(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 404 556**

(51) Int. Cl.:
H01H 83/22 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2008** **E 08354085 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013** **EP 2073240**

(54) Título: **Dispositivo modular de protección eléctrica que comprende una función eléctrica completamentaria como la función de protección diferencial**

(30) Prioridad:

20.12.2007 FR 0708916

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.05.2013

(73) Titular/es:

SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS (100.0%)
35 RUE JOSEPH MONIER
92500 RUEIL-MALMAISON, FR

(72) Inventor/es:

LEBEAU, BERNARD;
MEUNIER CARUS, JÉRÔME y
TIAN, SIMON

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 404 556 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo modular de protección eléctrica que comprende una función eléctrica complementaria como la función de protección diferencial

La presente invención se refiere a un dispositivo modular de protección eléctrica que comprende al menos un módulo, estando cada módulo alojado dentro de una caja con una forma esencialmente paralelepipédica, comprendiendo dicha caja una cara trasera de fijación a una guía de montaje denominada primera, una cara delantera que comprende una nariz y que aloja unos medios manuales de control del dispositivo, conteniendo dicha caja en uno de sus extremos, unos terminales hacia arriba, y en su extremo opuesto, unos terminales hacia abajo y, entre estos terminales hacia arriba y hacia abajo, el mecanismo del dispositivo, comprendiendo también este dispositivo una función eléctrica complementaria como la función diferencial, pudiendo estar dicho dispositivo situado por encima o por debajo del propio dispositivo fijado en una segunda guía, extendiéndose dicha segunda guía esencialmente en el mismo plano que la primera y en paralelo a esta, estando las dos guías ya mencionadas separadas por una distancia mínima normalizada.

Se conocen, por ejemplo, unos disyuntores diferenciales que presentan una anchura de 18 mm, en los cuales los circuitos diferenciales están alojados dentro del volumen de la cámara de desconexión del neutro. De esto se deduce que se degrada el rendimiento de desconexión y que los componentes de la función diferencial padecen dispersiones de desconexión.

También se conoce el documento FR 2 752 479 que describe un disyuntor diferencial en el cual la función diferencial está alojada dentro de un módulo que presenta una anchura de 18 mm de lo que se deduce un gran tamaño del dispositivo.

También se conoce el documento EP 0962952 que describe un disyuntor diferencial en el cual la función diferencial está alojada bajo el mecanismo del disyuntor en un volumen que penetra en el espacio reservado al cableado del dispositivo situado por debajo. En este caso, no se puede disponer del espacio de debajo, o de encima, para colocar ahí el dispositivo. Lo que resulta muy restrictivo, ya que hay que prever un armario eléctrico más grande para alojar dentro todos los equipos eléctricos.

También se conoce el documento FR 2 804 546 que describe un cierto número de dispositivos eléctricos modulares montados sobre unas guías de montaje superpuestas.

La presente invención resuelve estos problemas y ofrece un disyuntor diferencial o que presenta otra función eléctrica complementaria distinta de la función diferencial, y que presenta una anchura total especialmente pequeña.

Para ello, la presente invención tiene por objeto un dispositivo de protección eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1.

Por estas características, el disyuntor no se modifica al añadir la función auxiliar y, por lo tanto, no se degrada el rendimiento del disyuntor.

De este modo, el accionador se puede integrar en el disyuntor siguiendo el eje de la bobina y el módulo auxiliar se puede instalar con diferenciación retardada.

De este modo, la altura de la caja del disyuntor se incrementa para crear un espacio suficiente sin perjudicar la facilidad de cableado de los terminales hacia arriba e hacia abajo enfrentados, que pertenecen a dos dispositivos situados uno encima del otro. Las rutinas de cableado no se ven, por lo tanto, alteradas.

De acuerdo con una característica particular de la invención, los circuitos internos del espacio adicional del dispositivo constituyen unos módulos intercambiables que realizan unas funciones eléctricas diferentes.

De manera ventajosa, cada módulo está alojado dentro de una caja que se puede separar de la caja del dispositivo.

De este modo, el disyuntor de base se puede enriquecer con funciones auxiliares a elección del usuario sin crear un disyuntor específico para cada función auxiliar con todas las ventajas industriales que esto conlleva.

De acuerdo con otra característica, la función eléctrica complementaria es una de las funciones comprendidas en el grupo que comprende la función diferencial, la protección contra el sobrevoltaje, los dispositivos de protección específicos para los receptores aguas abajo, los dispositivos de control a distancia del disyuntor.

De acuerdo con otra característica, a los componentes alimentados con baja tensión y a los componentes de tratamiento de señal los soporta una misma placa de circuito impreso.

De acuerdo con otra característica, a los componentes alimentados con baja tensión los soporta una primera placa de circuito impreso y a los componentes de tratamiento de señal los soporta al menos una segunda placa de circuito impreso.

Al separar los componentes de baja tensión o de tensión de choque de los componentes de tratamiento de señal, las distancias de aislamiento entre los componentes de tratamiento de señal se reducen al mínimo funcional necesario para esta parte del circuito.

Como consecuencia directa, la superficie de la placa impresa se reduce a su vez al mínimo y se pueden integrar todos los componentes en el espacio disponible.

En caso contrario, las distancias de aislamiento son de algunos milímetros y es imposible integrar todos los componentes en el espacio impuesto por las restricciones dimensionales de un disyuntor asociado a una función auxiliar situada debajo, en particular las restricciones vinculadas al espacio que se deja libre para permitir el cableado de este disyuntor y del disyuntor situado debajo.

De acuerdo con otra característica, la placa de circuito impreso ya mencionada está situada en el extremo de dicho accionador, en el lado del espacio adicional, y se extiende prácticamente en perpendicular al eje de dicho accionador. Esto permite crear un espacio entre el dispositivo de activación y el terminal inferior.

De acuerdo con otra característica, el mecanismo del dispositivo que comprende un dispositivo de activación que comprende un accionador electromagnético que comprende una bobina, este dispositivo se caracteriza porque comprende un accionador electromagnético adicional denominado segundo, y porque el espacio adicional comprende unos medios de control de dicho accionador adicional.

De este modo el dispositivo se puede completar con un dispositivo auxiliar de control como un mando a distancia.

De acuerdo con otra característica, el accionador adicional está situado en uno de los extremos del eje de la bobina del primer accionador electromagnético y el primer accionador electromagnético comprende una bobina soportada por un manguito, en el interior de dicho manguito están montados, por una parte, un núcleo fijo denominado primer núcleo fijo y, por otra parte, un núcleo móvil montado deslizante en el interior del manguito, y una varilla de accionamiento montada deslizante en el interior del núcleo fijo y que comprende un primer extremo que coopera con el núcleo móvil, y un segundo extremo que coopera con el mecanismo de activación del dispositivo, y el accionador adicional comprende un núcleo móvil denominado segundo montado deslizante en un manguito denominado segundo, y que coopera con el primer núcleo móvil ya mencionado que actúa entonces como núcleo fijo y la varilla, para accionar la varilla de accionamiento en la posición desactivada.

Esta realización permite obtener un ahorro de espacio en el interior del dispositivo.

De acuerdo con una característica particular, al comprender dicho dispositivo un accionador electromagnético, el espacio adicional comprende unos medios de alimentación, unos circuitos de tratamiento de la señal, unos medios de control del accionador electromagnético y unos medios de protección frente a las sobretensiones.

De acuerdo con otra característica, la función eléctrica complementaria es la función diferencial y el espacio adicional comprende una bobina toroidal que comprende un núcleo recubierto y un circuito secundario directamente bobinado sobre el núcleo de la bobina toroidal.

Estas características permiten tener una pequeña bobina toroidal que entra dentro del espacio sin quitar sitio a los demás componentes presentando al mismo tiempo un orificio central lo bastante grande como para dejar pasar los hilos primarios de los elevados calibres de corriente.

El recubrimiento permite suprimir o bien una primera caja para el núcleo, o bien una caja para el bobinado secundario, o bien las dos cajas.

De acuerdo con una característica particular, el circuito secundario de la bobina toroidal también es del tipo recubierto.

De acuerdo con otra característica, la bobina toroidal se sitúa en un eje paralelo al eje del accionador denominado primero en la zona de los componentes de tratamiento de señal.

De acuerdo con otra característica, la bobina toroidal del diferencial se sitúa sobre la segunda placa de circuito impreso que soporta los componentes de tratamiento de señal.

Pero se mostrarán mejor otras ventajas y características de la invención en la descripción que se hace a continuación y se refiere a los dibujos adjuntos, dada únicamente a título de ejemplo, y en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra un disyuntor diferencial de fase neutra de acuerdo con la invención;

- la figura 2 es una vista esquemática, que ilustra dos disyuntores montados cada uno sobre una guía de montaje, estando montadas dichas guías una encima de la otra;

- la figura 3 es una vista en sección longitudinal del dispositivo, que ilustra de manera más particular la parte del

dispositivo que concierne a la fase;

- La figura 4 es una vista en sección longitudinal del dispositivo, que ilustra de manera más particular la parte del dispositivo que concierne al neutro,

- la figura 5 es una vista en perspectiva, que ilustra el dispositivo de control de la activación de acuerdo con la invención equipado con un módulo de protección diferencial, de acuerdo con una realización de la invención;

- la figura 6 es una vista en perspectiva, que ilustra el dispositivo de control de la activación de acuerdo con la invención equipado con un módulo de protección diferencial, de acuerdo con otra realización de la invención;

- la figura 7 representa en una vista de lado y en una vista en sección según D-D el accionador electromagnético y el accionador electromagnético adicional.

En la figura 1 se ilustra un disyuntor diferencial fase/neutro D alojado dentro de una caja modular cuya anchura es de 18 mm y que comprende dos partes 1,2, esto es una parte 1 destinada a garantizar la desconexión de una fase eléctrica y una parte 2 destinada a garantizar la desconexión del neutro. Esta caja presenta una cara trasera 3 que comprende un hueco 4 para la fijación a una guía de montaje 16 (fig. 2), dos caras principales 5, 6 mediante las cuales dicha caja se puede adosar a otras cajas del mismo tipo, una cara delantera 7 que comprende una nariz 8 que comprende una nariz 8 que comprende unos medios manuales de control 9 del dispositivo, una parte superior 10 y una parte inferior 11 en las cuales están montados respectivamente unos terminales hacia arriba 12 destinados a la conexión del dispositivo a un dispositivo de alimentación eléctrica y unos terminales hacia abajo 13 destinados a la conexión de dicho dispositivo a otros dispositivos situados aguas abajo de dicho dispositivo.

En la figura 2, se representan dos dispositivos 14, 15 montados cada uno sobre una guía de montaje 16, 17, estando dichas guías 16, 17 fijadas una encima de la otra, sobre una superficie de soporte 18. En las figuras 3 y 4, se observa que el disyuntor comprende de manera conocida en sí misma, un mecanismo 19 de activación de dos contactos 50, 51 y 52, 53, un mango 22 de maniobra manual de este mecanismo, unos medios de activación electromagnéticos 23 destinados a accionar el mecanismo 19 del disyuntor al aparecer una corriente de cortocircuito y unos medios de activación térmicos 24 destinados a garantizar la activación del mecanismo en el caso de aparición de una corriente de sobrecarga. Los medios de activación térmicos 24 comprenden un elemento bimetálico 25 mientras que los medios de activación electromagnéticos 23 comprenden un accionador electromagnético 27. Este accionador denominado primero comprende una bobina 28 (fig. 7) soportada por un manguito 29, en el interior de dicho manguito están montados, por una parte, un núcleo fijo 30 denominado primer núcleo fijo y, por otra parte, un núcleo móvil 31 denominado primer núcleo móvil montado deslizante en el interior de dicho manguito, y una varilla de accionamiento 32 montada deslizante en el interior del núcleo fijo 30 y que comprende un primer extremo que coopera con el núcleo móvil 31 y un segundo extremo que coopera con el mecanismo de activación del disyuntor de tal modo que en caso de que se produzca un cortocircuito, el núcleo móvil 31 arrastre la varilla 32 a una posición en la cual esta acciona el dispositivo de activación que acciona la apertura de los contactos 50, 51 y 52, 53.

El dispositivo también comprende un dispositivo de activación electromagnético auxiliar 33, o un accionador adicional, que comprende un núcleo móvil 34 denominado segundo (fig. 7), montado deslizante dentro de un manguito (35) denominado segundo y que coopera con el primer núcleo móvil ya mencionado 31 que actúa entonces como núcleo fijo y la varilla, para arrastrar la varilla de accionamiento a la posición desactivada del dispositivo cuando el dispositivo de activación auxiliar da una orden de activación.

El dispositivo auxiliar 33 está montado en el extremo del accionador principal 27, los dos accionadores actuando sobre una misma varilla de accionamiento 32. Esto permite reducir el espacio ocupado en el interior del dispositivo.

Como se ilustra en la figura 2, se observa que se ha incrementado la altura de un dispositivo en algunos milímetros con respecto a la altura estándar de un dispositivo de este tipo de tal modo que se cree, entre el mecanismo 19 y el terminal inferior 13, un espacio 20 destinado a alojar los elementos de una función eléctrica complementaria como la función diferencial, la protección frente al sobrevoltaje, las protecciones específicas para los receptores aguas abajo, etc. La altura del espacio creado de este modo se selecciona de tal modo que no interfiera con el cableado de los terminales agua abajo 13 y de los terminales hacia arriba 36 situados enfrentados que pertenecen respectivamente a los dos dispositivos 14, 15 montados uno encima del otro, estando estos dos dispositivos fijados respectivamente sobre las dos guías 16, 17 fijadas una encima de la otra sobre una misma superficie de soporte. En esta figura, se considera U como la altura del espacio creado entre la base inferior de la nariz 8 y la pared 37 del alojamiento 38 del terminal inferior 13, V la altura del alojamiento 38 del terminal inferior 13, E la distancia entre dos dispositivos 14, 15, Z la altura normalizada de la nariz 8 de un dispositivo fuera del plastrón delantero, Y la distancia entre dos narices superpuestas y X la distancia mínima normalizada entre dos guías 16, 17, midiéndose estas alturas en paralelo a la superficie trasera de los dispositivos y perpendicularmente a la dirección longitudinal de las guías 16, 17. De acuerdo con esta realización de la invención, esta altura U es inferior a (((X-Z)/2)3/4)-V, de tal modo que no interfiera con el cableado. De acuerdo con una realización particular de la invención: Z = 45; Y = 80 y la distancia mínima entre las guías es de 125 mm.

De acuerdo con la realización que se ilustra en la figura 2, las alturas de los dispositivos se han incrementado en sus partes hacia abajo.

Otra realización podría consistir en prever un espacio adicional, para el dispositivo situado en el nivel superior, en su parte inferior, y para el otro dispositivo situado debajo, en su parte superior. Esta configuración en la cual el espacio entre los dos dispositivos es mínima, no interfiere con el cableado si la altura del espacio creado no supera el valor ya mencionado (((X-Z)/2)3/4)-V.

En las figuras 3 a 6, se observa que el espacio eléctrico complementario está destinado a garantizar la función diferencial. En el interior de este espacio, y de acuerdo con la realización que se ilustra en las figuras 3, 4 y 6, se encuentra una placa de circuito impreso 39 dispuesta perpendicularmente al eje W de los accionadores 27, 33 y en el extremo de estos accionadores, esto con el fin de crear un espacio máximo entre el accionador auxiliar 33 y el terminal inferior 13. En la parte 40 de la placa 39 de circuito impreso situado frente al accionador auxiliar 33 se encuentran los componentes sometidos a una baja tensión o a una sobretensión debida a fenómenos atmosféricos. En la otra parte 41 de la placa de circuito impreso 39 se encuentran los componentes de tratamiento de la señal. En esta primera parte 40 de la placa se encuentran los componentes que permiten la alimentación de los dispositivos de tratamiento de señal, los medios de protección frente a las sobretensiones de origen atmosférico y los medios de control de los accionadores. Estos elementos pueden comprender, por ejemplo, un condensador reductor de tensión, un varistor, un tiristor, etc. La bobina toroidal 42 (fig. 6) del diferencial está situada en un eje T paralelo al eje W de los accionadores en la zona de los componentes del tratamiento de la señal.

De acuerdo con una realización como la que se ilustra en la figura 5, los componentes de tratamiento de la señal se pueden situar sobre una placa separada 43 situada de acuerdo con un ángulo determinado detrás del espacio del terminal inferior 13 con respecto a una primera placa de circuito impreso 44.

Hay que señalar que en la realización que se ilustra en la figura 6, se podrá prever otra placa 54 para soportar otros componentes de tratamiento de señal.

De este modo se ha creado un módulo que comprende un dispositivo de alimentación de los circuitos de tratamiento de señal, de control del accionador electromagnético, de protección frente a las sobretensiones, que pueden usar diferentes circuitos de tratamiento de señal, y situado en la misma zona que el accionador electromagnético. Al realizar este módulo, se localizan en un mismo lugar los componentes de baja tensión y los de sobretensiones causadas por tormentas y la bobina del accionador adicional.

Este módulo puede utilizar la bobina del accionador electromagnético adicional en el circuito de protección frente a las sobretensiones (tipicamente 6 KV) causadas por tormentas. La tensión en los terminales de la bobina puede, en efecto, ascender a 5 KV. Lo que permite dejar libre un espacio no sometido a estas tensiones para alojar los diferentes circuitos de tratamiento de la señal. Se dispone, de este modo, de una función estandarizada disponible para diferentes circuitos de tratamiento de señal.

De acuerdo con la realización particular ilustrada, la bobina toroidal es del tipo recubierto. El núcleo dela bobina toroidal está recubierto y el circuito secundario se bobina directamente encima, lo que permite conseguir un tamaño reducido.

De acuerdo con una realización ventajosa, el módulo auxiliar es un módulo que se puede separar de la caja del disyuntor.

En este caso, los hilos o las conexiones del accionador electromagnético se pueden soldar sobre la placa impresa tras la unión del módulo auxiliar con el disyuntor completamente montado. Para ello, la placa impresa presenta unos orificios 58 o unas escotaduras sobre un borde accesible con el soldador tras la unión del módulo auxiliar con el disyuntor. Unas zonas metálicas sobre los bordes de los orificios o de las escotaduras permiten soldar los hilos o las conexiones rígidas del accionador electromagnético.

Hay que señalar que la bobina toroidal podrá comprender uno o varios recubrimientos, esto es un recubrimiento sobre el material magnético y a continuación un bobinado sobre este recubrimiento, a continuación un segundo recubrimiento sobre el bobinado, o una caja.

Hay que señalar que también se podrá prever este espacio adicional tanto entre el mecanismo y el terminal superior como entre el mecanismo y el terminal inferior.

Se ha realizado, por lo tanto, mediante la invención, un dispositivo de protección eléctrica que comprende al menos una función eléctrica complementaria cuya anchura no supera 1 módulo de 18 mm.

De manera ventajosa, las funciones auxiliares serán unos módulos intercambiables con el fin de diferenciar los disyuntores lo más tarde posible en la línea de producción.

La función diferencial se puede sustituir por cualquier otra función auxiliar.

Obviamente, la invención no está limitada a los modos de realización que se han descrito e ilustrado, que únicamente se han dado a título de ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo modular de protección eléctrica que comprende al menos un módulo, estando cada módulo alojado dentro de una caja con una forma esencialmente paralelepipédica, comprendiendo dicha caja una cara trasera de fijación a una guía de montaje denominada primera, una cara delantera que comprende una nariz y que aloja unos medios manuales de control del dispositivo, conteniendo dicha caja en uno de sus extremos, unos terminales hacia arriba y, en su extremo opuesto, unos terminales hacia abajo y, entre estos terminales hacia arriba e hacia abajo, el mecanismo del dispositivo, comprendiendo también este dispositivo una función eléctrica complementaria como la función diferencial, pudiendo estar situado dicho dispositivo por encima o por debajo del propio dispositivo fijado sobre una segunda guía, extendiéndose dicha segunda guía sensiblemente en el mismo plano que la primera y en paralelo a esta, estando las dos guías ya mencionadas separadas por una distancia mínima normalizada X, **caracterizado porque** la altura del dispositivo (14, 15) está incrementada con respecto a la altura estándar de un dispositivo de este tipo, de tal modo que se crea entre dicho mecanismo (19) y uno de los terminales (hacia arriba o hacia abajo) (13, 36) del dispositivo, un volumen (20) destinado a alojar los componentes de una función eléctrica complementaria, **porque** la altura máxima U del volumen ya mencionado (20) es de (((X-Z)/2)3/4)-V), siendo Z la altura de la nariz (8) de un dispositivo y siendo V la altura del alojamiento (38) de dicho terminal, midiéndose las alturas ya mencionadas en paralelo al plano que contiene la cara de fijación (3) del dispositivo y perpendicularmente a la dirección longitudinal de la guía, **porque** el mecanismo (19) del dispositivo comprende un dispositivo de activación que comprende un accionador electromagnético, **porque,** en el interior de este volumen adicional (20) los componentes electromagnéticos alimentados con baja tensión están agrupados, de tal modo que se encuentren cerca del accionador electro-magnético ya mencionado (27), mientras que los componentes electrónicos de tratamiento de la señal están agrupados de tal modo que queden alejados de los componentes alimentados con baja tensión, estando los componentes electrónicos alimentados con baja tensión y los componentes electrónicos de tratamiento de señal soportados por al menos una placa de circuito impreso, **porque,** los circuitos internos en el volumen adicional (20) del dispositivo, constituyen unos módulos intercambiables que realizan unas funciones eléctricas diferentes, **porque** la(s) placa(s) de circuito impreso (39, 43, 44) comprende(n) unos orificios (58) o unas escotaduras sobre al menos un borde accesible a un soldador tras la unión del módulo auxiliar con el dispositivo, y **porque** los bordes de estos orificios o de estas escotaduras comprenden unas zonas metálicas que permiten soldar los hilos o las conexiones rígidas del accionador a dicha placa.

2. Dispositivo de protección eléctrica según la reivindicación 1, **caracterizado porque** cada módulo está alojado dentro de una caja que se puede separar de la caja del dispositivo.

3. Dispositivo de protección eléctrica según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la función eléctrica complementaria es una de las funciones comprendidas en el grupo que comprende la función diferencial, la protección frente al sobrevoltaje, los dispositivos de protección específicos para los receptores aguas abajo o los dispositivos de control a distancia del disyuntor.

4. Dispositivo de protección eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los componentes alimentados con baja tensión y los componentes de tratamiento de señal están soportados por una misma placa de circuito impreso (39).

5. Dispositivo de protección eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los componentes alimentados con baja tensión están soportados por una primera placa (44) de circuito impreso y los componentes de tratamiento de señal están soportados por al menos una segunda placa (43) de circuito impreso distinta de la primera.

6. Dispositivo de protección eléctrica según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** la placa de circuito impreso ya mencionada (39) que soporta los componentes alimentados con baja tensión, está situada en el extremo de dicho accionador (27) en el lado del volumen adicional (20), y se extiende sensiblemente en perpendicular al eje W de dicho accionador (27).

7. Dispositivo de protección eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo, el mecanismo del dispositivo, un dispositivo de activación que comprende un accionador electromagnético (27) que comprende una bobina (28), **caracterizado porque** este comprende un accionador electro-magnético adicional denominado segundo (33), y **porque** el volumen adicional (20) comprende unos medios de control (55) de dicho accionador adicional.

8. Dispositivo de protección eléctrica según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el accionador adicional (33) está situado en uno de los extremos del eje W de la bobina (28) del primer accionador electromagnético (27) y **porque** el primer accionador electromagnético (27) comprende una bobina (28) soportada por un manguito (29), en el interior de dicho manguito están montados, por una parte, un núcleo fijo (30) denominado primer núcleo fijo y, por otra parte, un núcleo móvil (31) montado deslizante en el interior del manguito, y una varilla de accionamiento (32) montada deslizante en el interior del núcleo fijo (30) y que comprende un primer extremo que coopera con el núcleo móvil (31), y un segundo extremo que coopera con el mecanismo de activación del dispositivo, y **porque** el accionador adicional (33) comprende un núcleo móvil (34), denominado segundo, montado deslizante en un manguito (35) denominado segundo, y que coopera con el primer núcleo móvil ya mencionado (31), que actúa

entonces como núcleo fijo, y la varilla (32) , para arrastrar la varilla de accionamiento (32) a la posición activada.

9. Dispositivo de protección eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho dispositivo un accionador electromagnético, **caracterizado porque** el volumen adicional (20) comprende unos medios de alimentación, unos circuitos de tratamiento de la señal (57), unos medios de control (55) del accionador electromagnético y unos medios de protección (56) frente a las sobretensiones.

10. Dispositivo de protección eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la función eléctrica complementaria es la función diferencial y **porque** el volumen adicional (20) comprende una bobina toroidal (42) que comprende un núcleo recubierto y un circuito secundario directamente bobinado sobre el núcleo de la bobina toroidal.

11. Dispositivo de protección eléctrica según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el circuito secundario de la bobina toroidal también es del tipo recubierto.

12. Dispositivo de protección eléctrica según las reivindicaciones 7 y 10, **caracterizado porque** la bobina toroidal (42) está situada sobre un eje T paralelo al eje W del accionador denominado primero (23) en la zona de los componentes de tratamiento de señal.

13. Dispositivo de protección eléctrica según las reivindicaciones 5 y 12, **caracterizado porque** la bobina toroidal (42) del diferencial está situada sobre la segunda placa de circuito impreso (43) que soporta los componentes de tratamiento de señal.

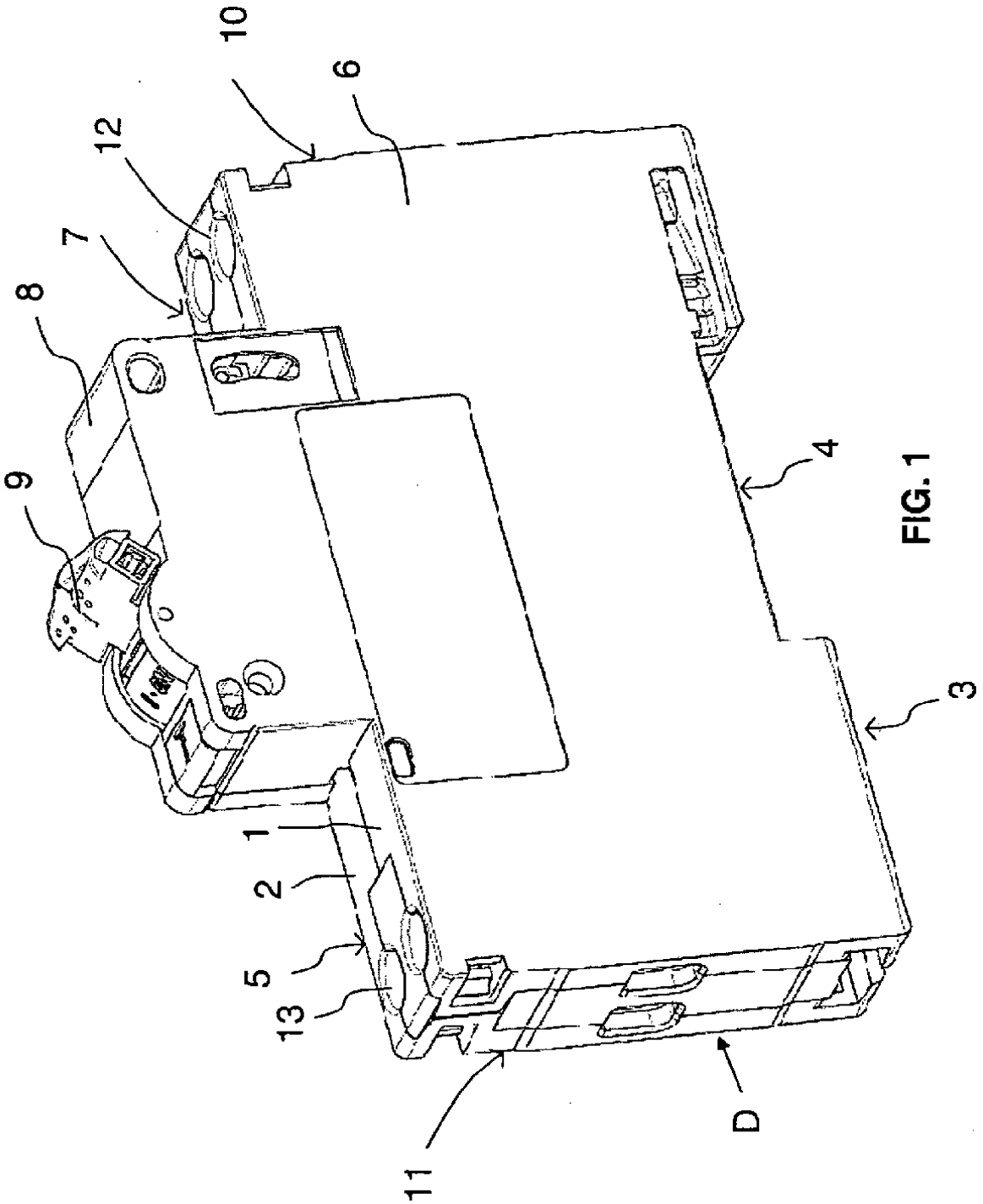

FIG. 1

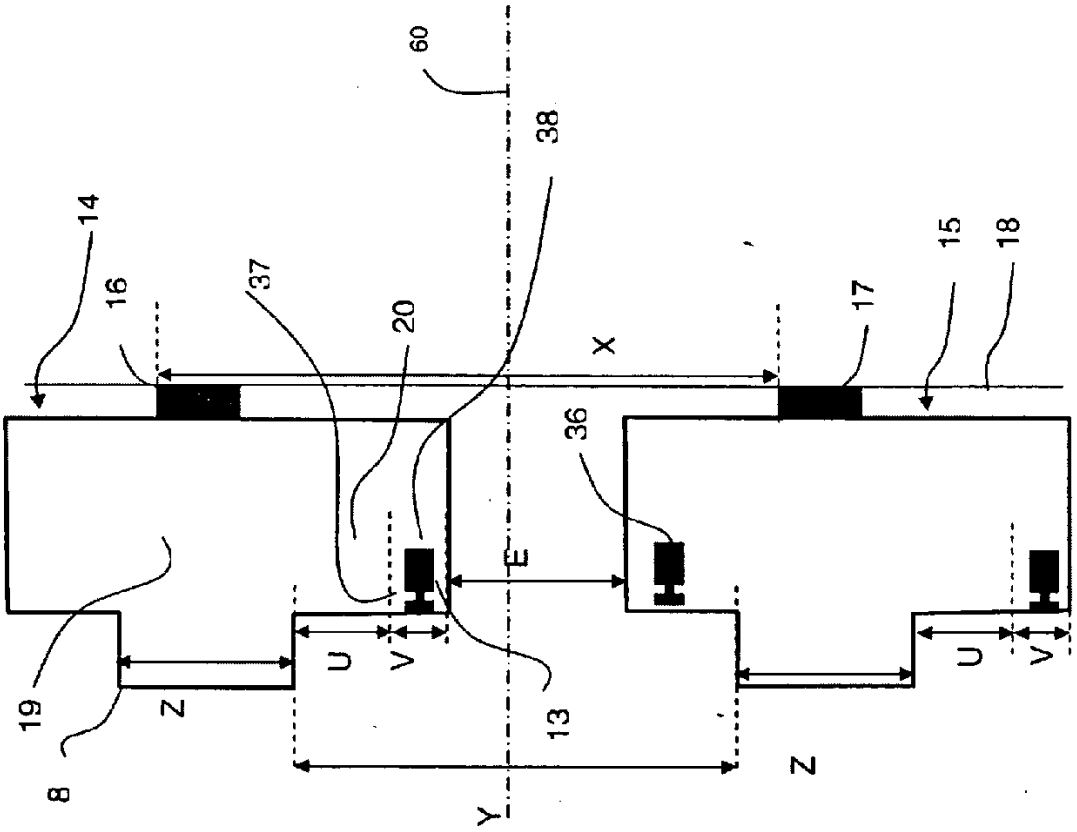

FIG 2

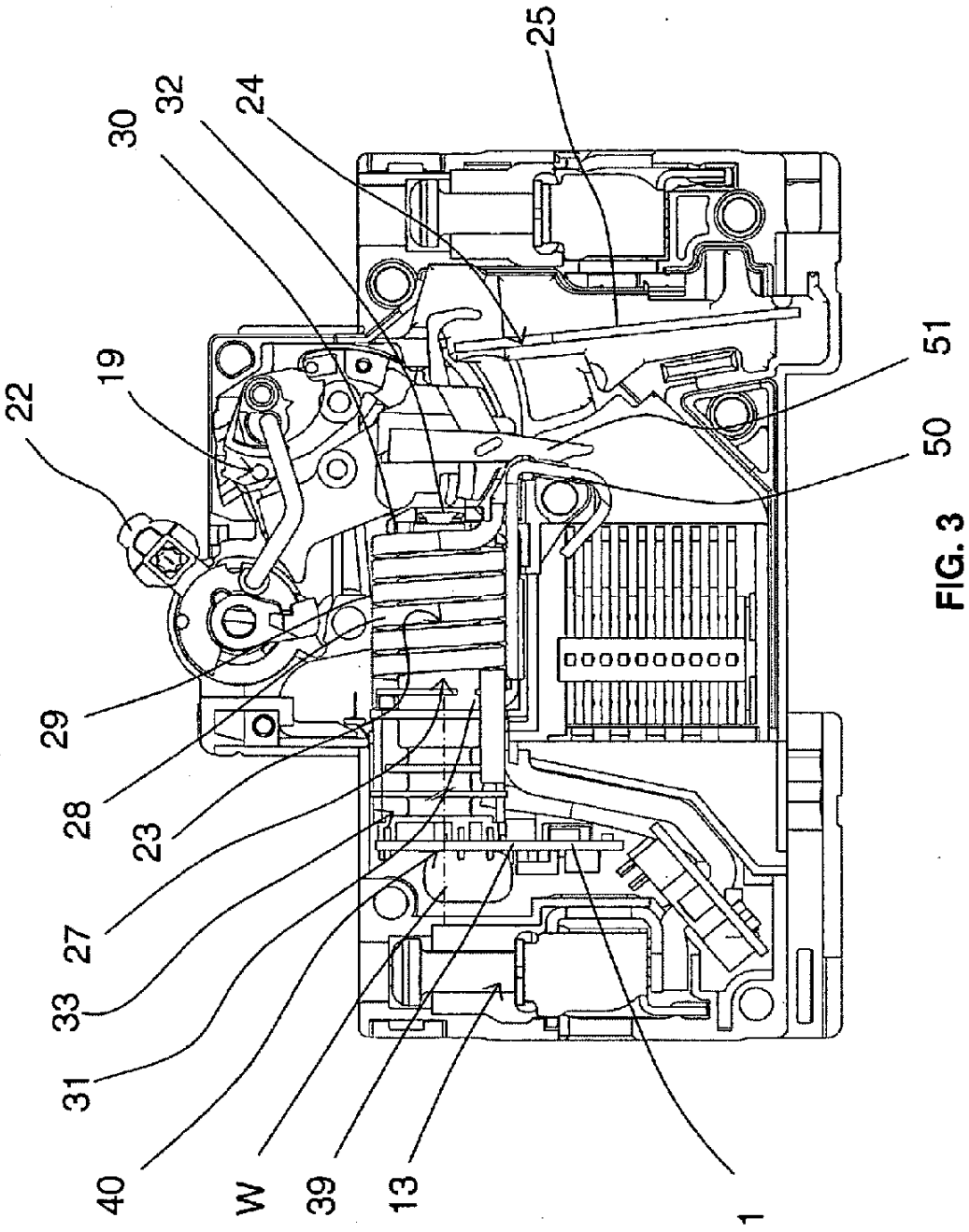

FIG. 3

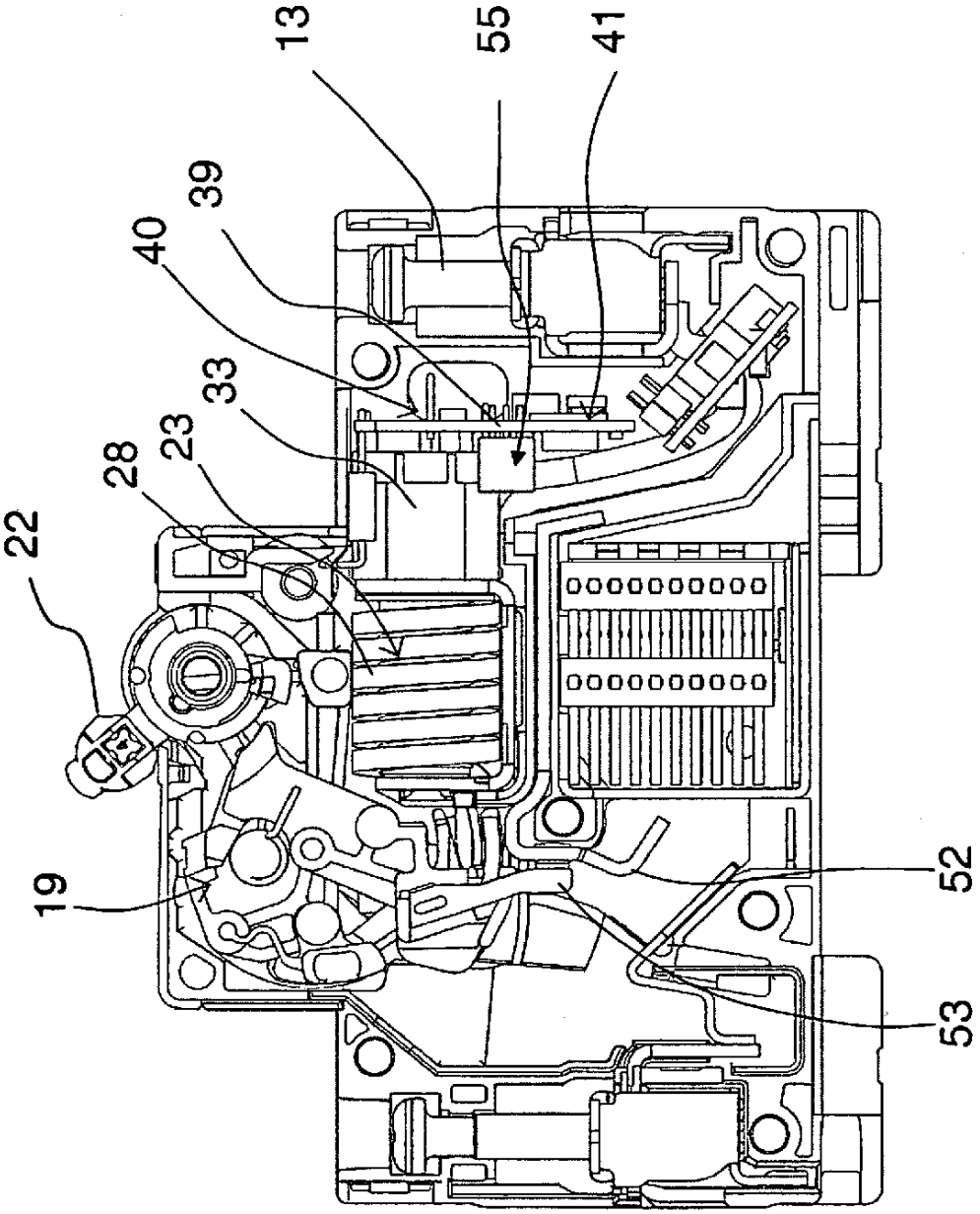

FIG. 4

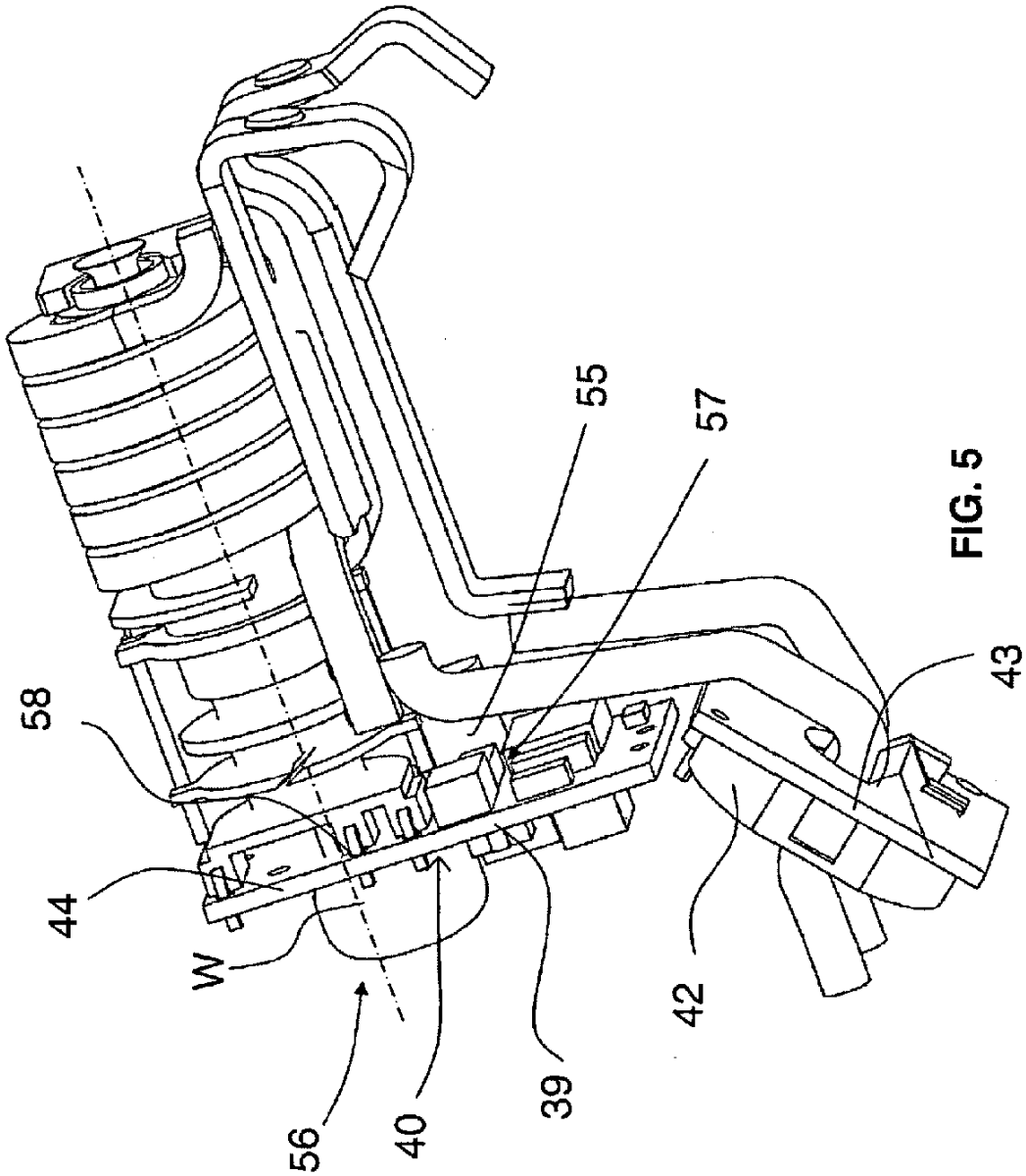

FIG. 5

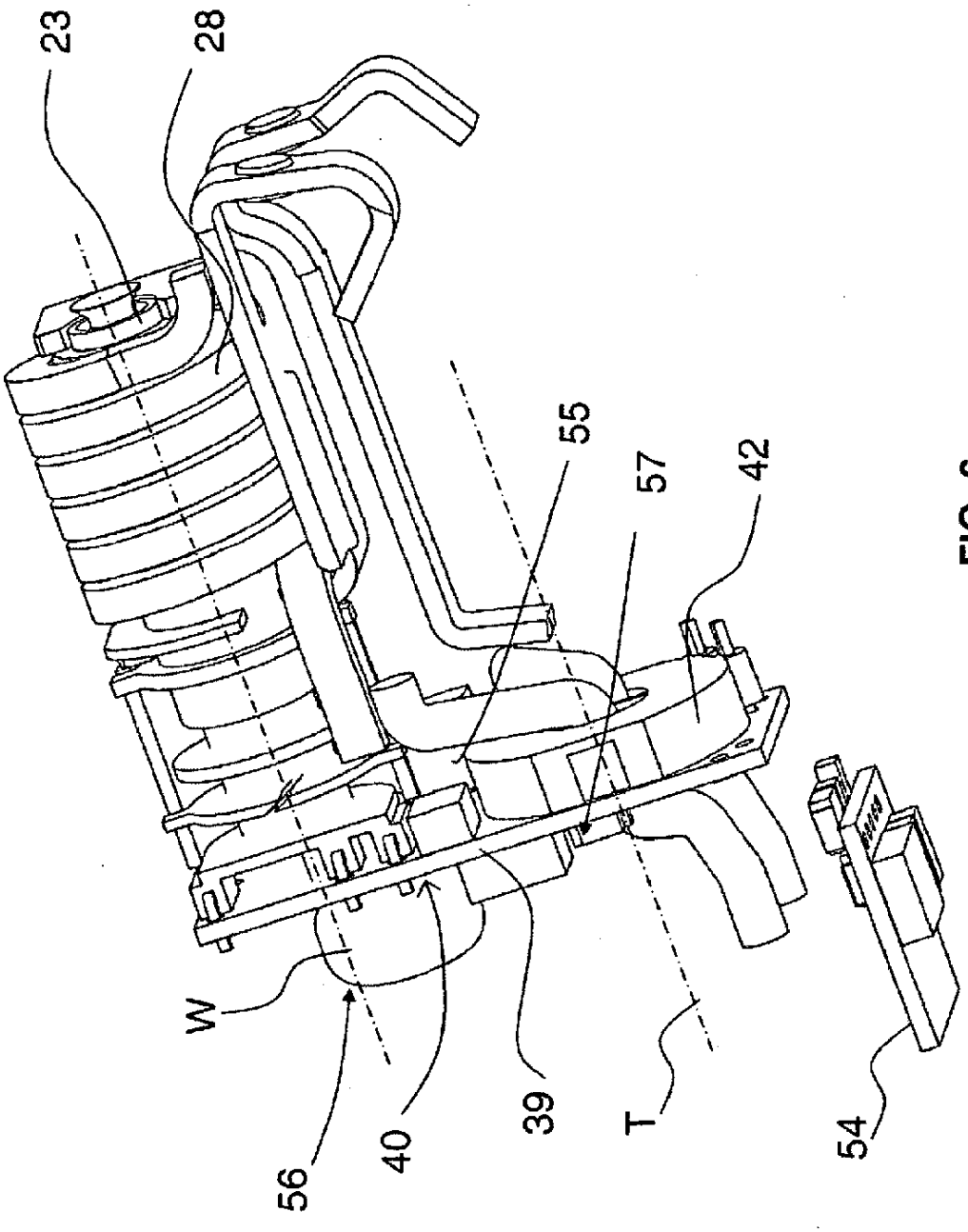

FIG. 6

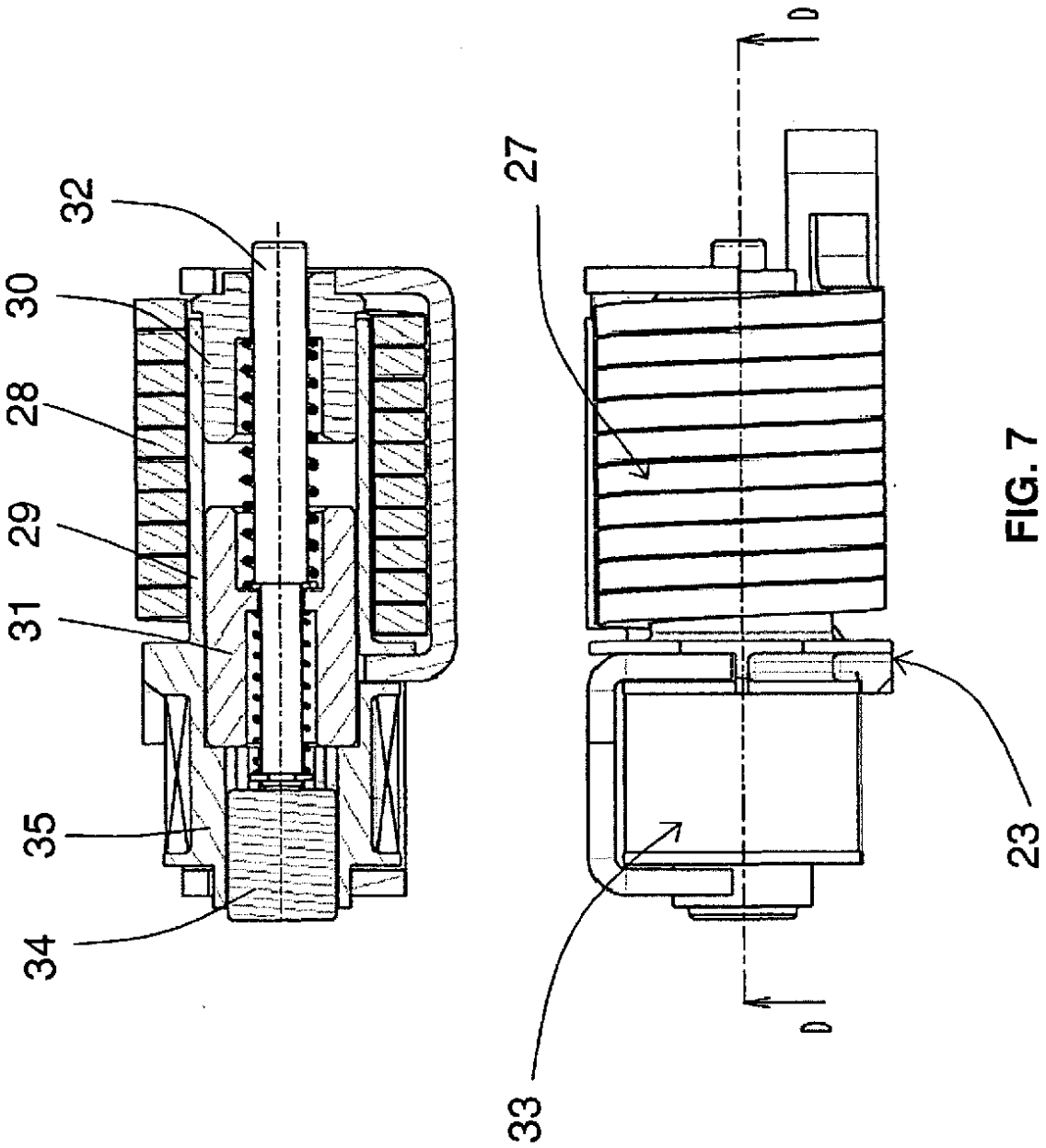

FIG. 7