una parte de los blindajes laterales (12A, 12B), formando dichos blindajes rodeados por dicho al menos un segundo bobinado secundario (2) el circuito magnético de al menos un segundo sensor de corriente, rodeando cada blindaje (13, 14, 12A, 12B) a las líneas de corriente (25).

5. Dispositivo de medida de corriente diferencial según la reivindicación 4, **caracterizado** porque un segundo bobinado secundario (2) rodea totalmente al blindaje metálico (10).

6. Dispositivo de medida de corriente diferencial según la reivindicación 3, **caracterizado** porque al menos un segundo bobinado secundario (2) rodea al menos a una parte de uno de los blindajes laterales (12A, 12B).

7. Dispositivo de medida de corriente diferencial según la reivindicación 6, **caracterizado** porque al menos un segundo bobinado secundario (2) rodea a uno de los dos blindajes laterales (12A, 12B).

8. Dispositivo de medida de corriente diferencial según la reivindicación 6, **caracterizado** porque al menos un segundo bobinado secundario (2A) rodea al menos a una parte de un primer blindaje lateral (12A), y al menos un segundo bobinado secundario (2B) rodea al menos a una parte del segundo blindaje lateral (12B), formando dichos blindajes rodeados los circuitos magnéticos de al menos dos segundos sensores de corriente.

9. Dispositivo de medida de corriente diferencial según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos uno de los blindajes rodeado por un segundo bobinado secundario (2) comporta al menos un entrehierro (60).

10. Módulo de disparo (40) destinado a estar conectado a un dispositivo de corte (50) y que comprende N líneas de corriente (25), **caracterizado** porque un dispositivo de medida de corriente diferencial (9) según las reivindicaciones anteriores está situado alrededor de las líneas de corriente (25), estando el segundo sensor de corriente del dispositivo de medida de corriente diferencial (9) destinado a estar unido a unos medios de alimentación (28) y/o a unos medios de tratamiento (29) de un dispositivo de corte (50), estando el primer bobinado secundario (11) del dispositivo de medida de corriente diferencial (9) destinado a estar unido a unos medios de tratamiento (29) de dicho dispositivo de corte.

11. Módulo de disparo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque al menos N-1 líneas de corriente (25) poseen respectivamente un sensor de corriente mixta (26) que comporta:

- un primer bobinado (35) enrollado sobre un circuito magnético (33) y destinado a estar unido a los medios de alimentación (28) de un dispositivo de corte (50),

- un segundo bobinado (34) enrollado sobre un circuito amagnético y destinado a estar unido a los medios de tratamiento (29) de un dispositivo de corte (50).

12. Dispositivo de corte (50) destinado a la protección de al menos N líneas eléctricas (25), que comprende unos medios de alimentación (28), unos medios de tratamiento (29), un mecanismo de abertura (32) de contactos eléctricos (30), **caracterizado** porque comporta un módulo de disparo (40) según las reivindicaciones 10 a 11, estando los

ES 2 296 273 T3

medios de tratamiento (29) del dispositivo de corte (50) conectados al dispositivo de medida de corriente diferencial (9) de dicho módulo de disparo.

13. Dispositivo de corte según la reivindicación 12, **caracterizado** porque los medios de alimentación (28) están
5 unidos a los sensores de corriente mixtos (26) del módulo de disparo (40) por medio de los primeros bobinados (35) y están unidos a al menos un segundo bobinado secundario (2) del dispositivo de medida de corriente diferencial (9).

14. Dispositivo de corte según la reivindicación 12, **caracterizado** porque los medios de tratamiento (29) están
10 unidos a los sensores de corriente mixtos (26) del módulo de disparo (40) por medio de los segundos bobinados (34) y están unidos al primer bobinado secundario (11) del dispositivo de medida de corriente diferencial (9).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

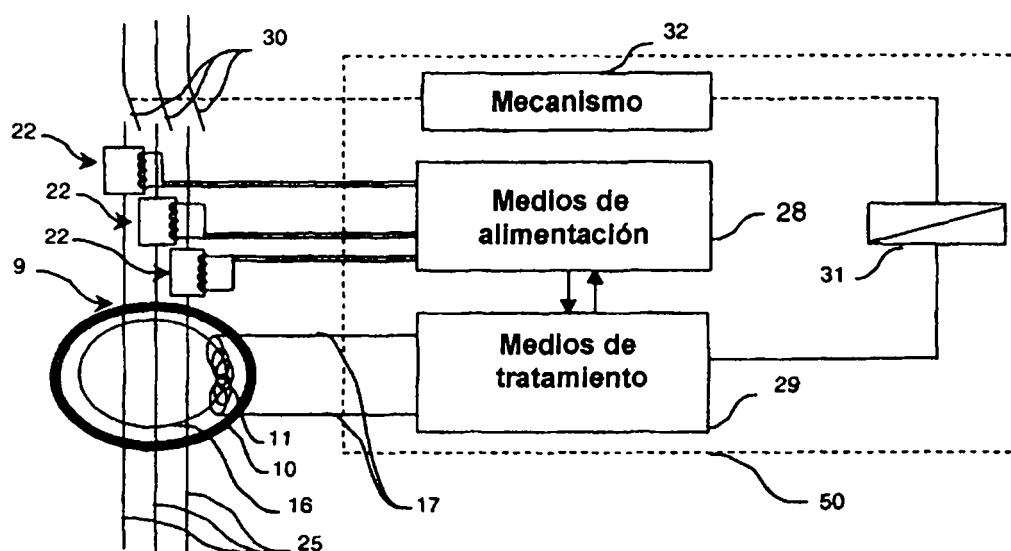


Fig. 1 (técnica anterior)

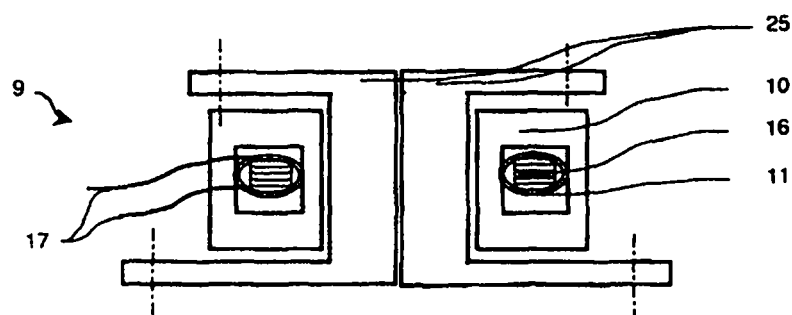


Fig. 2 (técnica anterior)

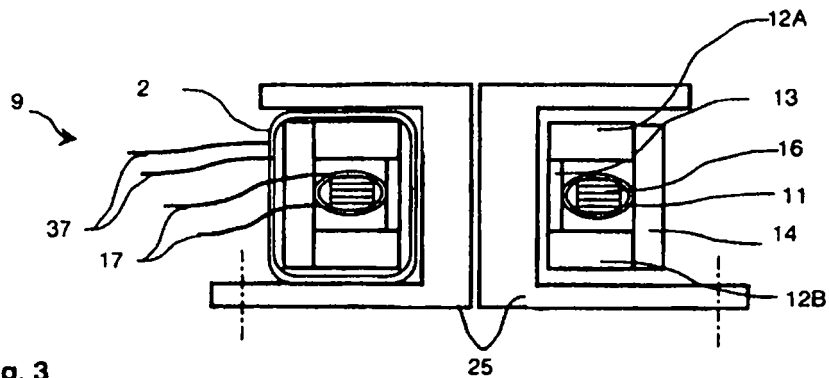


Fig. 3

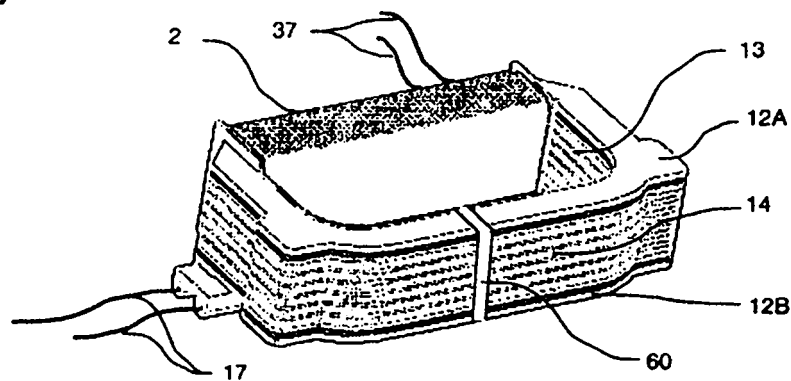


Fig. 4

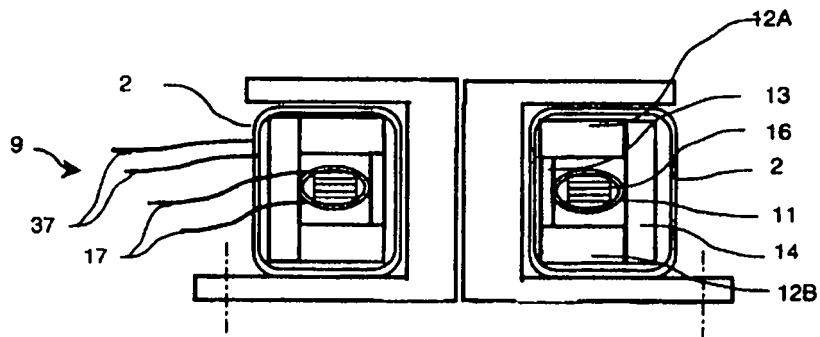


Fig. 5

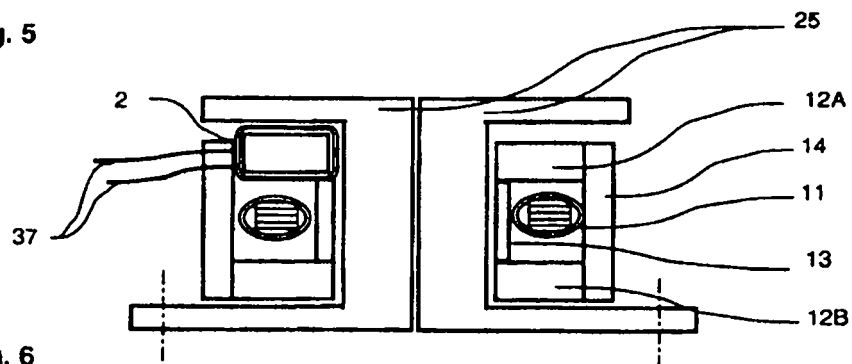


Fig. 6

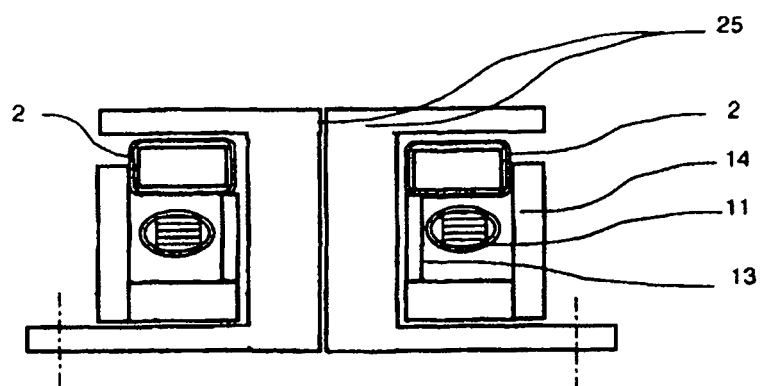


Fig. 7

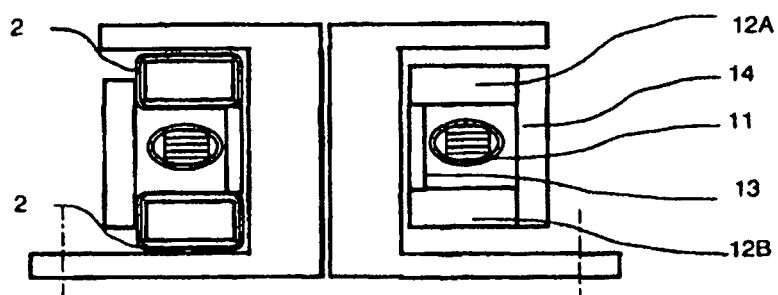


Fig. 8

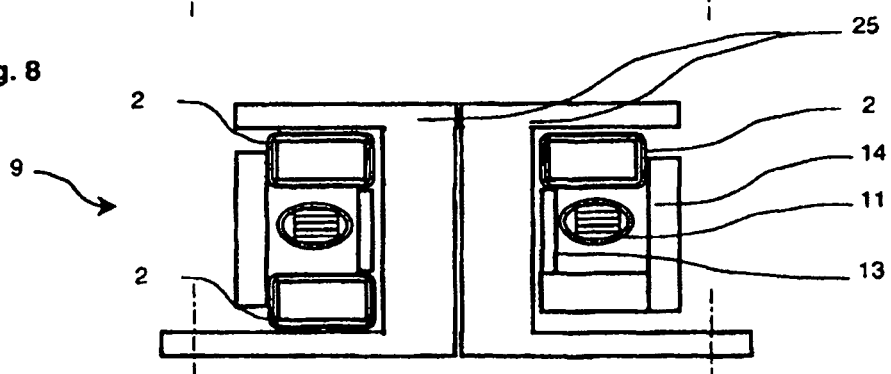


Fig. 9

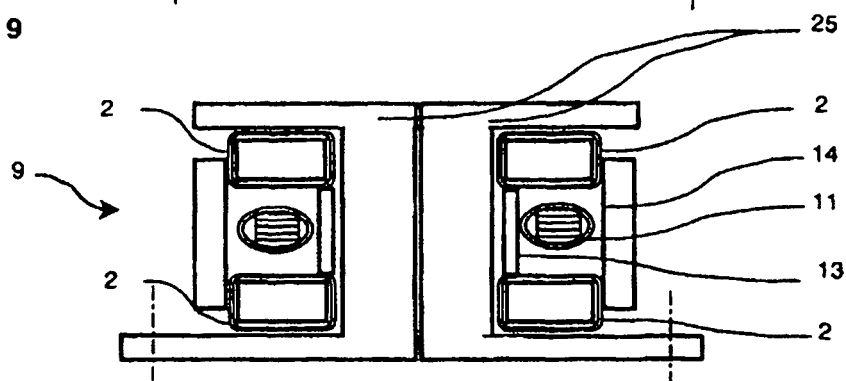


Fig. 10

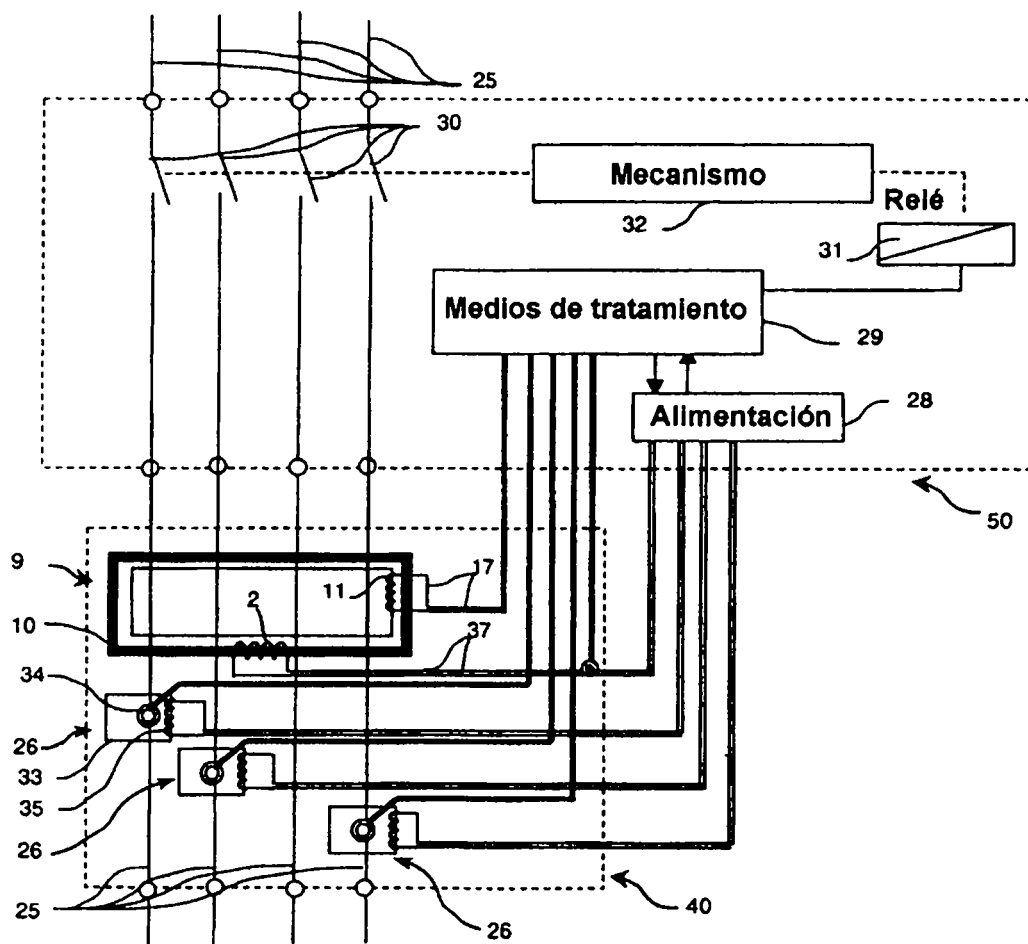


Fig. 11

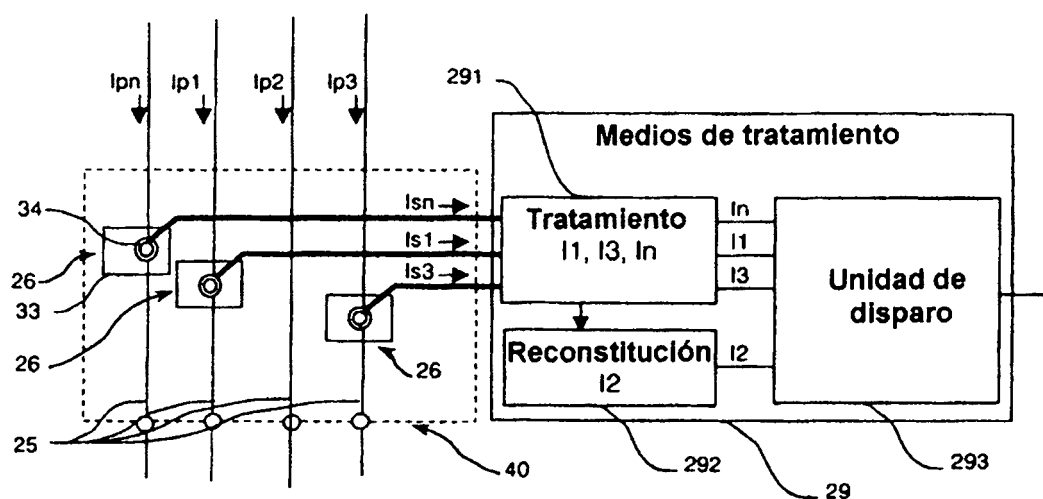


Fig. 12