

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 716**

51 Int. Cl.:

G01R 15/18 (2006.01)

H01F 38/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2013** **E 13305487 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015** **EP 2667205**

54 Título: **Sensor de corriente mixta y procedimiento de montaje de dicho sensor**

30 Prioridad:

21.05.2012 FR 1201432

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.04.2015

73 Titular/es:

SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR

72 Inventor/es:

LOGLISCI, DAVID

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 534 716 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

Sensor de corriente mixta y procedimiento de montaje de dicho sensor

Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere a un sensor de corriente mixta que comprende dentro de una caja un sensor magnético de corriente que tiene un bobinado enrollado alrededor de un circuito magnético y un dispositivo de medición de corriente que consiste en un bobinado de tipo Rogowski dispuesto de tal modo que un circuito primario del sensor magnético corresponda al circuito primario de dicho dispositivo de medición de corriente. El sensor de corriente mixta comprende unos medios electrónicos de adquisición y de medición de la corriente eléctrica, estando dichos medios alimentados por el bobinado del sensor magnético.

10 La invención también se refiere a un procedimiento de montaje del sensor de corriente mixta.

Estado de la técnica

La utilización de un dispositivo de medición de corriente que consiste en unos sensores inductivos de tipo Rogowski está ampliamente descrita en la literatura.

15 Los dispositivos de medición de corriente de tipo Rogowski comprenden un soporte en un material no magnético situado alrededor de un conductor o línea de corriente por el que circula la corriente que hay que medir. Un hilo conductor está enrollado sobre el soporte para formar un devanado secundario. El conjunto forma un transformador en el que dicho conductor o línea de corriente constituye un devanado primario y dicho devanado secundario suministra una señal de medición. La tensión suministrada a los bornes del devanado secundario es directamente proporcional a la intensidad de la corriente eléctrica que circula por el conductor o línea de corriente. La ausencia de núcleo magnético que corra el riesgo de saturarse permite una amplia dinámica de medición.

20 Se describen (documentos FR 2839382, DE 19505812) unas soluciones puramente mecánicas de mantenimiento de los dispositivos de medición de corriente en los sensores de corriente, pero no tienen en cuenta los problemas vinculados a la conexión eléctrica de dichos dispositivos.

25 Algunas soluciones (documentos US 4611191, WO 01/57543 A1) constan de unos bobinados en forma de solenoides tóricos. El hilo eléctrico se puede enrollar entonces sobre un soporte no-conductor tórico con una sección circular o rectangular. Aunque resulta muy eficaz, las soluciones que utilizan un toro cerrado siguen siendo difíciles de industrializar debido a la geometría del toro. Además, encontramos problemas de implantación de los bobinados sobre su soporte.

Descripción de la invención

30 La invención pretende, por lo tanto, resolver los inconvenientes del estado de la técnica, de tal modo que propone un dispositivo de medición de corriente eléctrica cuya industrialización se simplifica.

El sensor de corriente mixta según la invención se define en la reivindicación 1.

35 Según una forma de desarrollo de la invención, el bobinado de tipo Rogowski está compuesto por carcasa aislante sobre la que se enrolla un hilo metálico, constando dicha carcasa aislante de unos medios de trinquete adaptados para colaborar con los primeros medios de fijación del bloque de unión.

De manera ventajosa, los medios de trinquete de la carcasa y los primeros medios de fijación del bloque de unión forman un sistema de caja y espiga.

40 Según una forma de realización de la invención, los segundos medios de fijación constan al menos de una pestaña de centrado y de fijación para colocar y sujetar mediante trinquete el bloque y el dispositivo de medición sobre la caja.

De preferencia, la caja consta de un zócalo que comprende un primer alojamiento para los medios electrónicos de adquisición y de medición, constando una de las paredes de dicho alojamiento de una abertura para el paso del bloque de unión.

45 De manera ventajosa, la caja comprende una primera tapa diseñada para fijarse mediante soldadura sobre los bordes externos de las paredes del primer alojamiento del zócalo.

De manera ventajosa, los medios electrónicos constan de una placa de circuito impreso dispuesta para situarse en el interior de las paredes del alojamiento, constando la placa de circuito impreso de unos orificios que permiten el paso y el encaje de las patillas eléctricas del bloque de unión.

50 De preferencia, el zócalo comprende un segundo alojamiento que tiene unas paredes en el interior de las que están situados el sensor magnético de corriente y el dispositivo de medición de corriente.

De manera ventajosa, la caja comprende una segunda tapa diseñada para fijarse mediante soldadura sobre los bordes externos de las paredes del segundo alojamiento del zócalo.

El sensor magnético de corriente está conectado a los medios electrónicos de adquisición y de medición de la corriente eléctrica por unas pistas eléctricas rígidas solidarias con el zócalo.

5 La invención se refiere a un procedimiento de montaje de un sensor de corriente mixta tal como se ha definido con anterioridad. El procedimiento según la invención comprende las siguientes etapas:

- fijación del bloque de unión sobre la carcasa aislante del dispositivo de medición de corriente, estando los hilos del bobinado conectados eléctricamente a unas patillas eléctricas del bloque;
- 10 – colocación del conjunto formado por el bloque de unión y la carcasa bobinada dentro del alojamiento del zócalo de la caja, permitiendo dos pestañas de centrado del bloque la colocación y la fijación por trinquete del bloque y del dispositivo de medición sobre la caja;
- fijación en el zócalo de la caja del sensor magnético de corriente;
- soldadura eléctrica de las pistas eléctricas sobre el bobinado del sensor magnético;
- 15 – colocación de la placa de circuito impreso de los medios electrónicos de adquisición en el interior de las paredes del primer alojamiento;
- soldadura de las patillas eléctricas del bloque y de las patillas eléctricas de las pistas eléctricas sobre los medios electrónicos de adquisición;
- colocación y soldadura de una primera tapa sobre los bordes externos de las paredes del primer alojamiento;
- 20 – colocación y soldadura de una segunda tapa sobre los bordes externos de las paredes del segundo alojamiento del zócalo.

De manera ventajosa, las patillas eléctricas del bloque de unión y las patillas eléctricas de las pistas eléctricas se sueldan sobre los medios electrónicos de adquisición mediante soldeo por láser con estaño.

Breve descripción de las figuras

25 Se mostrarán de manera más clara otras ventajas y características en la descripción que viene a continuación de una forma particular de realización de la invención, dada a título de ejemplo no limitativo, y representada en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa una vista despiezada de un sensor de corriente eléctrica mixta según una forma preferente de realización de la invención;
- 30 – la figura 2 representa una vista despiezada de un dispositivo de medición de corriente de un sensor de corriente eléctrica mixta según la figura 1;
- la figura 3 representa una vista en perspectiva de un dispositivo de medición de corriente de un sensor de corriente eléctrica mixta según la figura 1;
- las figuras 4 y 5 representan unas vistas de detalle en perspectiva de una realización del dispositivo de medición de corriente según la figura 3;
- 35 – la figura 6 representa una vista de detalle de un dispositivo de medición de corriente de un sensor de corriente eléctrica mixta según la figura 1;
- la figura 7 representa una vista en perspectiva de unos medios electrónicos de adquisición y de medición de la corriente eléctrica de un dispositivo de medición de corriente de un sensor de corriente eléctrica mixta según la figura 1;
- 40 – las figuras 8 y 9 representan unas vistas en perspectiva de un sensor de corriente eléctrica mixta en proceso de montaje según la figura 1;
- la figura 10 representa un esquema de funcionamiento de un dispositivo de corte según una forma de realización de la invención y que comprende un sensor de corriente eléctrica mixta según la figura 1.

Descripción detallada de una forma de realización

45 Según una forma preferente, tal como se representa en la figura 1, el sensor 100 de corriente mixta comprende un sensor 30 magnético de corriente y un dispositivo 40 de medición de corriente unidos dentro de una caja 50.

El sensor 30 magnético de corriente consta de un bobinado 31 enrollado alrededor de un circuito 33 magnético.

50 El dispositivo 40 de medición de corriente consta de un bobinado 41 de tipo Rogowski dispuesto de tal modo que un circuito primario del sensor 30 magnético corresponda al circuito primario de dicho dispositivo 40 de medición de corriente. El bobinado 41 de tipo Rogowski está compuesto por una carcasa 44 aislante sobre la que está enrollado un hilo metálico. A título de ejemplo de realización, dicha carcasa 43 es de forma circular, hueca, de un material no

magnético, rígido o semirrígido, de preferencia con una sección cilíndrica u ovoide. El hilo metálico enrollado sobre la carcasa 43 es, de preferencia, de cobre o de una aleación a base de cobre.

5 La caja 50 está provista de una escotadura 90 central que permite el paso del conductor o línea 80 de corriente sobre el que se lleva a cabo la medición de la corriente. Este conductor o línea de corriente forma el circuito primario del dispositivo 40 de medición de corriente.

Como se representa en las figuras 1 y 7, el sensor 100 de corriente mixta comprende unos medios 20 electrónicos de adquisición y de medición de la corriente eléctrica. Dichos medios están alimentados por el bobinado 31 del sensor 30 magnético.

10 Según una forma de realización, tal como se representa en las figuras 2 a 7, el sensor 100 de corriente mixta consta de un bloque 10 de unión que comprende unos primeros y unos segundos medios 11, 12 de unión.

La caja 50 consta de un zócalo 51 que comprende un primer alojamiento 52 para los medios 20 electrónicos de adquisición y de medición, constando una de las paredes de dicho alojamiento de una abertura 58 para el paso del bloque 10 de unión.

15 Los primeros medios 11 de fijación están dispuestos para colocar y sujetar mediante trinquete dicho bloque sobre el dispositivo 40 de medición de corriente. El objetivo de la invención es poder fijar el bloque 10 de unión sobre el dispositivo 40 de medición en una posición reproducible y de este modo facilitar el montaje del sensor 100 de corriente mixta. La carcasa 43 aislante del bobinado 41 de tipo Rogowski consta por tanto de unos medios 44 de trinquete adaptados para colaborar con los primeros medios 11 de fijación del bloque 10 de unión.

20 Los medios 44 de trinquete de la carcasa 43 y los primeros medios 11 de fijación del bloque 10 de unión forman un sistema de caja y espiga. Esta unión presenta en cualquier caso, de preferencia, una holgura funcional para absorber las diferentes alturas de bobinados y con el fin de evitar las tensiones sobre los hilos.

25 Los segundos medios 12 de fijación del bloque 10 de unión están dispuestos para colocar y sujetar mediante trinquete dicho bloque y el dispositivo 40 de medición sobre la caja 50. El objetivo de la invención es poder fijar el conjunto formado por un bloque 10 de unión y el dispositivo 40 de medición a la caja 50 en una posición reproducible y, de este modo, facilitar el montaje del sensor 100 de corriente mixta.

30 A título de ejemplo de realización, tal como se representa en las figuras 4 y 5, los segundos medios 12 de fijación constan de al menos una pestaña 14 de centrado y de fijación para colocar y sujetar mediante trinquete el bloque 10 y el dispositivo 40 de medición sobre la caja 50. Los segundos medios de fijación constan, de preferencia, de dos pestañas 14 de centrado que permiten la fijación del conjunto bloque y dispositivo de medición dentro de un alojamiento 52 del zócalo 51 de la caja 50.

35 El bloque 10 de unión consta de unas patillas 13 eléctricas conectadas respectivamente al bobinado 41 y a los medios 20 electrónicos de adquisición. A título de ejemplo de realización, las patillas 13 eléctricas están soldadas a los medios 20 electrónicos de adquisición. Se puede utilizar un procedimiento automatizado de soldadura mediante soldeo por láser con estaño. Los medios electrónicos de adquisición también constan, de preferencia, de unos terminales de conexión diseñados para conectarse a un enchufe.

40 Como se representa en la figura 7, los medios 20 electrónicos constan de una placa de circuito impreso dispuesta para situarse en el interior de las paredes del primer alojamiento 52. Dicha placa de circuito impreso consta de unos orificios 21 que permiten el paso por encaje de las patillas 13 eléctricas del bloque 10 de unión. La caja 50 comprende una primera tapa 55 plana diseñada para fijarse mediante soldadura sobre los bordes externos de las paredes del primer alojamiento 52 del zócalo 51. Los bordes externos de las paredes del primer alojamiento 52 se extienden de preferencia a lo largo de un plano.

La caja consta de un zócalo 51 que comprende un segundo alojamiento 53 que tiene unas paredes en el interior de las que están situados el sensor 30 magnético de corriente y el dispositivo 40 de medición de corriente.

45 Según una forma preferente de realización, tal como se representa en las figuras 8 y 9, los bordes 54 externos de las paredes se extienden a lo largo de un plano. La caja 50 comprende una segunda tapa 57 plana diseñada para fijarse mediante soldadura sobre los bordes 54 externos de las paredes del segundo alojamiento 53 del zócalo 51.

50 El sensor 30 magnético de corriente está conectado a los medios 20 electrónicos de adquisición y de medición de la corriente eléctrica por unas pistas 56 eléctricas rígidas solidarias con el zócalo 51. Las pistas eléctricas constan en sus extremos de unas patillas 59. Se puede utilizar un procedimiento automatizado de soldadura mediante soldeo por láser con estaño para soldar dichas patillas 59 de las pistas 56 eléctricas a la placa de circuito impreso de los medios 20 electrónicos de adquisición.

La invención también se refiere a un procedimiento de montaje de un sensor de corriente mixta tal como se ha definido con anterioridad. El procedimiento consiste, en una primera etapa, en fijar el bloque 10 sobre la carcasa 43 aislante del dispositivo 40 de medición de corriente. Los hilos del bobinado 41 de tipo Rogowski están conectados

eléctricamente a unas patillas 13 eléctricas del bloque 10.

En una segunda etapa, el conjunto formado por el bloque 10 de unión y la carcasa 43 bobinada se coloca y se fija entonces dentro del primer alojamiento 52 del zócalo de la caja 50. Según esta forma de realización, dos pestañas 14 de centrado del bloque 10 de unión permiten la colocación y la fijación mediante trinquete de dicho bloque 10 y del dispositivo 40 de medición sobre la caja 50.

La siguiente etapa consiste en fijar en el zócalo de la caja 50 el sensor 30 magnético de corriente. Unos medios 36 de fijación permiten solidarizar el sensor 30 magnético y el dispositivo 40 de medición de corriente con el zócalo de la caja 50. Una unión eléctrica entre las pistas 56 eléctricas y el bobinado 31 del sensor 30 magnético. La unión se puede garantizar, por ejemplo, mediante soldadura eléctrica.

Según una forma de realización, los medios 36 de fijación no son desmontables y se pueden presentar en forma de clavos. Por medio de este tipo de medios de fijación, la utilización habitual de junta de compensación no resulta útil para sujetar el sensor 30 magnético y el dispositivo 40 de medición de corriente.

A continuación se coloca la placa de circuito impreso de los medios 20 electrónicos de adquisición en el interior de las paredes del primer alojamiento 52. Las patillas 13 eléctricas del bloque 10 de unión atraviesan unos orificios 21 presentes en el circuito. Las patillas 59 eléctricas de las pistas 56 eléctricas también atraviesan unos orificios 21 de dicho circuito. Todas las patillas 13, 59 eléctricas están por tanto soldadas, de preferencia, mediante un procedimiento automatizado de soldadura mediante soldeo por láser con estaño. Una primera tapa 55 se coloca entonces sobre los bordes externos de las paredes del primer alojamiento 52. Los bordes externos se extienden de preferencia a lo largo de un plano. La primera tapa 55 que se extiende a lo largo de un plano se suelda entonces sobre dichos bordes.

En una última etapa, se coloca una segunda tapa 57 sobre los bordes 54 externos de las paredes del segundo alojamiento 53 del zócalo 51. La segunda tapa que se extiende a lo largo de un plano se suelda entonces sobre dichos bordes 54 externos.

Como se representa en la figura 10, uno o varios sensores 100 de corriente mixta pueden entonces integrarse dentro de un disparador 60 eléctrico diseñado para controlar un dispositivo 70 de corte tal que un disyuntor. El disyuntor 70 está montado sobre unos conductores o líneas 80 de corriente eléctrica. El dispositivo 70 de corte consta de un mecanismo 72 de apertura de contactos 71 eléctricos.

Los sensores 30 magnéticos de corriente se conectan entonces a la caja 68 general de alimentación del disparador 60. De este modo, los medios 68 de alimentación están conectados a dicho sensor 100 de corriente mixta para recibir al menos una señal de alimentación.

Los dispositivos 40 de medición de corriente según la invención están conectados a los medios 69 generales de tratamiento. De este modo, los medios 69 de tratamiento están conectados a dicho sensor 100 de corriente mixta para recibir al menos una señal representativa de una corriente primaria que circula por las líneas 80.

Los medios 69 generales de tratamiento están a su vez alimentados por la caja 68 general de alimentación. Tal como se representa en la figura 10, varios polos eléctricos de una instalación pueden constar cada uno de un sensor 100 de corriente mixta que comprende un sensor 30 magnético de corriente y de un dispositivo 40 de medición de corriente. Si los medios 69 generales de tratamiento reciben a través de los dispositivos 40 de medición de corriente una información de fallo presente en al menos una de las líneas 80, se puede enviar una orden de control de apertura de los contactos 71 al mecanismo 72 de apertura a través de un relé 73.

REIVINDICACIONES

1. Sensor (100) de corriente mixta que comprende:

- una caja (50);
 - un sensor (30) magnético de corriente que tiene un bobinado (31) enrollado alrededor de un circuito (33) magnético;
 - un dispositivo (40) de medición de corriente que consiste en un bobinado (41) de tipo Rogowski dispuesto de tal modo que un circuito primario del sensor (30) magnético corresponda al circuito primario de dicho dispositivo (40) de medición de corriente;
 - unos medios (20) electrónicos de adquisición y de medición de la corriente eléctrica, estando dichos medios alimentados por el bobinado (31) del sensor (30) magnético;
- sensor **caracterizado porque** consiste en un bloque (10) de unión que comprende:

- unos primeros medios (11) de fijación dispuestos para colocar y sujetar mediante trinquete dicho bloque sobre una carcasa (43) aislante del dispositivo (40) de medición; comprendiendo dicha carcasa de unos medios (44) de trinquete adaptados para colaborar con los primeros medios (11) de fijación del bloque (10) de unión;
- unos segundos medios (12) de fijación dispuestos para colocar y sujetar mediante trinquete dicho bloque y el dispositivo (40) de medición sobre la caja (50);
- unas patillas (13) eléctricas conectadas respectivamente al bobinado (41) de tipo Rogowski y a los medios electrónicos de adquisición.

2. Sensor de corriente mixta según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el bobinado (41) de tipo Rogowski está compuesto por una carcasa (44) aislante sobre la que está enrollado un hilo metálico, comprendiendo dicha carcasa unos medios (44) de trinquete adaptados para colaborar con los primeros medios (11) de fijación del bloque (10) de unión.

3. Sensor de corriente mixta según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los medios (44) de trinquete de la carcasa (43) y los primeros medios (11) de fijación del bloque (10) de unión forman un sistema de caja y espiga.

4. Sensor de corriente mixta según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los segundos medios (12) de fijación comprenden al menos una pestaña (14) de centrado y de fijación para colocar y sujetar mediante trinquete el bloque (10) de unión y el dispositivo (40) de medición sobre la caja (50).

5. Sensor de corriente mixta según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la caja (50) consiste en un zócalo (51) que comprende un primer alojamiento (52) para los medios (20) electrónicos de adquisición y de medición, comprendiendo una de las paredes de dicho alojamiento una abertura (58) para el paso del bloque (10) de unión.

6. Sensor de corriente mixta según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la caja (50) comprende una primera tapa (55) diseñada para fijarse mediante soldadura sobre los bordes externos de las paredes del primer alojamiento (52) del zócalo (51).

7. Sensor de corriente mixta según la reivindicación 5, **caracterizado porque** los medios (20) electrónicos comprenden una placa de circuito impreso dispuesta para colocarse en el interior de las paredes del alojamiento (52), comprendiendo la placa de circuito impreso unos orificios (21) que permiten el paso y el encaje de las patillas (13) eléctricas del bloque (10) de unión.

8. Sensor de corriente mixta según una cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado porque** el zócalo (51) comprende un segundo alojamiento (53) que tiene unas paredes en el interior de las que están situados el sensor (30) magnético de corriente y el dispositivo (40) de medición de corriente.

9. Sensor de corriente mixta según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la caja (50) comprende una segunda tapa (57) diseñada para fijarse mediante soldadura sobre los bordes (54) externos de las paredes del segundo alojamiento (53) del zócalo (51).

10. Sensor de corriente mixta según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sensor (30) magnético de corriente está conectado a los medios (20) electrónicos de adquisición y de medición de la corriente eléctrica por unas pistas (56) eléctricas rígidas solidarias con el zócalo (51).

11. Procedimiento de montaje de un sensor de corriente mixta según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

- fijación del bloque (10) de unión sobre la carcasa (43) aislante del dispositivo (40) de medición de corriente, estando los hilos (41) del bobinado conectados eléctricamente a unas patillas (13) eléctricas del bloque (10);
- colocación del conjunto formado por el bloque (10) de unión y la carcasa (43) bobinada dentro del alojamiento (52) del zócalo de la caja (50), permitiendo dos pestañas (14) de centrado del bloque (10) de unión la colocación

y la fijación mediante trinquete del bloque (10) de unión y del dispositivo (40) de medición sobre la caja (50);

- fijación en el zócalo de la caja (50) del sensor (30) magnético de corriente;
- soldadura eléctrica de las pistas (56) eléctricas sobre el bobinado (31) del sensor (30) magnético;
- colocación de la placa de circuito impreso de los medios (20) electrónicos de adquisición en el interior de las paredes del primer alojamiento (52);
- soldadura de las patillas (13) eléctricas del bloque (10) y de las patillas (59) eléctricas de las pistas (56) eléctricas sobre los medios (20) electrónicos de adquisición;
- colocación y soldadura de una primera tapa (55) sobre los bordes externos de las paredes del primer alojamiento (52);
- colocación y soldadura de una segunda tapa (57) sobre los bordes (54) externos de las paredes del segundo alojamiento (53) del zócalo (51).

12. Procedimiento de montaje según la reivindicación anterior **caracterizado porque** las patillas (13) eléctricas del bloque (10) de unión y las patillas (59) eléctricas de las pistas (56) eléctricas están soldadas sobre los medios (20) electrónicos de adquisición mediante soldeo por láser con estaño.

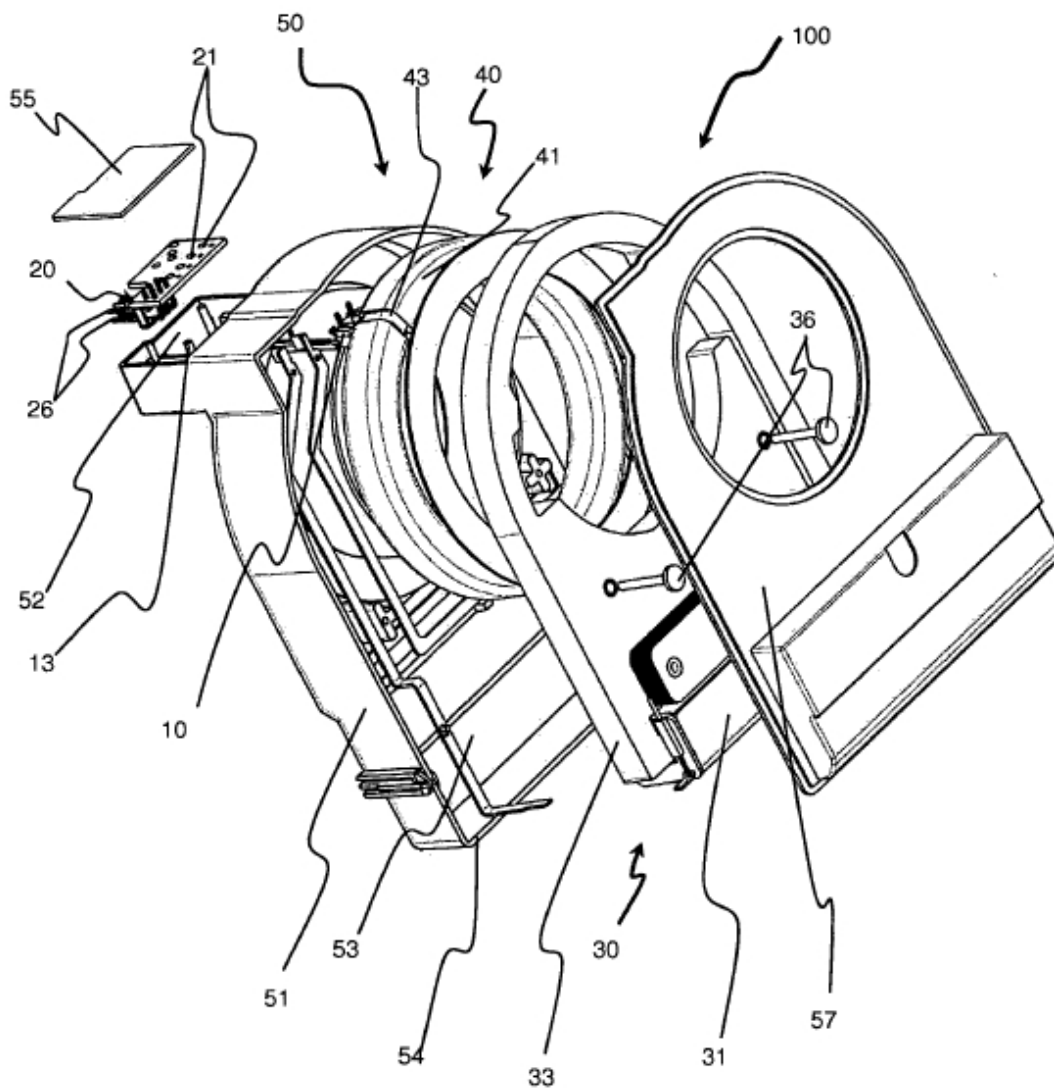


Fig. 1

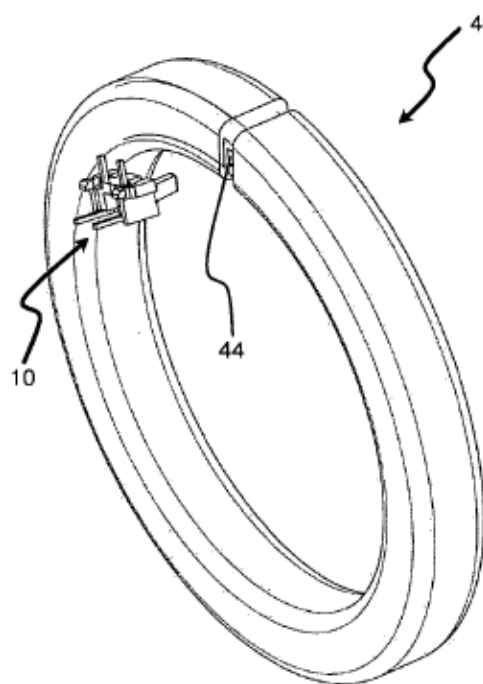


Fig. 2

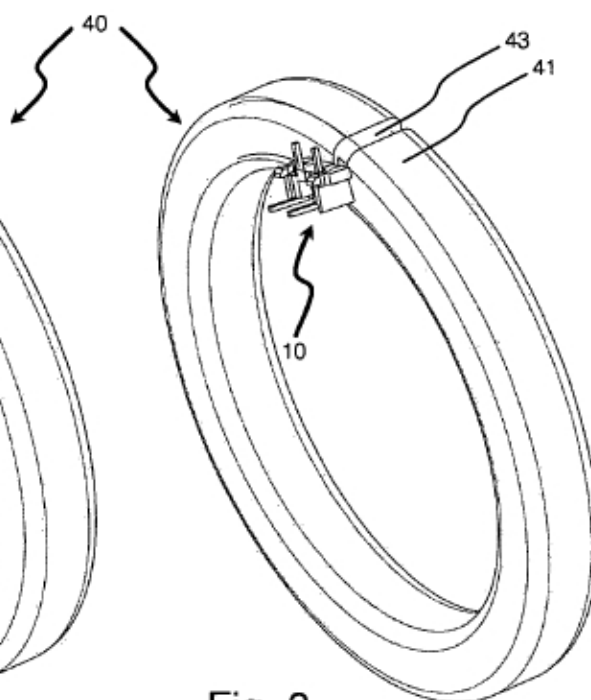


Fig. 3

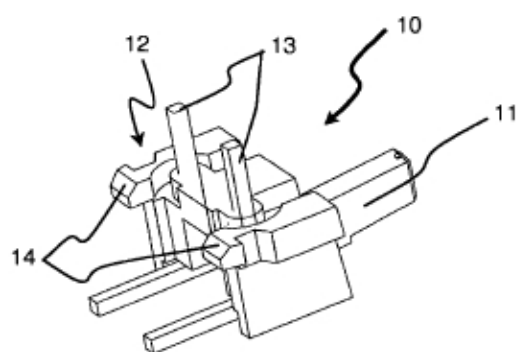


Fig. 4

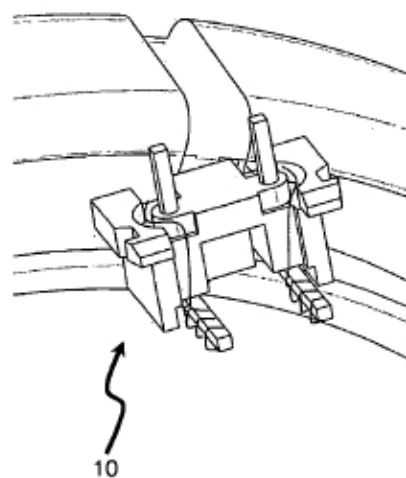


Fig. 5

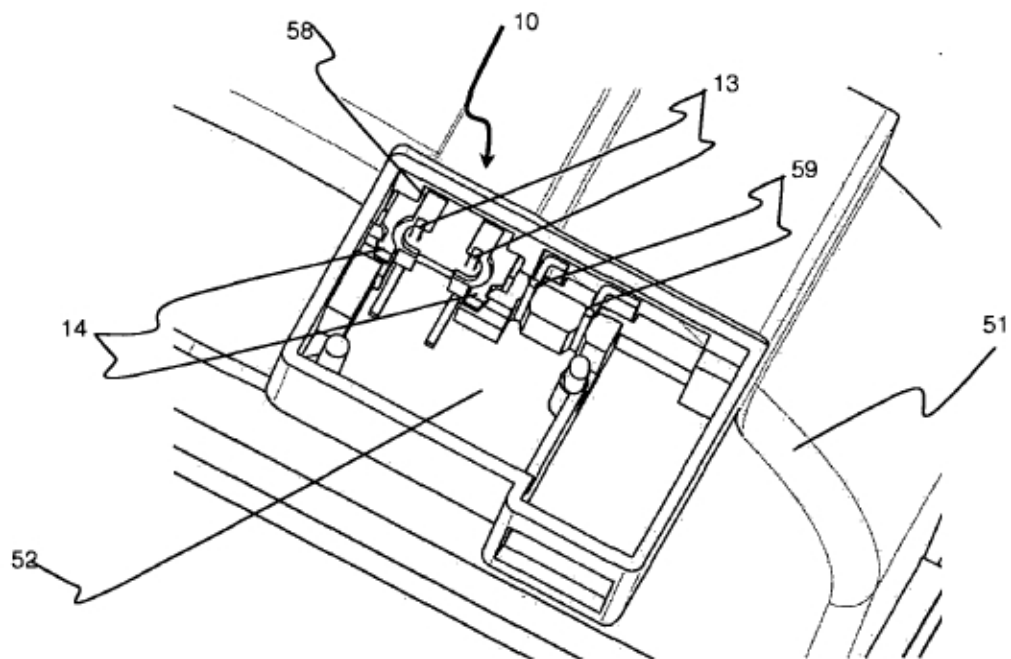


Fig. 6

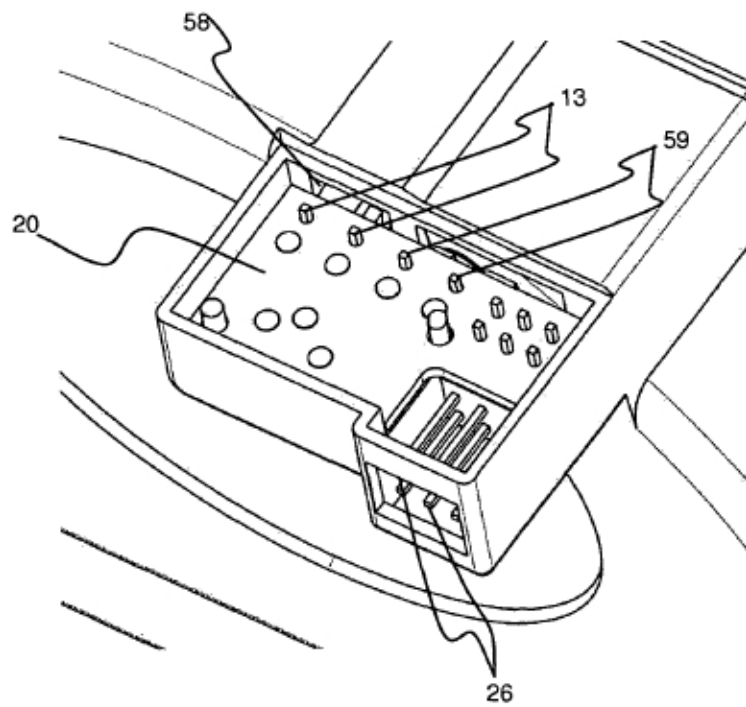


Fig. 7

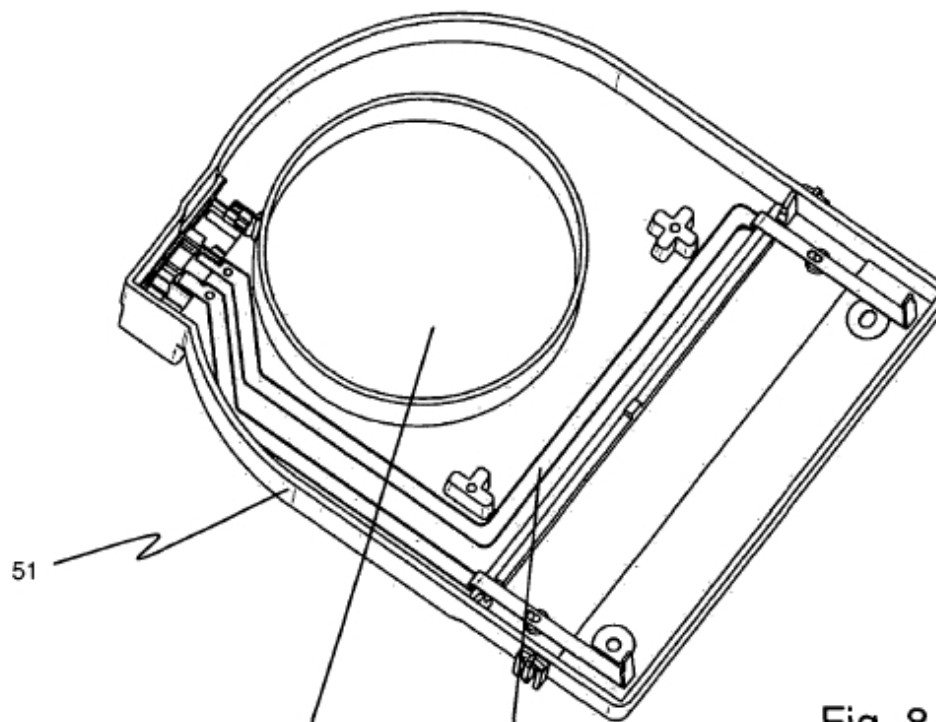


Fig. 8

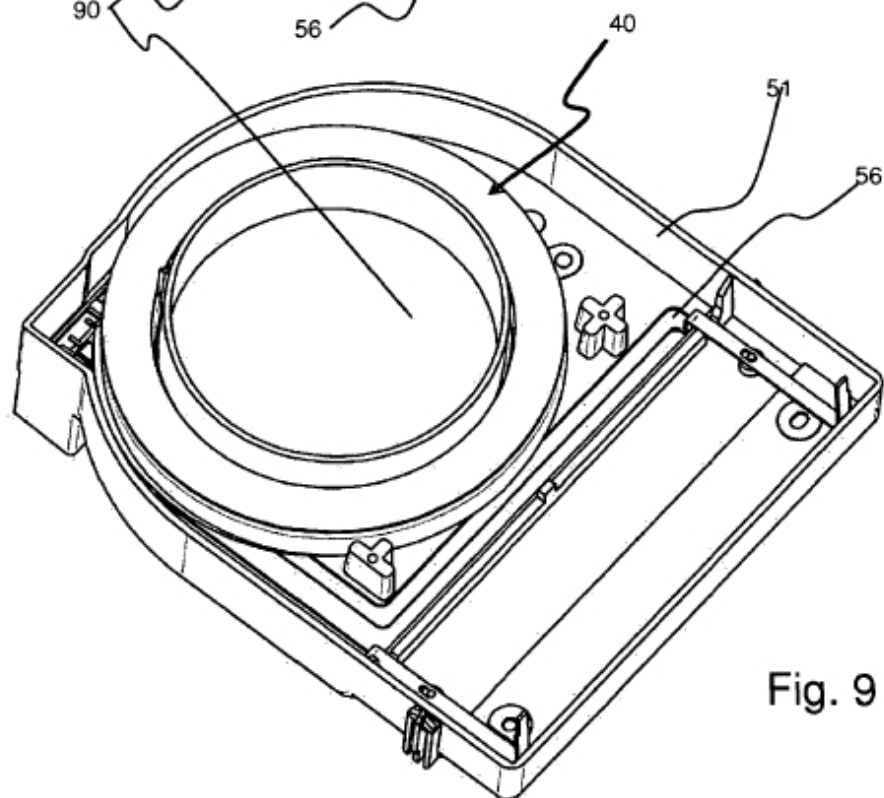


Fig. 9

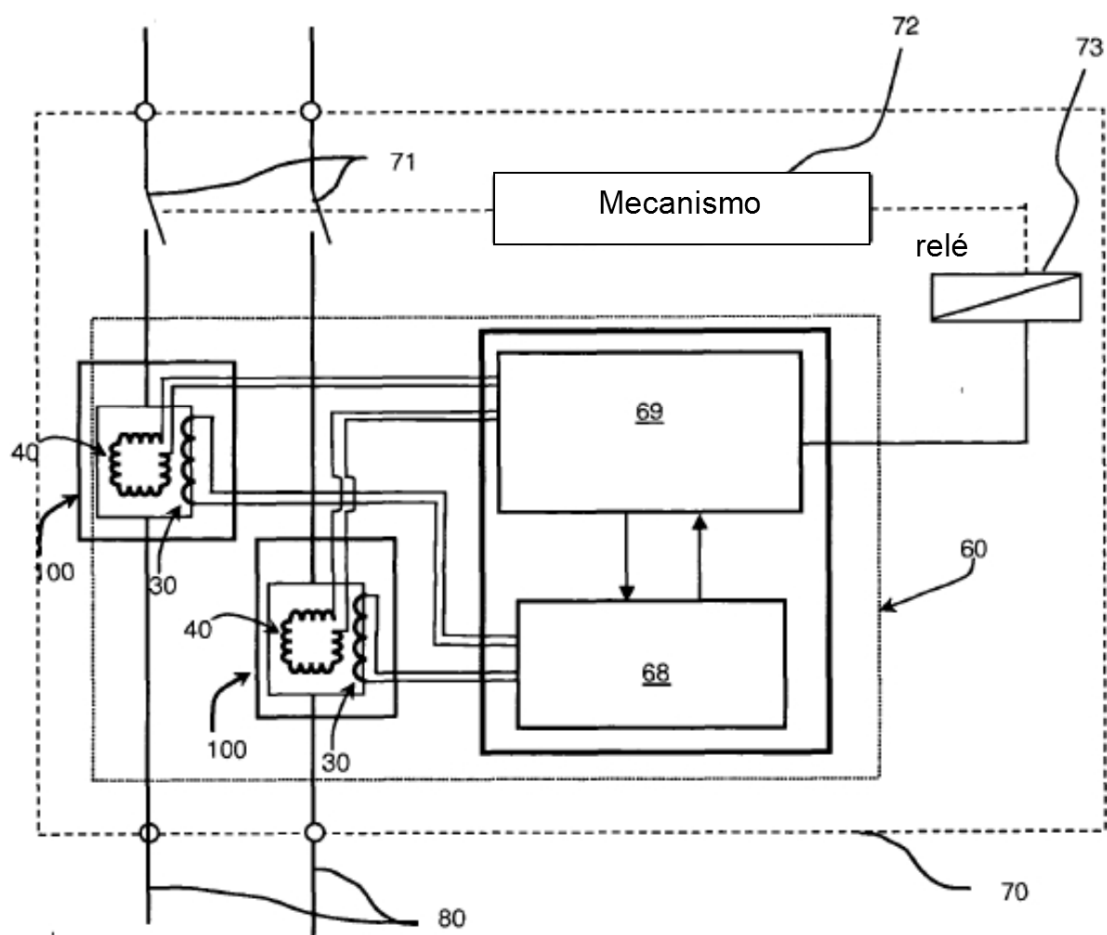


Fig. 10