

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 441**

51 Int. Cl.:

**H01H 9/16** (2006.01)

**H01H 71/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2022** E 22183747 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2024** EP 4117002

54 Título: **Módulo auxiliar para un dispositivo de conmutación eléctrica, dispositivo de conmutación y sistema de supervisión asociados**

30 Prioridad:

**09.07.2021 FR 2107462**

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

**23.08.2024**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BURDY, LAURENT y  
DORLIN, FLAVIEN**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 977 441 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

Módulo auxiliar para un dispositivo de conmutación eléctrica, dispositivo de conmutación y sistema de supervisión asociados

5 La presente invención se refiere a un módulo auxiliar para un dispositivo de conmutación eléctrica. La presente invención también se refiere a un dispositivo de conmutación eléctrica que comprende dicho módulo auxiliar. El documento DE102018221033 describe un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los dispositivos de conmutación eléctrica se utilizan en un gran número de instalaciones para controlar las corrientes eléctricas, en particular para interrumpir las corrientes eléctricas, ya sea por orden de un operario o automáticamente si se detecta un fallo eléctrico, por ejemplo una sobretensión, una sobrecorriente, un arco eléctrico o un cortocircuito, entre otros.

15 Por lo tanto, estos dispositivos desempeñan un papel importante en la seguridad de las instalaciones eléctricas que los contienen, y es importante poder conocer el estado de cada uno de estos dispositivos de conmutación para garantizar el correcto funcionamiento de estas instalaciones. Por ejemplo, saber que un dispositivo de conmutación ha cortado la corriente tras la detección de un fallo a menudo significa corregir el fallo antes de volver a poner en funcionamiento la instalación, mientras que si el dispositivo de conmutación está en su estado cerrado, en el que permite el paso de la corriente, no hay necesidad de intervenir.

20 Con este fin, es conocido el uso de módulos auxiliares, que pueden añadirse a determinados dispositivos de conmutación eléctrica para detectar el estado del dispositivo de conmutación y transmitir esta información a un dispositivo de supervisión de la instalación. Para ello, los módulos auxiliares comprenden un elemento mecánico accionado por un miembro correspondiente del dispositivo de conmutación en función del estado de este último, modificando la posición de dicho elemento mecánico una propiedad de un circuito eléctrico del módulo auxiliar, circuito que está conectado mediante uno o varios conductores al dispositivo de supervisión. De este modo, un cambio en las propiedades de una corriente eléctrica o una tensión eléctrica del conductor o conductores proporciona al dispositivo de supervisión información sobre el estado del dispositivo de conmutación.

25 Sin embargo, la presencia de conductores eléctricos que conectan el módulo auxiliar al dispositivo de supervisión hace que la integración de los módulos auxiliares sea compleja, ya que la instalación en la que se integran debe permitir el paso de estos conductores. Además, si los conductores están dañados, el módulo auxiliar queda inoperativo, ya que la señal que genera no puede transmitirse al dispositivo de supervisión.

30 Existe, por tanto, la necesidad de un módulo auxiliar para un dispositivo de conmutación eléctrica, que sea capaz de indicar un estado del dispositivo de conmutación a un dispositivo remoto de este último, y que sea más sencillo de integrar y más seguro que los módulos auxiliares del estado de la técnica.

35 Para ello, se proporciona un módulo auxiliar para un dispositivo de conmutación eléctrica, comprendiendo el dispositivo de conmutación eléctrica al menos una entrada, una salida, una primera carcasa y un módulo de conmutación configurado para conmutar entre una primera configuración en la que el módulo de conmutación permite el paso de corriente eléctrica entre la entrada y la salida y una segunda configuración en la que el módulo de conmutación impide el paso de corriente eléctrica entre la entrada y la salida, una primera carcasa y un módulo de conmutación configurados para conmutar entre una primera configuración en la que el módulo de conmutación permite el paso de una corriente eléctrica entre la entrada y la salida y una segunda configuración en la que el módulo de conmutación impide el paso de la corriente entre la entrada y la salida, delimitando la primera carcasa una cámara que aloja el módulo de conmutación, delimitando además la primera carcasa una ubicación para recibir el módulo auxiliar, el emplazamiento que comprende al menos un miembro de señalización configurado para transmitir al módulo auxiliar una primera información relativa a un estado del dispositivo eléctrico de conmutación cuando el módulo auxiliar está alojado en el emplazamiento, el módulo auxiliar que comprende un controlador configurado para generar un mensaje que contiene una segunda información representativa de la primera información transmitida, y un módulo de comunicación por radiofrecuencia configurado para transmitir el mensaje, a través de un enlace de datos por radiofrecuencia, a un dispositivo alejado del dispositivo eléctrico de conmutación. El módulo auxiliar comprende una segunda carcasa, una primera placa de circuito impreso, una segunda placa de circuito impreso y un elemento móvil, la segunda carcasa define una cámara que aloja la primera placa y la segunda placa, la primera placa de circuito impreso lleva el controlador y se extiende en un primer plano, la segunda placa de circuito impreso está conectada a la primera placa de circuito impreso y se extiende desde la primera placa de circuito impreso en una dirección perpendicular al primer plano, el segundo tablero de circuito impreso que lleva un circuito eléctrico conectado con el regulador, el elemento móvil que es configurado para ser desplazado en traslación por el miembro de señalización en una dirección de la traducción entre una primera posición en la cual el circuito eléctrico esté abierto y una segunda posición en la cual el elemento móvil cierre el circuito eléctrico, el estado del dispositivo de conmutación que es indicado por el estado abierto o cerrado de dicho circuito eléctrico.

Gracias a la utilización de un enlace de datos por radiofrecuencia, ya no es necesario prever pasajes dedicados para los conductores eléctricos que conectan el módulo auxiliar al dispositivo de supervisión, y el riesgo de pérdida de

comunicación entre el módulo auxiliar y el dispositivo de supervisión se reduce puesto que ya no es sensible al daño de un conductor eléctrico. El módulo auxiliar es, por tanto, más fácil de integrar y más seguro.

Según realizaciones ventajosas pero no obligatorias, el módulo auxiliar presenta una o varias de las características siguientes, tomadas aisladamente o en cualquier combinación técnicamente posible:

- 5 • la dirección de traslación es perpendicular a un segundo plano de extensión de la segunda placa de circuito impreso, siendo la dirección de traslación en particular una dirección según la cual el módulo auxiliar puede ser insertado en el emplazamiento o extraído del mismo.
- la segunda placa de circuito impreso tiene al menos un saliente insertado en un orificio que atraviesa la primera placa de circuito impreso, a fin de impedir la traslación relativa de las dos placas de circuito impreso entre sí en el primer plano.
- 10 • la primera placa de circuito impreso lleva al menos dos primeras almohadillas de conexión y la segunda placa de circuito impreso lleva al menos dos segundas almohadillas de conexión, cada primera o segunda almohadilla es llevada por una cara de la placa correspondiente, cada segunda almohadilla está conectada a una de las primeras almohadillas de conexión para permitir que una corriente eléctrica fluya entre la primera almohadilla de conexión y la segunda almohadilla de conexión, las dos segundas almohadillas o dos de las dos segundas almohadillas están conectadas a dicho circuito eléctrico, cada primera almohadilla está soldada a la segunda almohadilla correspondiente por una masa de metal eléctricamente conductor.
- 15 • la segunda placa de circuito impreso tiene dos caras que delimitan la segunda placa en una dirección perpendicular al segundo plano, y cada una de las dos caras de la segunda placa lleva al menos una de las segundas almohadillas de conexión.
- 20 • cada placa de circuito impreso comprende, para al menos una de las almohadillas primera o segunda de la placa en cuestión, un conjunto de vías que atraviesan la placa en una dirección perpendicular al primer o segundo plano de extensión de la placa en cuestión, cada vía se abre a través de la almohadilla primera o segunda y contiene un elemento metálico que atraviesa la placa de circuito impreso en cuestión.
- 25 • el módulo auxiliar comprende un miembro de almacenamiento de energía eléctrica diseñado para suministrar energía eléctrica al controlador y al módulo de comunicación, extendiéndose el miembro de almacenamiento en un tercer plano paralelo al primer plano y teniendo al menos una cara lateral que delimita el miembro de almacenamiento en el tercer plano, comprendiendo el miembro de almacenamiento un primer contacto eléctrico y un segundo contacto eléctrico y estando configurado para imponer una tensión eléctrica entre el primer contacto y el segundo contacto, la cara lateral que lleva el primer contacto eléctrico, estando el primer contacto eléctrico conectado a un tercer contacto eléctrico llevado por la segunda placa de circuito impreso, estando el tercer contacto eléctrico conectado al controlador y al módulo de comunicación a través de una de las segundas almohadillas de conexión, habiendo tres o más segundas almohadillas de conexión.
- 30 • la primera placa de circuito impreso comprende un cuarto contacto eléctrico conectado al controlador y al módulo de comunicación, y el segundo contacto eléctrico se apoya en el cuarto contacto eléctrico.
- 35 • el módulo de comunicación comprende una antena, la antena comprende una zona libre de metal de la primera placa de circuito impreso y un excitador configurado para generar al menos una onda electromagnética en dicha zona.
- 40 • el módulo auxiliar está previsto para un dispositivo de conmutación cuya primera carcasa tiene una cara frontal destinada a ser accesible por un operario cuando el dispositivo de conmutación está en funcionamiento, en el que, cuando el módulo auxiliar está alojado en dicha ubicación, el excitador está interpuesto entre dicha zona y la cara frontal.
- el módulo auxiliar está previsto para un dispositivo de conmutación cuya primera carcasa tiene una cara frontal destinada a ser accesible por un operario cuando el dispositivo de conmutación está en funcionamiento, en el que la primera placa de circuito impreso tiene un primer extremo y un segundo extremo, el primer extremo y el segundo extremo delimitan conjuntamente la primera placa en una dirección perpendicular a la cara frontal, siendo el primer extremo, del primer extremo y del segundo extremo, el extremo más cercano a la cara frontal, en el que la antena es transportada por el primer extremo.
- 45

50 También se propone un dispositivo de conmutación eléctrica que comprende al menos una entrada, una salida, una primera carcasa, un módulo auxiliar como el descrito anteriormente y un módulo de conmutación configurado para conmutar entre una primera configuración en la que el módulo de conmutación permite el paso de una corriente eléctrica entre la entrada y la salida y una segunda configuración en la que el módulo de conmutación impide el paso de la corriente entre la entrada y la salida, la primera carcasa delimita una cámara que aloja el módulo de conmutación, la primera carcasa delimita además un emplazamiento para recibir el módulo auxiliar, el emplazamiento que comprende al menos un miembro de señalización configurado para transmitir al módulo auxiliar una primera información relativa a un estado del dispositivo de conmutación eléctrica cuando el módulo auxiliar está alojado en el emplazamiento.

60 Según una realización, la primera carcasa delimita una pluralidad de emplazamientos de recepción cada uno configurado para alojar un módulo auxiliar como se ha descrito anteriormente, estando cada emplazamiento de recepción asociado a un estado respectivo del dispositivo de conmutación eléctrica, diferente del estado asociado a

cada otro emplazamiento de recepción, comprendiendo cada emplazamiento de recepción un miembro de señalización respectivo configurado para transmitir a un módulo auxiliar una primera información relativa al estado asociado cuando el módulo auxiliar está alojado en el emplazamiento de recepción.

5 También se propone un sistema de supervisión de una instalación eléctrica que comprende al menos un dispositivo de conmutación como el descrito anteriormente y un dispositivo de supervisión configurado para recibir cada mensaje transmitido por el módulo o módulos auxiliares.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción, que se da únicamente a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que :

10 [Fig. 1] La figura 1 es una representación esquemática de un ejemplo de sistema de supervisión que comprende un módulo auxiliar según la invención,  
[Fig. 2] La figura 2 es una vista en sección transversal de un primer ejemplo de módulo auxiliar según la invención, que incluye, entre otras cosas, dos placas de circuito impreso  
[Fig. 3] La Fig. 3 es otra vista en sección transversal del primer ejemplo de módulo auxiliar mostrado en la Fig. 2,  
15 [Fig. 4] La figura 4 es una vista en perspectiva de las dos placas del primer ejemplo de módulo auxiliar,  
[Fig. 5] La figura 5 es otra vista en perspectiva de las dos placas del primer ejemplo de módulo auxiliar, y  
[Fig. 6] La figura 6 es una vista en perspectiva de las dos placas de un segundo ejemplo de módulo auxiliar, y  
[Fig. 7] La figura 7 es otra vista en perspectiva de las dos placas del segundo ejemplo de módulo auxiliar.

En la figura 1 se muestra un ejemplo de sistema 10 para la supervisión de una instalación eléctrica.

El sistema 10 comprende un dispositivo de conmutación eléctrica 15 y un dispositivo de supervisión 20.

20 El dispositivo de conmutación 15 comprende una primera carcasa 25, una entrada 30, una salida 35, un mecanismo de conmutación 40, un módulo de control 45, al menos un dispositivo de señalización 50 y al menos un módulo auxiliar 57.

Cabe señalar que el número de entradas 30, salidas 35, mecanismos de conmutación 40, módulos de control 45 y dispositivos de señalización 50 puede variar.

25 Por ejemplo, es probable que las realizaciones del dispositivo de conmutación 15 comprendan n entradas 30, n salidas 35, n mecanismos de conmutación 40 y n módulos de control 45, siendo n un número entero estrictamente superior a 1, por ejemplo entre 2 y 4. Alternativamente, un único módulo de control 45 puede estar presente e interactuar con n mecanismos de conmutación 40 asociados con n entradas 30 y n salidas 35.

30 La primera carcasa 25 delimita una primera cámara 55 que aloja al menos el mecanismo de conmutación 40 y el módulo de control 45. En particular, la primera carcasa 25 está configurada para aislar eléctricamente el mecanismo de conmutación 40 y el módulo de control 45 del exterior de la primera carcasa 25.

Por ejemplo, la primera carcasa 25 está hecha de un material eléctricamente aislante como el policarbonato.

La primera carcasa 25 es, por ejemplo, sustancialmente paralelepípedica. No obstante, también son posibles otras formas del primer recinto 25.

35 La primera carcasa 25 está diseñada, por ejemplo, para fijarse a un lugar de una instalación eléctrica, por ejemplo para fijarse a una pared o a la pared de un armario eléctrico.

La primera carcasa 25 tiene un panel frontal 60.

Además, la primera carcasa 25 delimita al menos un emplazamiento 65 para recibir un módulo auxiliar 57.

40 El panel frontal 60 está diseñado para ser accesible a un operario cuando el dispositivo de conmutación 15 está en funcionamiento, en particular cuando el dispositivo de conmutación 15 está integrado en una instalación eléctrica. El panel frontal 60 incluye, por ejemplo, uno o más componentes 70 a los que puede acceder un operario para interactuar con el dispositivo de conmutación 15.

45 En la figura 1 se definen tres direcciones X, Y y Z. Estas tres direcciones X, Y y Z son perpendiculares entre sí. La dirección Z es, por ejemplo, una dirección vertical cuando el dispositivo de conmutación 15 está instalado en una instalación. La cara frontal 60 es perpendicular a la dirección X de la figura 1.

Cada emplazamiento 65 está, por ejemplo, provisto en el panel frontal 60.

Cada emplazamiento 65 está formado, por ejemplo, por un rebaje formado en una cara, en particular en la cara frontal 60, de la primera carcasa 25.

50 Por ejemplo, cada emplazamiento 65 está delimitado por las paredes correspondientes de la primera carcasa 25, y se extiende a lo largo de la dirección X hacia el interior de la primera carcasa 25 desde la cara frontal 60.

## ES 2 977 441 T3

Será obvio para los expertos en la materia que pueden contemplarse direcciones distintas de X, y que cada emplazamiento 65 puede abrirse hacia cualquier cara de la primera carcasa 25.

Cada emplazamiento 65 incluye un dispositivo de señalización 50 correspondiente.

5 Cada emplazamiento 65 es, por ejemplo, complementario al módulo auxiliar 57 correspondiente, de manera que se impide el movimiento relativo entre la primera carcasa 25 y el módulo auxiliar 57, cuando el módulo auxiliar está alojado en el emplazamiento 65, excepto en el caso de un movimiento para extraer el módulo auxiliar 57 del emplazamiento 65.

10 En particular, cada emplazamiento 65 está diseñado para permitir que el módulo auxiliar 57 se inserte o extraiga mediante un movimiento de traslación del módulo auxiliar 57 con respecto a la primera carcasa 25, en la dirección según la cual se extiende el emplazamiento 65, que es la dirección X en el ejemplo mostrado.

El miembro o miembros 70 incluyen, por ejemplo, un miembro que puede ser accionado por un operario para controlar el mecanismo de conmutación 40 y/o el módulo de control 45, en particular una palanca giratoria, o bien un conjunto de elementos adecuados para indicar a un operario un estado del dispositivo de conmutación 15, por ejemplo uno o más indicadores luminosos.

15 Cada entrada 30 está configurada para conectarse a un conductor eléctrico, en particular a un conductor eléctrico de la instalación que contiene el dispositivo de conmutación 15, de una manera conocida per se. La entrada 30 está formada, por ejemplo, por un terminal de conexión que permite fijar el conductor eléctrico para permitir la conexión eléctrica entre una parte conductora de la entrada 30 y el conductor.

20 En particular, cada entrada 30 está configurada para recibir una corriente eléctrica del conductor correspondiente y para transmitir la corriente eléctrica recibida al mecanismo de conmutación 40.

Cada salida 35 está configurada para conectarse a un conductor eléctrico, en particular a un conductor eléctrico de la instalación que contiene el dispositivo de conmutación 15, de una manera conocida per se. La salida 35 está formada, por ejemplo, por un terminal de conexión que permite fijar el conductor eléctrico para permitir la conexión eléctrica entre una parte conductora de la salida 35 y el conductor.

25 En particular, cada salida 35 está configurada para recibir una corriente eléctrica del mecanismo de conmutación 40 y para transmitir la corriente eléctrica recibida al conductor correspondiente.

Cada mecanismo de conmutación 40 está conectado a una entrada 30 y a una salida 35 correspondiente.

30 En particular, cada mecanismo de conmutación 40 está conectado a una entrada 30 y a una salida 35 dispuestas en caras opuestas de la primera carcasa 25 que delimitan esta carcasa 25 en la dirección Z. En este caso, cada mecanismo 40 se extiende sustancialmente en la dirección Z.

Cada mecanismo de conmutación 40 está configurado de una manera conocida per se para conmutar entre una primera configuración y una segunda configuración.

En la primera configuración, el mecanismo de conmutación 40 permite que fluya una corriente eléctrica entre la entrada 30 y la salida 35 correspondientes.

35 En la segunda configuración, el mecanismo de conmutación 40 aísla eléctricamente la entrada 30 de la salida 35.

El módulo de control 45 está configurado para controlar la conmutación de al menos un mecanismo de conmutación 40 entre la primera configuración y la segunda configuración.

40 Por ejemplo, el módulo de control 45 está configurado para, de una manera conocida per se, detectar un fallo eléctrico en la corriente que fluye entre una entrada 30 y la salida 35 correspondiente, y para controlar la conmutación del mecanismo de conmutación 40 que conecta la entrada 30 y la salida 35 desde su primera configuración a su segunda configuración. El fallo es, por ejemplo, un arco eléctrico, una sobretensión, una subtensión, una sobrecorriente o un cortocircuito.

En tal caso, el dispositivo de conmutación 15 es, por ejemplo, un disyuntor.

45 Alternativa o adicionalmente, el módulo de control 45 está configurado para conmutar el mecanismo de conmutación 40 de su primera configuración a su segunda configuración, o viceversa, tras la recepción de una orden transmitida por un dispositivo remoto del dispositivo de conmutación 15, por ejemplo por el dispositivo de supervisión 20. La orden es, por ejemplo, una señal eléctrica transmitida por un conductor que conecta el mecanismo de conmutación 40 al dispositivo remoto.

50 Los dispositivos de conmutación 15 en los que el módulo de control 45 está controlado por un dispositivo remoto y no está configurado para detectar un fallo se denominan a veces "relés" o "interruptores". Sin embargo, también son concebibles los disyuntores que pueden ser controlados a distancia por otro dispositivo.

- Alternativa o adicionalmente, el módulo de control 45 está configurado para conmutar el mecanismo de conmutación 40 de su primera configuración a su segunda configuración, o viceversa, tras el accionamiento de un miembro dedicado 70 (en particular una palanca) por un operario.
- 5 Cabe señalar que, según otra variante, el mecanismo de conmutación 40 es conmutado directamente de la primera a la segunda configuración, o viceversa, por un miembro 70 sin intervención del módulo de control 45.
- Cada dispositivo de señalización 50 está asociado a un emplazamiento 65. Por ejemplo, el dispositivo de señalización 50 está contenido, al menos parcialmente, en el emplazamiento 65.
- Cada miembro de señalización 50 está configurado para transmitir, a un módulo auxiliar 57 alojado en el emplazamiento asociado 65, una primera información relativa a un estado del dispositivo de conmutación 15.
- 10 Cada miembro de señalización 50 está, por ejemplo, configurado para desplazar al menos una parte del miembro de señalización 50 entre dos posiciones en función del estado del dispositivo de conmutación 15. La posición de esta pieza indica el estado del dispositivo de conmutación 15.
- Las dos posiciones difieren en particular en que al menos una parte del miembro de señalización 50 está desplazada, entre sus dos posiciones, en la dirección de inserción X del módulo auxiliar 57 en el emplazamiento 65.
- 15 En particular, en una de las dos posiciones, al menos una parte del miembro de señalización 50 se aloja en el emplazamiento 65.
- Alternativamente, el miembro de señalización 50 comprende una abertura formada en una de las paredes que delimitan el emplazamiento 65, y la parte móvil del miembro de señalización 50 está dispuesta en la cámara 55 opuesta a la abertura correspondiente.
- 20 Cada dispositivo de señalización 50 está, en particular, configurado para indicar un estado o estados diferentes de cada otro dispositivo de señalización 50, es decir, de los dispositivos de señalización 50 asociados a cualesquiera otros emplazamientos 65.
- Por ejemplo, un miembro de señalización 50 está configurado para indicar si el mecanismo de conmutación 40 está en su primera configuración o en su segunda configuración.
- 25 Un miembro de señalización 50 está configurado, por ejemplo, para indicar si el mecanismo de conmutación 40 ha pasado a su segunda configuración por orden del módulo de control 45 tras la detección de un fallo.
- Otro miembro de señalización 50 está configurado para indicar si el mecanismo de conmutación 40 se ha conmutado a su segunda configuración por orden del módulo de control 45, tras recibir una orden de conmutación transmitida por un dispositivo remoto.
- 30 Otro dispositivo de señalización 50 está, en particular, configurado para indicar si el mecanismo de conmutación 40 ha pasado a su segunda configuración tras el accionamiento de un dispositivo 70 por un operario.
- Cada módulo auxiliar 57 está configurado para alojarse en un emplazamiento 65 correspondiente. Por ejemplo, cada módulo auxiliar 57 puede alojarse en cualquiera de los emplazamientos 65 cuando hay varios emplazamiento 65.
- 35 Por "módulo auxiliar" se entiende en particular que el módulo auxiliar 57 es extraíble del dispositivo de conmutación 15, y en particular que el módulo auxiliar 57 puede extraerse del emplazamiento 65 en el que está alojado.
- Además, el dispositivo de conmutación 15 puede funcionar en ausencia de cualquier módulo auxiliar 57, en cuyo caso la conmutación del miembro de conmutación 40 está siempre garantizada, pero no se envía ninguna información sobre el estado del dispositivo de conmutación 15 al dispositivo de supervisión 20.
- 40 Un primer ejemplo de módulo auxiliar 57 se muestra en sección transversal en la Figura 2. La sección transversal de la figura 2 es una sección transversal en un plano formado por las direcciones X y Z cuando el módulo auxiliar 57 está alojado en el emplazamiento 65 correspondiente. En la figura 3 se muestra una sección transversal a lo largo del plano B-B, paralelo al plano formado por las direcciones X e Y.
- Cada módulo auxiliar 57 está configurado para recibir, del miembro de señalización 50 de una ranura en la que se inserta el módulo auxiliar 57, una primera información relativa a un estado del dispositivo de conmutación 15.
- 45 Cada módulo auxiliar 57 comprende una segunda carcasa 75, un controlador 80, un módulo de comunicación 85, medios 90 para recibir la primera información y un dispositivo 95 de almacenamiento de energía eléctrica.
- En las realizaciones mostradas en las figuras, el módulo auxiliar 57 también comprende una primera placa de circuito impreso 100 y una segunda placa de circuito impreso 105.

## ES 2 977 441 T3

La segunda carcasa 75 delimita una segunda cámara que aloja el controlador 80, el módulo de comunicación 85, al menos algunos de los medios 90 para recibir la primera información, el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 95, la primera placa de circuito impreso 100 y la segunda placa de circuito impreso 105.

5 La segunda carcasa 75 está hecha de un material eléctricamente aislante, para aislar eléctricamente del exterior de la segunda carcasa 75 el controlador 80, el módulo de comunicación 85, al menos algunos de los medios 90 para recibir la primera información, el miembro 95 de almacenamiento de energía eléctrica, la primera placa de circuito impreso 100 y la segunda placa de circuito impreso 105.

La segunda carcasa 75 está hecha de policarbonato, por ejemplo.

10 El controlador 80 está configurado para recibir, a partir de los medios de recepción 90, la primera información transmitida por el dispositivo de señalización 50. El controlador 80 también está configurado para generar un mensaje al dispositivo de monitorización 20 que contiene una segunda información.

La segunda información es representativa de la primera información recibida.

15 Por ejemplo, el controlador 80 recibe la primera información en uno de sus puertos en forma de una señal eléctrica de dos niveles, en particular una señal eléctrica que tiene una tensión o corriente eléctrica distinta de cero cuando el dispositivo de conmutación 15 está en un primer estado e igual a cero cuando el dispositivo de conmutación 15 está en un segundo estado.

La segunda información comprende, por ejemplo, un primer valor numérico (por ejemplo, "0" o "1") o textual (por ejemplo, "activado" o "desactivado") en función de la primera información recibida, y opcionalmente un identificador para el módulo auxiliar 57, por ejemplo, un número de serie.

20 El controlador 80 está, por ejemplo, configurado para generar el mensaje cuando un cambio de estado del dispositivo de conmutación 15 es señalado por el miembro de señalización 50, en particular cuando el controlador 80 detecta un cambio en el valor de un parámetro (en particular la tensión) de la señal eléctrica recibida.

25 Alternativamente, el controlador 80 está configurado para generar el mensaje periódicamente, conteniendo entonces el mensaje una segunda información representativa del estado del dispositivo de conmutación 15 en un momento de generación del mensaje.

El controlador 80 está configurado además para transmitir el mensaje al módulo de comunicación 85, por ejemplo en forma de una señal eléctrica, y para controlar la transmisión, por el módulo de comunicación 85, del mensaje al dispositivo de monitorización 20.

30 El controlador 80 consiste, por ejemplo, en un procesador y una memoria que contiene instrucciones de software para generar el mensaje y controlar su transmisión cuando las instrucciones de software son ejecutadas por el procesador.

Alternativamente, el controlador 80 está formado por un conjunto de componentes electrónicos dedicados (por ejemplo en forma de un circuito integrado de aplicación específica, en inglés ASIC por "application-specific integrated circuit"), o por un conjunto de componentes lógicos programables.

35 El módulo de comunicación 85 está configurado para transmitir el mensaje al dispositivo de monitorización 20 a través de un enlace de datos de radiofrecuencia.

Esto significa que el módulo de comunicación 85 está configurado para convertir el mensaje generado por el controlador 80 en un conjunto de ondas electromagnéticas de radiofrecuencia, y para transmitir estas ondas electromagnéticas al dispositivo de supervisión 20.

40 Las ondas de radiofrecuencia son ondas electromagnéticas con una frecuencia comprendida entre 3 kilohercios (kHz) y 6 gigahercios (GHz).

En particular, el módulo de comunicación 85 está configurado para convertir el mensaje en un conjunto de ondas electromagnéticas de radiofrecuencia con una frecuencia comprendida entre 2,4 GHz y 2,483 5 GHz.

45 En una realización, el módulo de comunicación 85 está configurado para utilizar un protocolo de comunicación ZigBee. El protocolo ZigBee está definido por la "Zigbee Alliance" y se basa en el protocolo IEEE 802.15.4 definido por el Instituto de Electrical and Electronics Engineers o IEEE, en francés el "Ingenieros Eléctricos y Electrónicos".

El módulo de comunicación 85 comprende una antena 110.

La antena 110 comprende un excitador 115 y una zona 120 de la primera placa de circuito impreso 100.

El excitador 115 está configurado para generar en la zona 120 un conjunto de ondas electromagnéticas destinadas a transmitir el mensaje.

- En particular, el excitador 115 se interpone a lo largo de la dirección X de inserción del módulo auxiliar 57 en el emplazamiento 65 entre la zona 120 y la cara frontal 60 cuando el módulo auxiliar 57 está alojado en el emplazamiento 65.
- 5 Los medios de recepción 90 están configurados para recibir la primera información del miembro de señalización 50 del emplazamiento 65 en el que está alojado el módulo auxiliar 57, y para transmitirla al controlador 80.
- Los medios de recepción 90 comprenden, por ejemplo, un circuito eléctrico y un elemento móvil 125.
- El circuito eléctrico es transportado por una de las dos placas de circuito impreso 100, 105, en particular por la segunda placa de circuito impreso 105.
- El circuito eléctrico está conectado eléctricamente al controlador 80.
- 10 El circuito eléctrico está, por ejemplo, configurado para ser cerrado por el elemento móvil 125. En particular, el circuito eléctrico comprende dos porciones, cada una conectada al controlador 80, estando el elemento móvil 125 diseñado para entrar en contacto con las dos porciones del circuito para cerrar el circuito.
- El circuito eléctrico está, por ejemplo, conectado en sus dos extremos a dos puertos del controlador 80, estando el controlador 80 configurado para imponer una diferencia de potencial entre los dos puertos y para detectar el cierre o la apertura del circuito en función, por ejemplo, de variaciones en la diferencia de potencial o en función de la presencia o ausencia de una corriente eléctrica que fluye entre los dos puertos.
- 15 El elemento móvil 125 se extiende en una dirección, por ejemplo la dirección de inserción X del módulo auxiliar 57.
- El elemento móvil 125 puede moverse en traslación a lo largo de su dirección de extensión, en este caso la dirección X.
- 20 En particular, el elemento móvil 125 está configurado para ser desplazado por el miembro de señalización 50 entre una primera posición en la que al menos una parte del elemento móvil 125 está alejada del circuito eléctrico y una segunda posición en la que el elemento móvil 125 está en contacto con dicho circuito y cierra el circuito.
- El elemento móvil 125 se muestra en la figura 2 en su primera posición.
- El elemento móvil 125 comprende, en particular, un dedo móvil 130, un primer muelle 135 y un segundo muelle 140.
- 25 El dedo móvil 130 se extiende, por ejemplo, en la dirección según la cual se extiende el elemento móvil 125, en este caso la dirección X.
- En particular, el dedo móvil 130 está diseñado para atravesar una cara que delimita la segunda carcasa 75 a lo largo de la dirección X, y en particular una cara orientada hacia la parte inferior del emplazamiento 65, es decir, la cara de la segunda carcasa 75 que está más alejada de la cara frontal 60.
- 30 El dedo móvil 130 está hecho, por ejemplo, de un material eléctricamente aislante.
- El dedo móvil 130 tiene un primer extremo 145 y un segundo extremo 150.
- El primer extremo 145 se aloja dentro de la segunda carcasa 75.
- El primer extremo 145 está unido al primer muelle 135 y al segundo muelle 140.
- 35 El primer extremo 145 comprende al menos un elemento conductor eléctrico que conecta eléctricamente el primer muelle 135 al segundo muelle 140. Este elemento conductor está formado, por ejemplo, por un dedo que conecta los muelles 135, 140 entre sí. En particular, el dedo está hecho de material con uno de estos dos muelles 135, 140, por ejemplo.
- De una manera conocida per se, el primer extremo 145 comprende opcionalmente uno o más elementos que contribuyen a mantener el primer muelle 135 y el segundo muelle 140 en posición relativa al primer extremo 145.
- 40 El segundo extremo 150 está situado fuera de la segunda carcasa 75.
- El segundo extremo 150 está configurado para soportar el miembro de señalización 50, de modo que el movimiento del miembro de señalización 50 a lo largo de la dirección X aplica al segundo extremo 150 una fuerza que tiende a mover el elemento móvil 125 de la primera posición a la segunda posición.
- 45 El primer muelle 135 se apoya contra el primer extremo 145 y contra la segunda placa de circuito impreso 105. En particular, el primer muelle 135 está en contacto con una porción del circuito eléctrico transportado por la segunda placa de circuito impreso 105.



El primer muelle 135 ejerce una fuerza sobre el primer extremo 145 que tiende a alejar el primer extremo 145 de la segunda placa de circuito impreso 105.

El primer muelle 135 se extiende en la dirección según la cual el elemento móvil 125 está destinado a moverse, en este caso la dirección X.

5 Un extremo del segundo muelle 140 está fijado al primer extremo 145.

El segundo muelle 140 se extiende en la dirección según la cual el elemento móvil 125 está destinado a moverse, en este caso la dirección X.

10 El segundo muelle 140 está configurado de tal manera que, cuando el elemento móvil 125 está en la primera posición, el extremo del segundo muelle 140 que no está fijado al primer extremo 145 no está en contacto con la segunda placa de circuito impreso 105, y en particular no está en contacto eléctrico con el circuito eléctrico transportado por esta placa 105. Así, cuando el elemento móvil 125 está en la primera posición, el circuito eléctrico está abierto y no fluye corriente eléctrica entre los dos puertos correspondientes del controlador 80.

15 Cuando el elemento móvil 125 está en la segunda posición, el extremo del segundo muelle 140 que no está fijado al primer extremo 145 está en contacto con la segunda placa de circuito impreso 105, y en particular en contacto eléctrico con el circuito eléctrico transportado para cerrar el circuito.

Así, cuando el elemento móvil 125 está en la segunda posición, una corriente eléctrica puede fluir entre los dos terminales correspondientes del controlador, pasando sucesivamente a través de una porción del circuito, el primer muelle 135, el elemento conductor llevado por el primer extremo 145, el segundo muelle 140 y la otra porción del circuito eléctrico.

20 El miembro de almacenamiento 95 está configurado para almacenar energía eléctrica y para suministrar eléctricamente al controlador 80 y al módulo de comunicación 85 una corriente eléctrica de suministro generada a partir de la energía eléctrica almacenada.

25 El miembro de almacenamiento 95 se extiende en un plano de extensión, siendo este plano en particular paralelo al plano formado por las direcciones X y Z. En particular, un grosor del miembro de almacenamiento 95 en la dirección Y es, por ejemplo, al menos dos veces menor que una extensión máxima del miembro de almacenamiento en una dirección de su plano de extensión.

El miembro de almacenamiento 95 tiene una cara lateral 155 y dos caras extremas 160.

30 La cara lateral 155 delimita el miembro de almacenamiento 95 en su plano de extensión. La cara lateral 155 es cilíndrica, por ejemplo, y tiene un eje central perpendicular al plano de extensión, en este caso paralelo a la dirección Y.

Las caras extremas 160 se extienden cada una paralelamente al plano de extensión del miembro de almacenamiento 95 y, juntas, delimitan el miembro de almacenamiento 95 en la dirección Y.

35 El miembro de almacenamiento 95 comprende un primer contacto eléctrico y un segundo contacto eléctrico, y está configurado para imponer una tensión eléctrica entre el primer contacto y el segundo contacto a fin de generar la corriente eléctrica de suministro.

El primer contacto se realiza por la cara lateral 155. Por ejemplo, el primer contacto está formado por una parte o la totalidad de la cara lateral 155, en cuyo caso la cara lateral 155 está hecha de un material eléctricamente conductor.

El segundo contacto es llevado por una de las caras extremas 160, por ejemplo formado por una de las caras extremas 160, hecha en este caso de un material eléctricamente conductor.

40 Las primera y segunda placas de circuito impreso 100, 105 del primer ejemplo de módulo auxiliar 57 se muestran en perspectiva, así como los elementos transportados en estas dos placas 100, 105, desde dos puntos de vista diferentes en las Figuras 4 y 5.

45 El término "placa de circuito impreso" 100, 105 (en inglés "Printed Circuit Board") se refiere en particular a una placa sustancialmente plana que comprende al menos una placa de un material eléctricamente aislante que lleva al menos una capa de un material eléctricamente conductor, cada capa cubriendo parcialmente una cara de la placa para conectar eléctricamente un conjunto de elementos, en particular componentes electrónicos y contactos eléctricos.

Cada placa está hecha, por ejemplo, de un material compuesto, en particular de un conjunto de fibras de vidrio incrustadas en una matriz de resina epoxi o de plástico, o incluso de un material compuesto como el FR4 o la poliimida.

50 Cada placa de circuito impreso 100, 105 comprende, en particular, un conjunto de placas superpuestas en una dirección perpendicular al plano en el que se extiende la placa 100, 105, interponiéndose una capa conductora entre cada una de las placas y las placas contiguas, comprendiendo asimismo cada cara que delimita la placa 100, 105 en

- la dirección mencionada una capa correspondiente, estando las distintas capas conectadas entre sí por vías que atraviesan cada una una o varias placas.
- 5 Cada placa de circuito impreso 100, 105 tiene, por ejemplo, un espesor (medido en una dirección perpendicular al plano de extensión de la placa 100, 105 en cuestión) comprendido entre 0,5 milímetros (mm) y 5 mm, en particular igual a 0,8 mm.
- Cada capa conductora tiene un espesor de, por ejemplo, entre 10 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ) y 50  $\mu\text{m}$ , en particular 35  $\mu\text{m}$ .
- La primera placa de circuito impreso 100 se extiende en un plano paralelo a la dirección según la cual el módulo auxiliar 57 está configurado para ser insertado o extraído del emplazamiento 65, en particular en un plano paralelo a las direcciones X y Z.
- 10 En particular, el plano de extensión de la primera placa de circuito impreso 100 es paralelo al plano de extensión del miembro de almacenamiento 95.
- La primera placa de circuito impreso 100 lleva el controlador 80 y el módulo de comunicación 85, en particular el excitador 115 de la antena 110.
- 15 La primera placa de circuito impreso 100 también lleva al menos dos primeras almohadillas de conexión 165, por ejemplo tres primeras almohadillas de conexión 165, y un tercer contacto eléctrico 170, así como un conjunto de componentes eléctricos o electrónicos, estos últimos no se describen ya que es probable que varíen de una realización a otra.
- La primera placa de circuito impreso 100 tiene un primer lado 175 (visible en la figura 4) y un segundo lado 180 (visible en la figura 5), así como un tercer extremo 185 y un cuarto extremo 190.
- 20 Las caras 175 y 180 delimitan la primera placa de circuito impreso 100 en la dirección Y, los extremos 185 y 190 delimitan la primera placa de circuito impreso 100 en la dirección X, es decir, la dirección según la cual el módulo auxiliar 57 está destinado a ser extraído del emplazamiento 65 o insertado en la misma.
- El primer lado 175 lleva el controlador 80, el excitador 85 y el tercer contacto eléctrico 170.
- 25 La zona 120 es una zona libre de metal de la primera placa 100. En particular, las diferentes caras de las placas de la primera placa 100 están cada una libre de metal, en particular las capas antes mencionadas, en la zona 120. Por lo tanto, las caras 175 y 180 están libres de metal en la zona 120.
- La zona 120 tiene, por ejemplo, una forma rectangular o cuadrada en el plano de extensión del mapa 100.
- El área 120 tiene, por ejemplo, en el plano de extensión de la placa 100, lados cuya longitud está comprendida entre 4 mm y 4,5 mm.
- 30 En particular, la zona 120 está rodeada en el plano de extensión de la placa 100 por un conjunto de elementos eléctricamente conductores que atraviesan la primera placa 100 en una dirección perpendicular al plano de extensión de la primera placa 100, en este caso la dirección Y, y cada uno conectado a la masa del módulo auxiliar 57.
- Los elementos conductores que atraviesan la primera placa 100 están dispuestos, por ejemplo, a lo largo de un contorno que delimita al menos parcialmente la zona 120 en el plano de extensión de la placa 100, siendo la distancia entre dos elementos conductores sucesivos, por ejemplo, de entre 1 y 3 milímetros.
- 35 La antena 110 está dispuesta en el tercer extremo 185 de la primera placa de circuito impreso 100.
- El tercer extremo 185 es, de los extremos 185 y 190, el más próximo a la cara frontal 60 del dispositivo de conmutación 15 cuando el módulo auxiliar 57 está alojado en un emplazamiento 65.
- 40 En particular, una distancia, a lo largo de la dirección X de inserción del módulo auxiliar 57, entre el excitador 115 y la cara frontal 60, está comprendida entre 5 mm y 10 mm.
- Una longitud de la primera placa de circuito impreso 100, medida entre los extremos 185 y 190 en la dirección X, es por ejemplo entre 20 mm y 30 mm, en particular entre 26 mm y 27 mm.
- Cada primera almohadilla de conexión 165 está soportada, por ejemplo, por la primera cara 175.
- Cada primera almohadilla de conexión 165 está conectada eléctricamente al controlador 80.
- 45 En particular, dos de las primeras almohadillas de conexión 165 están diseñadas para conectarse eléctricamente al circuito de los medios de recepción 90, y conectarse eléctricamente a dos puertos del controlador 80 para conectar estos puertos a dicho circuito.

Otra primera almohadilla de conexión 165 también está conectada al controlador 80 y está diseñada para recibir, de la segunda placa 105, la corriente de alimentación generada por el miembro de almacenamiento 95, y para transmitir esta corriente al controlador 80 y/o al módulo de comunicación 85, directa o indirectamente.

- 5 Cada primera almohadilla de conexión 165 está formada por una capa de un material eléctricamente conductor portado por la primera cara 175 o por la segunda cara 180, según sea el caso. Esta capa es, en particular, una porción de las capas antes mencionadas depositada en cada cara de las placas o interpuesta entre dos placas contiguas.

El material conductor de la electricidad es, en particular, el cobre.

Cada primera almohadilla de conexión 165 tiene, por ejemplo, una superficie comprendida entre 1 mm<sup>2</sup> y 10 mm<sup>2</sup>, en particular igual a 4 mm<sup>2</sup>.

- 10 Cada primera almohadilla de conexión 165 es, por ejemplo, rectangular en el plano de extensión de la primera placa 100.

Por ejemplo, al menos un elemento de refuerzo 195 pasa a través de cada primera área de conexión 165.

Cada elemento de refuerzo 195 se extiende en la dirección perpendicular al plano de extensión de la primera placa de circuito impreso 100, aquí la dirección Y.

- 15 Cada elemento de refuerzo 195 atraviesa la primera placa de circuito impreso 100 y se abre sobre sus dos caras 175, 180. Además, cada elemento de refuerzo 195 tiene dos extremos, cada uno de los cuales forma un saliente de la cara 175, 180.

Cada elemento de refuerzo 195 se aloja en una vía, es decir, un orificio que atraviesa al menos parcialmente, en este caso completamente, la primera placa de circuito impreso 100 en la dirección Y.

- 20 Cada elemento de refuerzo 195 es, por ejemplo, un tubo que se extiende en la dirección Y y que tiene en cada uno de sus extremos una brida con un diámetro exterior mayor que la porción del elemento de refuerzo 195 que está interpuesta entre las dos bridas en la dirección Y.

- 25 Cada elemento de refuerzo 195 tiene, por ejemplo, en su porción central enteramente alojada en la vía correspondiente, un diámetro exterior comprendido entre 0,3 mm y 0,4 mm, en particular igual al diámetro de la vía, siendo este último, por ejemplo, igual a 0,35 mm. El diámetro interior de la porción central está comprendido, por ejemplo, entre 0,2 mm y 0,3 mm.

El diámetro exterior de cada brida es estrictamente mayor que el diámetro de la vía, y está por ejemplo entre 0,4 mm y 0,6 mm, en particular igual a 0,50 mm, con una precisión de 0,05 mm.

- 30 El reborde que sobresale de la primera cara 175 también forma un saliente de la primera almohadilla de conexión 165 a través del cual pasa el elemento de refuerzo 195.

Cada elemento de refuerzo 195 se obtiene, por ejemplo, depositando un material metálico, en particular cobre, en la vía correspondiente. Tales depósitos son conocidos per se para conectar eléctricamente porciones de capas conductoras llevadas por diferentes placas o por diferentes caras de la misma placa de un circuito impreso.

- 35 El tercer contacto eléctrico 170 se proporciona para que el segundo contacto eléctrico del miembro de almacenamiento 95 se apoye contra el tercer contacto eléctrico 170, y para conectar eléctricamente el segundo contacto eléctrico al menos al controlador 80.

- 40 El tercer contacto eléctrico 170 es, por ejemplo, una pieza metálica formada por una placa doblada de manera que sea deformable por el miembro de almacenamiento 95 que se apoya contra el tercer contacto eléctrico 170. De este modo, el tercer contacto eléctrico 170 garantiza una buena conexión eléctrica entre el tercer contacto 170 y el segundo contacto, al tiempo que permite un pequeño juego entre el miembro de almacenamiento 95 y la primera placa de circuito impreso 100.

En particular, la cara extrema 160 que forma el segundo contacto eléctrico se apoya contra el tercer contacto 170 para ejercer sobre él una fuerza orientada en la dirección X.

- 45 La segunda placa de circuito impreso 105 se extiende desde la primera placa de circuito impreso 100 en una dirección sustancialmente perpendicular al plano de extensión (X, Z) de la primera placa 100.

Por ejemplo, la segunda placa 105 se extiende en un plano perpendicular a la dirección X.

En particular, la segunda placa de circuito impreso 105 se extiende, a lo largo de la dirección Y, entre un quinto extremo 200 y un sexto extremo 205.

En particular, se entiende por "que se extiende en una dirección sustancialmente perpendicular al plano de extensión (X, Z) de la primera placa 100" que el extremo 200 está desplazado, en la dirección Y, con respecto a la primera placa 100, estando la segunda placa 105 en contacto con la primera placa 100 al menos en un punto, sin que la segunda placa 105 sea necesariamente perpendicular a la dirección X.

5 La segunda placa de circuito impreso 105 está unida a la primera placa 100.

Al menos una parte de la segunda placa 105, interpuesta entre los extremos 200 y 205, se aloja, por ejemplo, en un orificio que atraviesa la primera placa 100 en la dirección Y.

Alternativamente, como se muestra en la Figura 5, el sexto extremo 205 tiene uno o más salientes 210 cada uno alojado en un orificio correspondiente.

10 De este modo, se obtiene una fijación de tipo "mortaja y espiga" entre la primera placa de circuito impreso 100 y la segunda placa de circuito impreso 105.

La porción o porciones de la segunda placa 105 que se insertan en uno o más orificios correspondientes de la primera placa 100 están configuradas en particular para, cuando se insertan en el orificio u orificios correspondientes, impedir la traslación en el plano de extensión de la primera placa 100 entre las placas 100 y 105.

15 Cada orificio que aloja una porción de la segunda placa 105 delimita, por ejemplo, una o más de las primeras almohadillas de conexión 165 en el plano de extensión de la primera placa 100.

Una distancia, en la dirección Y, entre la primera placa de circuito impreso 100 y el quinto extremo 200 es, por ejemplo, inferior o igual a 20 mm, en particular inferior o igual a 15 mm, en particular igual a 8,5 mm.

20 La segunda placa de circuito impreso 105 tiene una tercera cara 215 y una cuarta cara 220 que juntas delimitan la segunda placa 105 en la dirección X.

De las caras 215 y 220, la tercera cara 215 es la más cercana a la cara frontal 60 cuando el módulo auxiliar 57 está alojado en un emplazamiento 65. La cuarta cara 220 está orientada hacia el elemento móvil 125, que está configurado para soportar contra la cuarta cara 220 cuando el elemento móvil 125 está en la segunda posición. En particular, el segundo muelle 140 se apoya en la cuarta cara 220. En particular, el circuito eléctrico es transportado por la cuarta cara 220.

25 La segunda placa de circuito impreso 105 lleva el mencionado circuito eléctrico (que interactúa con el elemento móvil 125), al menos dos segundas almohadillas de conexión 225, en particular tres segundas almohadillas de conexión 225 y un cuarto contacto eléctrico 230.

30 Cada segunda almohadilla de conexión 225 está formada por una capa de material eléctricamente conductor portado por la tercera cara 215 o la cuarta cara 220, según corresponda. Esta capa es, en particular, una porción de las capas antes mencionadas depositada en cada cara de las placas o interpuesta entre dos placas contiguas.

El material conductor de la electricidad es, en particular, el cobre.

35 En particular, cada una de las caras 215 y 220 lleva al menos una segunda almohadilla de conexión 225. Por ejemplo, como puede verse en la figura 4, la cara 215 lleva dos segundas almohadillas de conexión 225 y la cara 220 lleva al menos una segunda almohadilla de conexión 225.

Cada segunda almohadilla de conexión 225 tiene, por ejemplo, una superficie comprendida entre 3 mm<sup>2</sup> y 10 mm<sup>2</sup>, en particular igual a 6 mm<sup>2</sup>.

Cada segunda almohadilla de conexión 225 es, por ejemplo, rectangular en el plano de extensión de la segunda placa 105.

40 Cada segunda almohadilla de conexión 225 está, por ejemplo, atravesada por uno o varios elementos de refuerzo 195 que atraviesan la segunda placa 105 a lo largo de la dirección X, siendo este o estos elementos de refuerzo en particular idénticos a los de las primeras almohadillas 165.

Cada segunda almohadilla de conexión 225 está configurada para conectarse eléctricamente a una primera almohadilla de conexión 165 correspondiente.

45 Cada segunda área de conexión 225 está, en particular, delimitada en el plano de extensión de la segunda placa 105 por la correspondiente primera área de conexión 165 cuando la segunda placa 105 se inserta en el orificio u orificios de la primera placa 100. De este modo, la segunda almohadilla de conexión 225 y la correspondiente primera almohadilla de conexión 165 forman juntas un ángulo.

50 En una realización, cada segunda almohadilla de conexión 225 está soldada a la correspondiente primera almohadilla de conexión 165 por una masa metálica.

El metal es, por ejemplo, una aleación a base de estaño.

En particular, cada masa metálica se fija directamente a la segunda almohadilla de conexión 225 y a la primera almohadilla de conexión 165 para asegurar la segunda almohadilla de conexión 225 y la primera almohadilla de conexión 165 juntas.

- 5 Además, cada masa metálica es integral con los elementos de refuerzo 195 de las almohadillas 165, 225 a las que se fija la masa, en particular con el reborde, que sobresale de cada almohadilla 165, 225, de cada elemento de refuerzo 195.

- 10 Dos de las segundas almohadillas de conexión 225 están, por ejemplo, conectadas cada una a un extremo del circuito eléctrico que el elemento móvil 125 está diseñado para cerrar. Estas dos segundas almohadillas 225 están conectadas cada una a un puerto del controlador 80 mediante una primera almohadilla de conexión 165 correspondiente.

- 15 Una tercera segunda almohadilla 225 está conectada eléctricamente, por la capa o capas conductoras de la segunda placa 105, al cuarto contacto eléctrico 230, para conectar el cuarto contacto eléctrico 230 al controlador 80 y/o al módulo de comunicación 85 a través de una almohadilla 165 correspondiente. De este modo, el dispositivo de almacenamiento 95 suministra energía eléctrica a los distintos elementos del módulo auxiliar 57, en particular al controlador 80 y al módulo de comunicación 85, a través del contacto 230 y de la correspondiente segunda almohadilla 225.

El cuarto contacto 230 está conectado eléctricamente, en particular soportando, contra el primer contacto eléctrico del miembro de almacenamiento 95.

El cuarto contacto 230 es llevado, por ejemplo, por la cara 215.

- 20 El cuarto contacto 230 está formado, por ejemplo, por uno o más elementos metálicos flexibles diseñados para deformarse cuando el miembro de almacenamiento 95 se apoya contra el cuarto contacto 230.

El cuarto contacto 230 está, en particular, configurado para ejercer sobre el miembro de almacenamiento 95 una fuerza que tiende a mover el miembro de almacenamiento 95 en el plano formado por las direcciones X y Z, por ejemplo a lo largo de la dirección X.

- 25 El dispositivo de supervisión 20 está alejado del dispositivo de conmutación 15. En particular, el dispositivo de control 20 no está en contacto con el dispositivo de conmutación 15. Además, el dispositivo de supervisión 20 comprende, por ejemplo, una carcasa separada y distante de la primera carcasa 60.

La distancia entre los dispositivos 15 y 20 es, por ejemplo, inferior o igual a 100 metros.

- 30 El dispositivo de supervisión 20 está configurado para recibir mensajes enviados por cada módulo auxiliar 57 y para indicar cada estado del dispositivo o dispositivos de conmutación 15 a un operario.

El dispositivo de supervisión 20 comprende, por ejemplo, un receptor de radiofrecuencia 235, una interfaz hombre-máquina 240 y una pantalla de visualización 245.

El receptor 235 está configurado para recibir cada mensaje generado por el (los) módulo(s) de comunicación 85 del (de los) módulo(s) auxiliar(es) 57.

- 35 La interfaz hombre-máquina 240 está adaptada para permitir al operario intercambiar información con el dispositivo de supervisión 20, por ejemplo para controlar la visualización, mediante la pantalla 245, del estado de un dispositivo de conmutación 15 específico entre el conjunto de dispositivos de conmutación 15.

- 40 Gracias a la utilización de un enlace de datos por radiofrecuencia, ya no es necesario prever pasajes dedicados para los conductores eléctricos que conectan el módulo auxiliar al dispositivo de supervisión, y el riesgo de pérdida de comunicación entre el módulo auxiliar y el dispositivo de supervisión se reduce puesto que ya no es sensible al daño de un conductor eléctrico. El módulo auxiliar es, por tanto, más fácil de integrar y más seguro.

- 45 El uso de dos placas de circuito impreso 100 y 105, una de las cuales se extiende en dirección perpendicular a la otra placa, permite que esta placa 105 interactúe de forma sencilla con el miembro móvil 125 para permitir que este último indique el estado del dispositivo de conmutación 15, al tiempo que permite que la otra placa 100 se posicione más fácilmente en el módulo auxiliar 57. De este modo, los distintos elementos que llevan las placas 100 y 105 (controlador 80, módulo de comunicación 85, contactos eventuales 170 y 230) pueden distribuirse en estas dos placas 100 y 105, de modo que las dimensiones respectivas de estas placas 100 y 105 pueden elegirse o adaptarse para facilitar su integración en la segunda carcasa 75.

- 50 En particular, cuando la segunda placa 105 es perpendicular a la dirección X a lo largo de la cual se pretende insertar o extraer el módulo auxiliar 57 del emplazamiento 65, el miembro móvil 125 puede entonces extenderse a lo largo de esta misma dirección X para ser fácilmente accionado por los medios de accionamiento sin que ni el miembro móvil

125 ni los medios de accionamiento obstruyan la inserción del módulo auxiliar 57 en el emplazamiento 65. Además, el dispositivo móvil 125 abre o cierra de forma fiable el circuito que lleva la placa 105.

5 La utilización de uno o varios salientes de la segunda placa 105 insertados en la primera placa 100 para impedir su traslación con respecto a la primera placa 100 permite asegurar su unión firme de manera simple y eficaz, en particular para soportar las fuerzas aplicadas a la placa 105 por el miembro móvil 125 en la dirección X.

La soldadura de las almohadillas correspondientes 165 y 225 permite también mantener las dos placas 100 y 105 en posición una con respecto a la otra, y en particular evitar que estas dos placas pivoten una con respecto a la otra bajo el efecto de la fuerza ejercida por el miembro 105.

10 Cuando las dos caras de la segunda placa 105 llevan cada una al menos una segunda almohadilla 225 soldada a la almohadilla 165 correspondiente, se mejora en particular la resistencia mecánica de las dos placas 100, 105 entre sí.

15 La presencia de los elementos de refuerzo 195 en las vías que se abren sobre las almohadillas 165, 225 permite reforzar la resistencia mecánica, ya que la masa de metal utilizada para la soldadura no sólo es integral con las almohadillas 165 y 225, que están formadas por capas relativamente finas de metal, sino también con los elementos de refuerzo 195 que atraviesan toda la placa 100, 105. De este modo, la fuerza se distribuye por todo el grosor de la placa 100, 105 y no sólo en la almohadilla 165, 225, por lo que se reduce considerablemente el riesgo de que ésta se arranque.

20 La presencia de las dos placas 100 y 105 que se extienden en direcciones diferentes una de otra también facilita la conexión de los dos contactos del dispositivo de almacenamiento 95, para muchas configuraciones de dispositivos de almacenamiento 95, en particular si se llevan por las caras 155, 160 del dispositivo de almacenamiento 95 perpendiculares entre sí. En particular, para componentes relativamente planos 95, esto facilita su orientación paralela al plano (X, Z), lo que ayuda a reducir el grosor del módulo auxiliar 57 en la dirección Y. De este modo, dado que los dispositivos de conmutación 15 están diseñados generalmente de modo que los conductores y mecanismos 40 que contienen se extienden en la dirección Z, los módulos auxiliares 57 pueden insertarse fácilmente entre estos diferentes elementos. Por supuesto, la ventaja de obtener módulos delgados 57 se mantiene independientemente de la orientación de los mecanismos 40.

25 Las antenas 110 que comprenden un excitador 115 y una zona libre de metal 120 permiten obtener una radiación electromagnética relativamente isótropa y evitan así que la fiabilidad de la comunicación con el dispositivo 20 dependa excesivamente de su posicionamiento con respecto al dispositivo de conmutación 15. Esto es particularmente cierto cuando el excitador 115 está situado entre la zona 120 y la cara frontal 60.

30 Cuando la antena 110 es transportada por el extremo 185, la comunicación se hace más fiable a pesar de la presencia de los conductores metálicos y los elementos de conmutación 40.

A continuación se describirá un segundo ejemplo de módulo auxiliar 57 según la invención, con referencia a las Figuras 6 y 7, que muestran las placas 100 y 105 y los elementos que llevan, en particular el controlador 80 y la antena 110.

Los elementos idénticos al primer ejemplo no se describen de nuevo, sólo se destacan las diferencias.

35 Una porción 250 de la segunda placa 105 se extiende desde un lado de la primera placa 100, otra porción 255 se extiende desde otro lado de la placa 100.

Por ejemplo, la porción 250 se extiende a lo largo de la dirección Y desde la cara 175 que lleva el controlador 80 y el módulo de comunicación 85. La porción 250 lleva, por ejemplo, las vías 225.

40 La porción 255 se extiende en la dirección Y desde la cara 180. La porción 255 lleva, por ejemplo, el cuarto contacto eléctrico 230.

De este modo, puede verse que son posibles numerosas configuraciones de las placas 100 y 105.

En general, la distribución de los distintos elementos que portan las placas 100 y 105 puede variar en función de las necesidades.

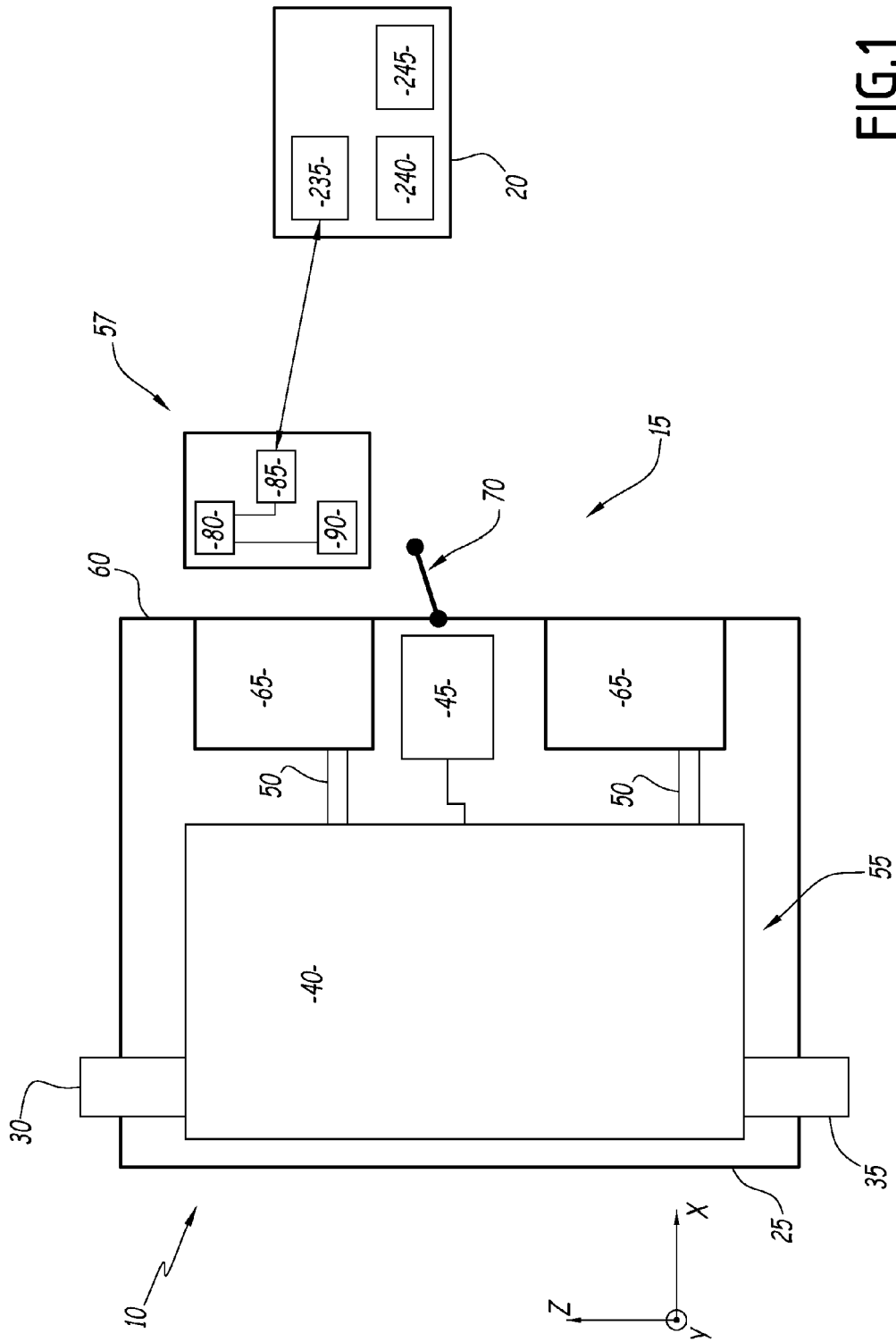
45 Además, aunque aquí se han descrito en detalle realizaciones con dos placas 100 y 105, también son concebibles otras realizaciones sin placas de circuito impreso o con una sola placa.

REIVINDICACIONES

1. Módulo auxiliar (57) para un dispositivo de conmutación eléctrica (15), comprendiendo el dispositivo de conmutación eléctrica (15) al menos una entrada (30), una salida (35), una primera carcasa (25) y un módulo de conmutación (40) configurado para conmutar entre una primera configuración en la que el módulo de conmutación (40) permite el paso de una corriente eléctrica entre la entrada (30) y la salida (35) y una segunda configuración en la que el módulo de conmutación (40) impide el paso de la corriente entre la entrada (30) y la salida (35), delimitando la primera carcasa (25) una cámara (55) que aloja el módulo de conmutación (40), delimitando la primera carcasa (25) además un emplazamiento (65) para recibir el módulo auxiliar (57), comprendiendo el emplazamiento (65) al menos un miembro de señalización (50) configurado para transmitir al módulo auxiliar (57) una primera información relativa a un estado del dispositivo de conmutación eléctrica (15) cuando el módulo auxiliar (57) está alojado en el emplazamiento (65),  
 comprendiendo el módulo auxiliar (57) un controlador (80) configurado para generar un mensaje que contiene una segunda información representativa de la primera información transmitida, y un módulo de comunicación por radiofrecuencia (85) configurado para transmitir el mensaje, a través de un enlace de datos por radiofrecuencia, a un dispositivo (20) alejado del dispositivo de conmutación eléctrica (15),  
 estando el módulo auxiliar (57) **caracterizado porque** comprende una segunda carcasa (75), una primera placa de circuito impreso (100), una segunda placa de circuito impreso (105) y un elemento móvil (125), delimitando la segunda carcasa (75) una cámara que aloja la primera placa (100) y la segunda placa (105), llevando la primera placa de circuito impreso (100) el controlador (80) y extendiéndose en un primer plano, estando la segunda placa de circuito impreso (105) conectada a la primera placa de circuito impreso (100) y extendiéndose desde la primera placa de circuito impreso (100) en una dirección perpendicular al primer plano, llevando la segunda placa de circuito impreso (105) un circuito eléctrico conectado al controlador (80), estando configurado el elemento móvil (125) para ser desplazado en traslación por el miembro de señalización (50) en una dirección de traslación (X) entre una primera posición en la que el circuito eléctrico está abierto y una segunda posición en la que el elemento móvil (125) cierra el circuito eléctrico, indicándose el estado del dispositivo de conmutación (15) por el estado abierto o cerrado de dicho circuito eléctrico.
2. Módulo auxiliar según la reivindicación 1, en el que la dirección de traslación (X) es perpendicular a un segundo plano de extensión de la segunda placa de circuito impreso (105), siendo la dirección de traslación (X) en particular una dirección según la cual el módulo auxiliar (57) puede ser insertado en el emplazamiento (65) o extraído del emplazamiento (65).
3. Módulo auxiliar según la reivindicación 1 o 2, en el que la segunda placa de circuito impreso (105) comprende al menos un saliente (210) insertado en un orificio que atraviesa la primera placa de circuito impreso (100) para impedir la traslación relativa de las dos placas de circuito impreso (100, 105) entre sí en el primer plano.
4. Módulo auxiliar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera placa de circuito impreso (100) lleva al menos dos primeras almohadillas de conexión (165) y la segunda placa de circuito impreso (105) lleva al menos dos segundas almohadillas de conexión (225), estando cada primera o segunda almohadilla (165, 225) soportada por una cara (175, 180, 215, 220) de la correspondiente placa (100, 105), estando cada segunda almohadilla (225) conectada a una de las primeras almohadillas de conexión (165) para permitir el paso de una corriente eléctrica entre la primera almohadilla de conexión (165) y la segunda almohadilla de conexión (225), estando las dos segundas almohadillas (225) o dos de las segundas almohadillas (225) conectadas a dicho circuito eléctrico, estando cada primera almohadilla (165) soldada a la correspondiente segunda almohadilla (225) mediante una masa de metal eléctricamente conductora.
5. Módulo auxiliar según la reivindicación 4, en el que la segunda placa de circuito impreso (105) tiene dos caras (215, 220) que delimitan la segunda placa (105) según una dirección (X) perpendicular al segundo plano, llevando cada una de las dos caras (215, 220) de la segunda placa (105) al menos una de las segundas almohadillas de conexión (225).
6. Módulo auxiliar según la reivindicación 5, en el que cada placa de circuito impreso (100, 105) comprende, para al menos una de las primeras o segundas almohadillas (165, 225) de la placa (100, 105) en cuestión, un conjunto de vías que atraviesan la placa (100, 105) en dirección perpendicular al primer o segundo plano de extensión de la placa (100, 105) en cuestión, abriéndose cada vía a través de la primera o segunda almohadilla (165, 225) y conteniendo un elemento metálico (195) que atraviesa la placa de circuito impreso (100, 105) en cuestión.
7. Módulo auxiliar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende un miembro de almacenamiento de energía eléctrica (95) diseñado para suministrar energía eléctrica al controlador (80) y al módulo de comunicación (85), extendiéndose el miembro de almacenamiento (95) en un tercer plano paralelo al primer plano y teniendo al menos una cara lateral (155) que delimita el miembro de almacenamiento (95) en el tercer plano, comprendiendo el miembro de almacenamiento (95) un primer contacto eléctrico y un segundo contacto eléctrico y estando configurado para imponer una tensión eléctrica entre el primer contacto y el segundo contacto, llevando la cara lateral (155) el primer contacto eléctrico, estando el primer contacto eléctrico conectado a un tercer contacto eléctrico (230) llevado por la segunda placa de circuito impreso (105), estando el tercer contacto eléctrico (230) conectado al controlador (80) y al módulo de comunicación (85) a través de una de las segundas almohadillas de conexión (225), habiendo tres o más segundas almohadillas de conexión (225).

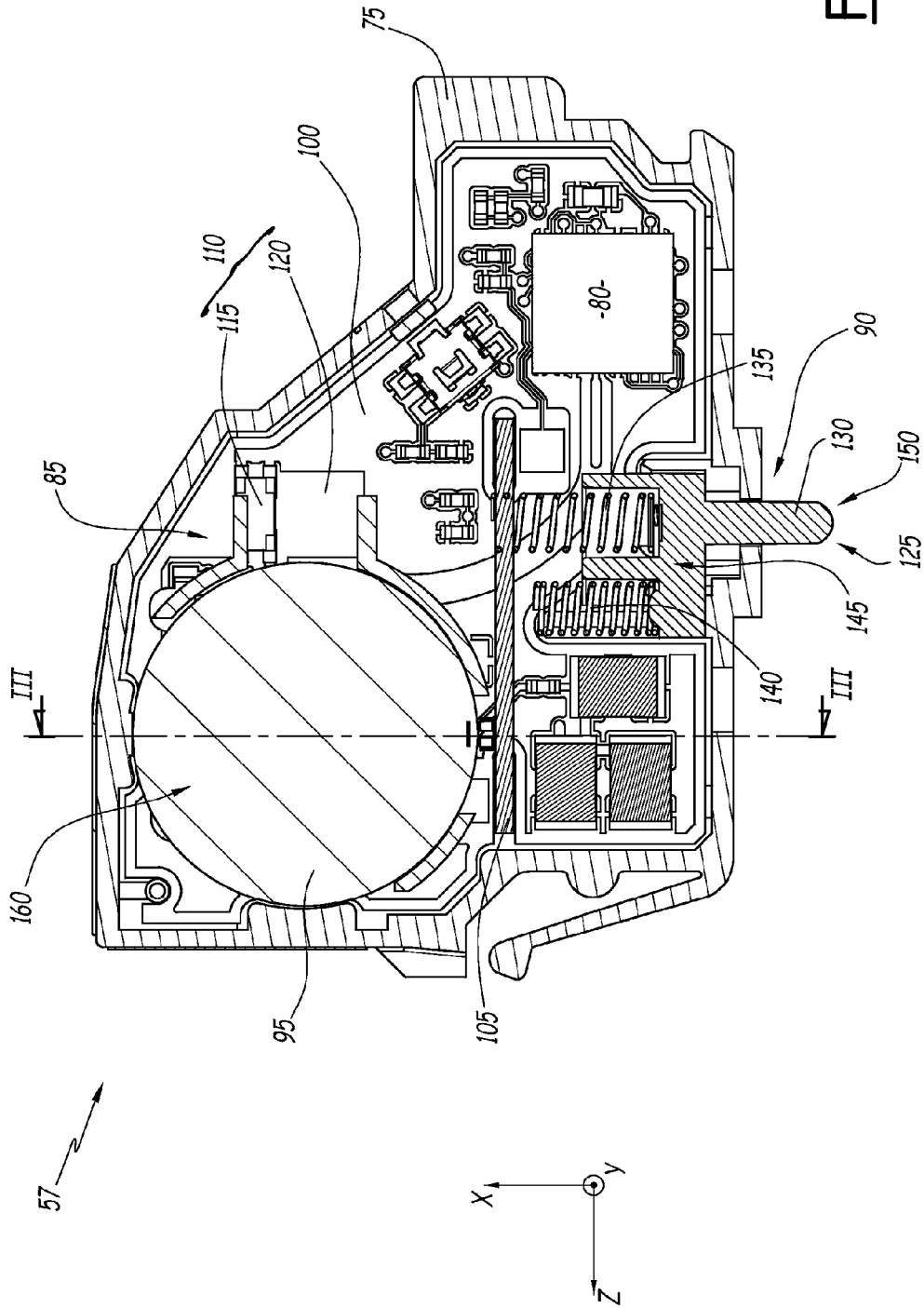
8. Módulo auxiliar según la reivindicación 7, en el que la primera placa de circuito impreso (100) comprende un cuarto contacto eléctrico (170) conectado al controlador (80) y al módulo de comunicación (85), estando el segundo contacto eléctrico apoyado en el cuarto contacto eléctrico (170).
- 5 9. Módulo auxiliar según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el módulo de comunicación (85) comprende una antena (110), comprendiendo la antena (110) una zona (120) libre de revestimiento metálico de la primera placa de circuito impreso (100) y un excitador (115) configurado para generar al menos una onda electromagnética en dicha zona (120).
- 10 10. Módulo auxiliar según la reivindicación 9, previsto para un dispositivo de conmutación (15) cuya primera carcasa (25) tiene una cara frontal (60) prevista para ser accesible por un operario cuando el dispositivo de conmutación (15) está en funcionamiento, en el que, cuando el módulo auxiliar (57) está alojado en dicho emplazamiento (65), el excitador (115) está interpuesto entre dicha zona (120) y la cara frontal (60).
- 15 11. Módulo auxiliar según la reivindicación 9 o 10, previsto para un dispositivo de conmutación (15) cuya primera carcasa (25) tiene una cara frontal (60) prevista para ser accesible por un operario cuando el dispositivo de conmutación (15) está en funcionamiento, en el que la primera placa de circuito impreso (100) tiene un primer extremo (185) y un segundo extremo (190), delimitando el primer extremo (185) y el segundo extremo (190) conjuntamente la primera placa (100) en una dirección (X) perpendicular a la cara frontal (60), siendo el primer extremo (185), de entre el primer extremo (185) y el segundo extremo (190), el extremo (185, 190) más próximo a la cara frontal (60), en el que la antena (110) es llevada por el primer extremo (185).
- 20 12. Dispositivo de conmutación eléctrica que comprende al menos una entrada (30), una salida (35), una primera carcasa (25), un módulo auxiliar (57) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y un módulo de conmutación (40) configurado para conmutar entre una primera configuración en la que el módulo de conmutación (40) permite el paso de una corriente eléctrica entre la entrada (30) y la salida (35) y una segunda configuración en la que el módulo de conmutación (40) impide el paso de la corriente entre la entrada (30) y la salida (35), delimitando la primera carcasa (25) una cámara (55) que aloja el módulo de conmutación (40), delimitando la primera carcasa (25) además un  
25 emplazamiento (65) para recibir el módulo auxiliar (57), comprendiendo el emplazamiento (65) al menos un miembro de señalización (50) configurado para transmitir al módulo auxiliar (57) una primera información relativa a un estado del dispositivo de conmutación eléctrica (15) cuando el módulo auxiliar (57) está alojado en el emplazamiento (65).
- 30 13. Dispositivo de conmutación eléctrica según la reivindicación 12, en el que la primera carcasa (25) delimita una pluralidad de emplazamientos de recepción (65) configurados cada uno para alojar un módulo auxiliar (57) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, estando cada emplazamiento de recepción (65) asociado a un estado respectivo del dispositivo de conmutación eléctrica (15) diferente del estado asociado a cada otro emplazamiento de recepción (65), comprendiendo cada emplazamiento de recepción (65) un miembro de señalización (50) respectivo configurado para transmitir a un módulo auxiliar (57) una primera información relativa al estado asociado cuando el módulo auxiliar (57) está alojado en el emplazamiento de recepción (65).
- 35 14. Sistema de supervisión de una instalación eléctrica, que comprende al menos un dispositivo de conmutación (15) según la reivindicación 12 ó 13 y un dispositivo de supervisión (20) configurado para recibir cada mensaje transmitido por el módulo o módulos auxiliares (57).

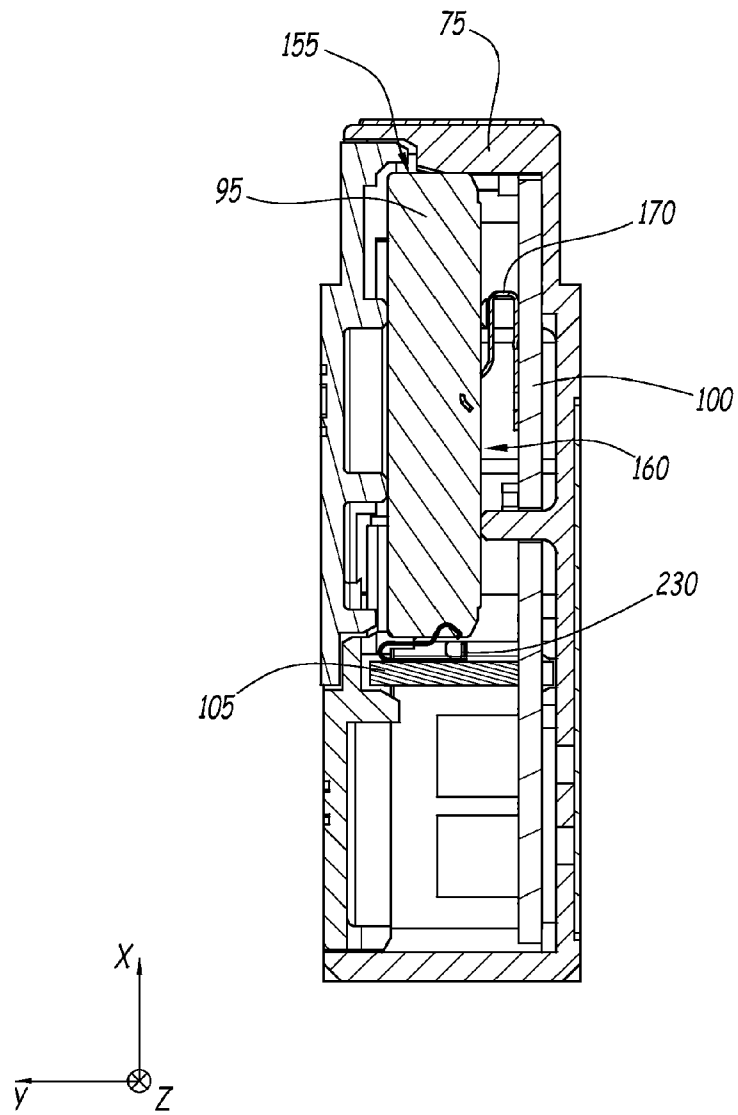




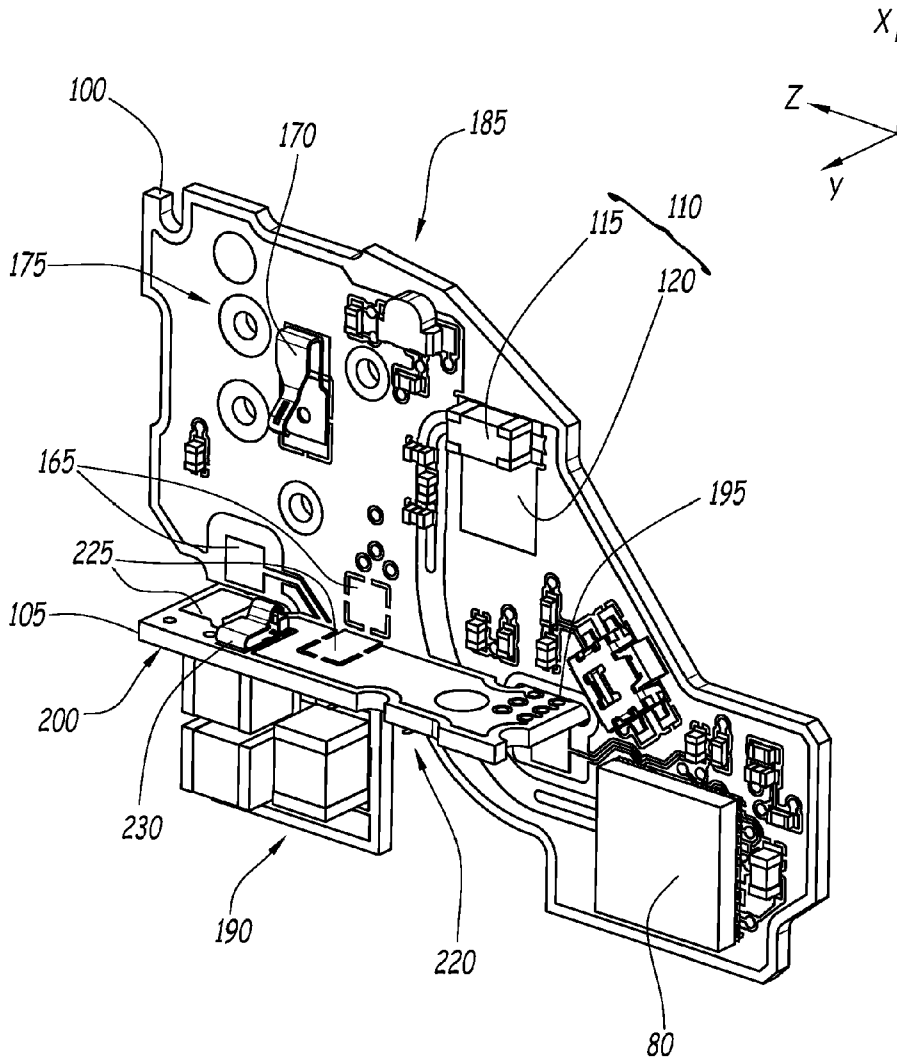
**FIG.1**

**FIG.2**

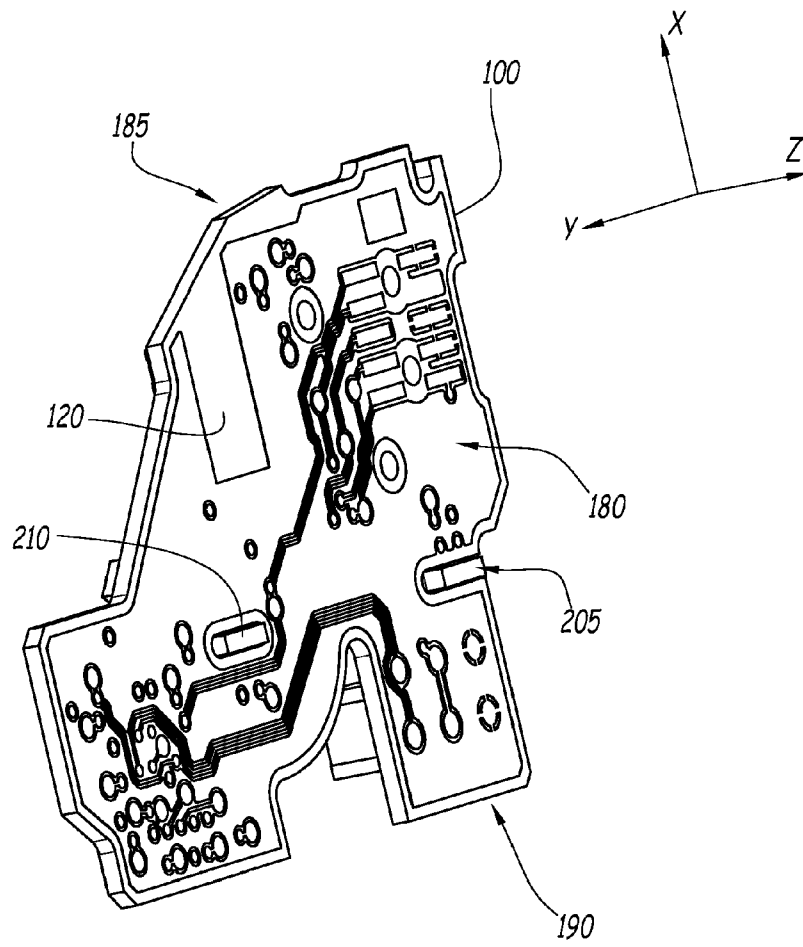




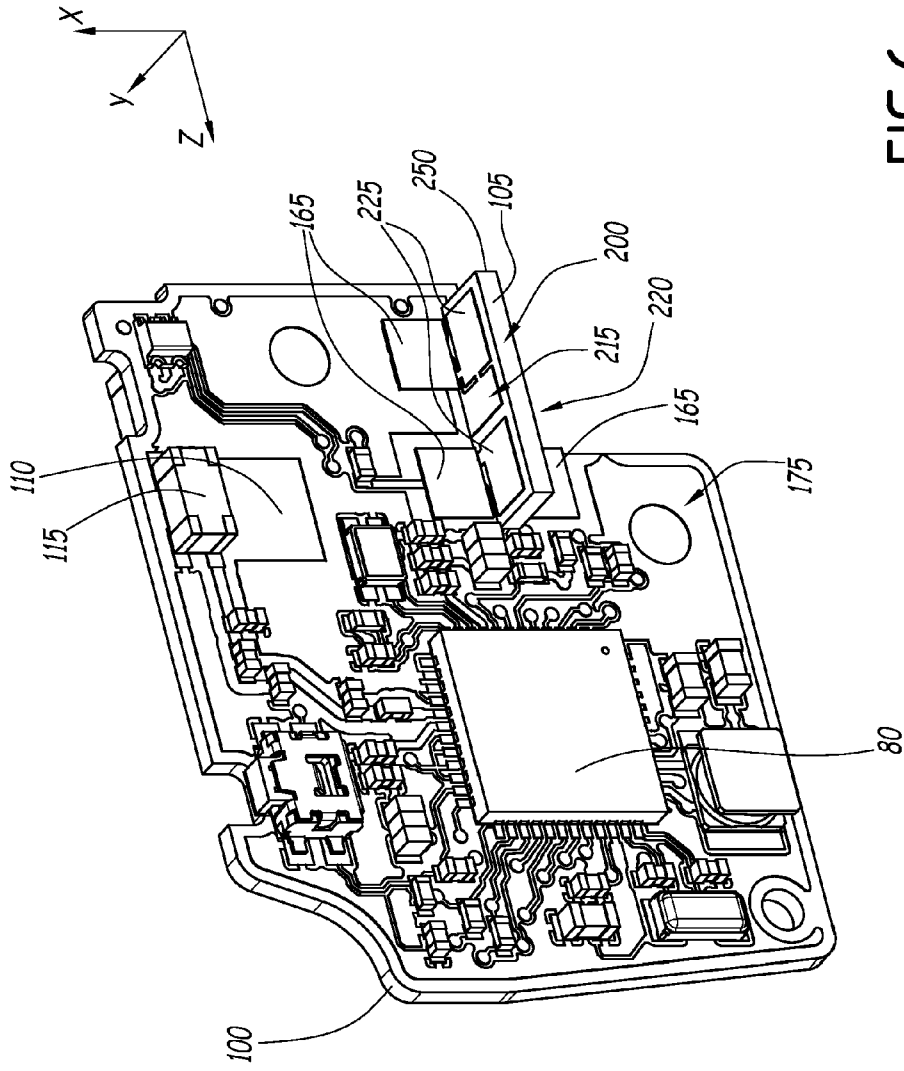
**FIG.3**



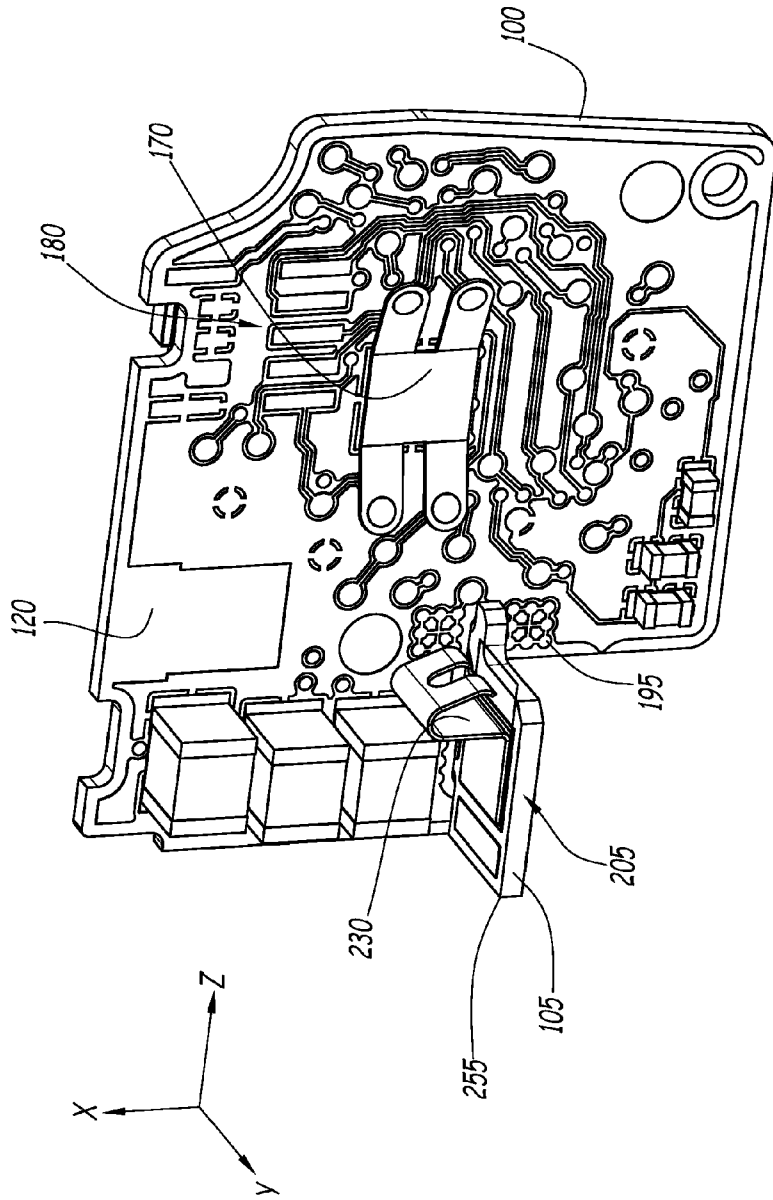
**FIG.4**



**FIG. 5**



**FIG.6**



**FIG. 7**