

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 405**

51 Int. Cl.:

G06K 7/10 (2006.01)

H01H 9/16 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

H05K 7/14 (2006.01)

H02B 1/052 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.02.2016 PCT/FR2016/050285**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2016 WO16128668**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2016 E 16707184 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3256983**

54 Título: **Aparato eléctrico, sistema que comprende dicho aparato eléctrico y procedimiento realizado en dicho sistema**

30 Prioridad:

12.02.2015 FR 1551165

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

29.04.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**COUJEAN, LAURENT y
COUSSEDIERE, ALEXANDRE**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 757 405 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato eléctrico, sistema que comprende dicho aparato eléctrico y procedimiento realizado en dicho sistema.

5 Campo técnico al cual se refiere la invención

La presente invención se refiere al aparellaje eléctrico.

10 Se refiere más particularmente a un aparato eléctrico, a un sistema que comprende dicho aparato eléctrico y a un procedimiento realizado en dicho sistema.

Antecedentes tecnológicos

15 Se conoce, por ejemplo a partir del documento FR 2 994 346, un aparato eléctrico que comprende una caja que comprende unos medios de posicionamiento en un receptáculo de aparellaje eléctrico y un circuito electrónico diseñado para manipular una información de control de una carga.

20 Gracias a sus medios de posicionamiento, estos aparatos eléctricos pueden ser montados en un receptáculo de aparellaje eléctrico, tal como un panel eléctrico o una caja de encastre.

Se conoce por otro lado a partir del documento WO 2013/033 257 un dispositivo de regulación de carga y un mando a distancia, que pueden ser montados en un panel eléctrico mural y que pueden comprender unos módulos de comunicación en el campo próximo para comunicar sin cable mediante radiación en el campo próximo.

25 Objeto de la invención

La presente invención propone un aparato eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1.

30 Dicho aparato eléctrico puede establecer así una comunicación de proximidad con otro dispositivo posicionado en el receptáculo (panel eléctrico o caja de encastre), o en un receptáculo próximo, e intercambiar por este medio unos datos con el otro dispositivo, lo cual amplía, por ejemplo, las posibilidades de control y de diagnóstico del aparato eléctrico.

35 Se aprovecha por lo tanto el posicionamiento esperado del aparato eléctrico en su receptáculo de manera que establezca una comunicación de proximidad, cuya realización es simple y poco onerosa.

El circuito electrónico es, por ejemplo, un procesador unido al módulo de comunicación de proximidad, como se explica en los ejemplos descritos a continuación.

40 La comunicación de proximidad (o comunicación inalámbrica de proximidad) es una comunicación inalámbrica de corto alcance (a veces definida por un alcance inferior a 15 cm), por ejemplo una comunicación de acuerdo con la norma ISO14443, tal como se utiliza en particular en el marco de la norma NFC (por "Near Field Communication": comunicación en campo próximo).

45 Otras características ventajosas y no limitativas del aparato eléctrico de acuerdo con la invención son las siguientes:

- 50 - el aparato eléctrico comprende por lo menos un contacto de entrada, un contacto de salida y un interruptor controlado diseñado para controlar la apertura o el cierre de un camino eléctrico entre el contacto de entrada y el contacto de salida;
- el circuito electrónico está diseñado para controlar el interruptor controlado en función de dicha información de control;
- 55 - la antena está montada cerca de una pared de la caja;
- la antena es una antena plana integrada en dicha pared;
- 60 - la antena es una antena plana, que puede, por ejemplo, estar situada, en su conjunto, a menos de 5 mm de la pared;
- la pared es una pared lateral de la caja;
- 65 - la caja comprende dos antenas situadas respectivamente cerca de dos paredes de la caja;

- los medios de posicionamiento comprenden una muesca de montaje sobre un raíl de soporte;
- los medios de posicionamiento comprenden un soporte de aparellaje;

- 5 - el circuito electrónico está diseñado para transmitir dichos datos a través del enlace inalámbrico de proximidad establecido entre el aparato eléctrico y el segundo aparato eléctrico próximo tras una consulta de un identificador del segundo aparato eléctrico próximo adjunto a dichos datos.

10 La invención propone también un sistema que comprende un primer aparato eléctrico y un segundo aparato eléctrico tales como se han descrito anteriormente, en el que el primer aparato eléctrico y el segundo aparato eléctrico están yuxtapuestos de manera que establezcan una comunicación inalámbrica de proximidad entre el módulo de comunicación de proximidad del primer aparato eléctrico y el módulo de comunicación de proximidad del segundo aparato eléctrico.

15 El primer aparato eléctrico y el segundo aparato eléctrico pueden, por ejemplo, estar montados yuxtapuestos sobre un raíl de soporte de un panel eléctrico o en una caja de encastre.

20 El sistema puede comprender además un tercer aparato eléctrico tal como se ha propuesto anteriormente; el segundo aparato eléctrico y el tercer aparato eléctrico pueden estar yuxtapuestos de manera que establezcan una comunicación inalámbrica de proximidad entre el módulo de comunicación de proximidad del segundo aparato eléctrico y el módulo de comunicación de proximidad del tercer aparato eléctrico.

En dicho sistema, se puede realizar un procedimiento que comprenda las etapas siguientes:

- 25 - recepción de datos por el primer aparato eléctrico (a través de otro enlace inalámbrico de proximidad o a través de una red informática;
- 30 - transmisión de datos recibidos del primer aparato eléctrico al segundo aparato eléctrico a través de la comunicación inalámbrica de proximidad establecida.

El circuito electrónico del segundo aparato eléctrico puede entonces, por ejemplo, controlar el interruptor controlado del segundo aparato eléctrico en función de los datos transmitidos.

Se puede considerar también realizar en dicho sistema un procedimiento que comprende las etapas siguientes:

- 35 - determinación de una información de control de carga por el primer aparato eléctrico;
- 40 - transmisión de la información de control de carga determinada del primer aparato eléctrico al segundo aparato eléctrico a través de la comunicación inalámbrica establecida.

El circuito electrónico del segundo aparato eléctrico puede entonces controlar eventualmente el interruptor controlado del segundo aparato eléctrico en función de la información de control de carga transmitida. Como variante, el segundo aparato eléctrico podría transmitir la información de control de carga a otro aparato eléctrico a través de otro enlace inalámbrico de proximidad o una red informática.

45 La invención propone además un sistema que comprende un aparato eléctrico tal como se ha descrito anteriormente y una pasarela de comunicación que comprende otro módulo de comunicación de proximidad, en el que el aparato eléctrico y la pasarela de comunicación están yuxtapuestos de manera que establezcan una comunicación inalámbrica de proximidad entre el módulo de comunicación de proximidad del aparato eléctrico y dicho otro módulo de comunicación de proximidad.

El aparato eléctrico y la pasarela de comunicación están montados, por ejemplo, yuxtapuestos sobre un raíl de soporte de un panel eléctrico o en una caja de encastre.

55 En dicho sistema, se puede realizar un procedimiento que comprende las etapas siguientes:

- 60 - recepción de datos por la pasarela de comunicación;
- 60 - transmisión de dichos datos de la pasarela de comunicación al aparato eléctrico a través de la comunicación inalámbrica de proximidad establecida,

y/o un procedimiento que comprende las etapas siguientes:

- 65 - transmisión de datos del aparato eléctrico a la pasarela de comunicación a través de la comunicación inalámbrica de proximidad establecida;

- emisión de dichos datos por la pasarela de comunicación con destino a un dispositivo electrónico en comunicación con la pasarela electrónica.

En el sistema que comprende tres aparatos eléctricos como se ha mencionado anteriormente, se puede realizar un procedimiento según la invención que comprende las etapas siguientes:

- transmisión de datos del primer aparato eléctrico al segundo aparato eléctrico a través de la comunicación inalámbrica de proximidad establecida entre el módulo de comunicación de proximidad del primer aparato eléctrico y el módulo de comunicación de proximidad del segundo aparato eléctrico;
- transmisión de dichos datos del segundo aparato eléctrico al tercer aparato eléctrico a través de la comunicación inalámbrica de proximidad establecida entre el módulo de comunicación de proximidad del segundo aparato eléctrico y el módulo de comunicación de proximidad del tercer aparato eléctrico.

Descripción detallada de ejemplos de realización

La descripción siguiente en relación con los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos, hará entender claramente en qué consiste la invención y cómo se puede realizar.

En los dibujos adjuntos:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de aparato eléctrico de acuerdo con la invención;
- la figura 2 representa los componentes principales del circuito eléctrico del aparato eléctrico de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en perspectiva de una pasarela de comunicación que se puede utilizar en el marco de la invención;
- la figura 4 representa los componentes principales del circuito eléctrico de la pasarela de comunicación de la figura 3;
- la figura 5 es una vista frontal del aparato eléctrico de la figura 1 y de la pasarela de comunicación de la figura 3 montados en un mismo rail de soporte;
- la figura 6 representa esquemáticamente otro caso de utilización del aparato eléctrico de la figura 1 y de la pasarela de comunicación de la figura 3;
- la figura 7 representa esquemáticamente un ejemplo de aparellaje eléctrico que comprende una pluralidad de aparatos eléctricos de acuerdo con la invención;
- la figura 8 representa los principales componentes de un elemento de control modular de acuerdo con la invención;
- la figura 9 representa un ejemplo de aparellaje eléctrico que comprende en particular el elemento de control modular de la figura 8;
- la figura 10 representa los elementos principales de otro aparato eléctrico de acuerdo con la invención;
- la figura 11 representa esquemáticamente el aparato eléctrico de la figura 10 alojado en una caja de encastrado y montado, con otro mecanismo de aparellaje, sobre un soporte de aparellaje;
- la figura 12 representa una variante de realización del aparato eléctrico de la figura 10;
- la figura 13 representa esquemáticamente un soporte de aparellaje provisto de tres aparatos eléctricos según la invención.

En la figura 1, se ha representado un ejemplo de aparato eléctrico de acuerdo con la invención, en este caso un elemento modular 100.

El elemento modular 100 (en este caso un variador modular) está destinado a ser montado en un panel eléctrico (o armario eléctrico) y presenta en particular para ello un volumen lateral estandarizado, en este caso de 18 cm (que podría, como variante, ser un múltiplo de 18 mm).

El elemento modular 100 comprende una caja 110 de forma globalmente paralelepípedica que presenta una cara delantera 112 (arriba en la figura 1), una cara trasera 114 (abajo en la figura 1), dos caras laterales paralelas 116 (alejadas de dicho volumen lateral), una cara superior 118 y una cara inferior 120.

Se entiende que se denominan las caras según su situación en la posición montada del elemento modular en un panel eléctrico.

- 5 Una muesca 122 está formada en la cara trasera 114 con el fin de poder montar el elemento modular sobre un raíl de soporte (por ejemplo un raíl de tipo din Ω) del panel eléctrico por cooperación (por complementariedad de formas) del raíl y de la muesca 122.

- 10 En la muesca 122 está previsto un cerrojo 123, desplazable por acción sobre un elemento de maniobra 124 previsto sobre la cara inferior 120: en posición montada, este cerrojo 123 ajustará (con una parte opuesta de la muesca 122) el raíl de soporte con el fin de inmovilizar el elemento modular 100 en el panel eléctrico; por otro lado, cuando el cerrojo 123 se desplaza por acción sobre el elemento de maniobra 124 (típicamente con la ayuda de un destornillador), se amplía la anchura de la muesca 122, lo cual permite el desmontaje del elemento modular.

- 15 La cara delantera 112 presenta, en una zona media, una parte de fachada 126 que se extiende en la parte delantera (es decir hacia arriba en la figura 1) con respecto a unas zonas superior e inferior de la cara delantera 122 de manera que la parte de fachada 126 emerge fuera de un plastrón del panel eléctrico, a través de una ventana formada en este plastrón.

- 20 La caja 110 contiene una antena 128, en este caso una antena plana que se extiende en un plano (por lo menos esencialmente) paralelo a una por lo menos de las caras laterales 116 de la caja 110. La antena 128 está, por ejemplo, formada por enrollamientos y está conectada al circuito eléctrico del elemento modular, como se explica a continuación. La antena 128 es en este caso una antena magnética.

- 25 El elemento modular 100 de la figura 1 comprende dos antenas del tipo de la antena 128, dispuestas cada una paralelamente y cerca de una cara lateral correspondiente 116, por ejemplo a una distancia inferior a 5 mm de la cara lateral correspondiente 116. A modo de simplificación, en el esquema eléctrico de la figura 2 se representa, no obstante, una sola antena 128. Como variante, y en el caso en particular de un elemento modular de un módulo (de anchura estandarizada de 18 mm), el elemento modular 100 puede comprender una sola antena.

- 30 Algunas caras de la caja 110, por ejemplo la cara superior 118 y la cara inferior 120, presentan unos bornes de conexión 130 destinados cada uno a la conexión de un cable del aparellaje eléctrico a la cual pertenece el panel eléctrico.

- 35 Se describe ahora en referencia a la figura 2, los principales componentes del circuito del elemento modular 100.

- Este circuito eléctrico presenta un primer contacto de entrada E_1 , un segundo contacto de entrada E_2 y un contacto de salida S. Cada uno de estos contactos E_1 , E_2 , S corresponde a un borne de conexión 130 formado como ya se ha indicado en la superficie de la caja 110 del elemento modular 100, por ejemplo en la cara superior 118 o en la cara inferior 120.

- El primer contacto de entrada E_1 está destinado a ser conectado a un cable de fase P del aparellaje eléctrico, el segundo contacto de entrada E_2 está destinado a ser conectado a un cable de neutro N del aparellaje eléctrico y el contacto de salida S está destinado a ser conectado a una carga a alimentar por medio del elemento modular 100 (en este caso un variador modular como ya se ha indicado).

- El cable de fase P y el cable de neutro N son unos cables de alimentación eléctrica, entre los cuales está presente una tensión de alimentación alternativa (tensión de red).

- 50 El elemento modular 100 comprende un circuito de alimentación 150 conectado al primer contacto de entrada E_1 y al segundo contacto de entrada E_2 y está diseñado para transformar la tensión de red en tensión continua destinada a alimentar los otros componentes del circuito eléctrico del elemento modular 100.

- El elemento modular 100 comprende, por otro lado, un procesador 160 (por ejemplo un microcontrolador) diseñado para gestionar el funcionamiento del elemento modular 100 y para controlar un interruptor controlado 170 conectado entre el primer contacto de entrada E_1 y el contacto de salida S.

- En el presente caso, en el que el elemento modular 100 es un variador modular como ya se ha indicado, el procesador 160 está diseñado para controlar el interruptor controlado 170 de manera que este último sea conductor sólo para una parte determinada de cada periodo de la tensión de red y bloqueado el resto del tiempo, lo cual permite transmitir a la carga (por ejemplo una lámpara) solo una parte de la potencia disponible.

- La potencia transmitida a la carga es ajustable en función de la proporción del tiempo durante el cual el interruptor controlado es conductor (o pasante), denominada habitualmente relación cíclica.

- 65 El elemento modular 100 comprende un módulo NFC o módulo de comunicación en campo próximo 180 (siendo

NFC el acrónimo de “Near Field Communication”, comunicación en campo próximo). El módulo NFC 180 está unido al procesador 160, por ejemplo a través de un bus de datos, y conectado a la antena 128 ya mencionada. El módulo NFC 180 forma un módulo (o interfaz) de comunicación (inalámbrica) de proximidad.

5 Cuando se utilizan varias antenas 128, las diferentes antenas están cada una unida a un módulo NFC 180.

Como se describe a continuación, el módulo NFC 180 permite que el elemento modular 100 (es decir, en la práctica, su procesador 160) entre en comunicación, a través de una comunicación inalámbrica de proximidad, con otro aparato equipado con un módulo NFC e intercambie datos con este otro aparato.

10 Aunque no se represente en la figura 2 a modo de simplificación, el procesador 160 y el módulo NFC 180 (así como eventualmente el interruptor controlado 170) son alimentados por la tensión continua generada por el circuito de alimentación 150.

15 En la figura 3, se ha representado un ejemplo de pasarela de comunicación 200 que se puede utilizar en el marco de la invención, realizada en este caso en forma de un elemento modular destinado a ser montado en un panel eléctrico, como el elemento modular 100 de la figura 1.

20 La pasarela de comunicación 200 presenta en particular para este fin un volumen lateral estandarizado, por ejemplo múltiplo de 18 mm.

La pasarela de comunicación 200 comprende una caja 210 de forma globalmente paralelepípedica que presenta una cara delantera 212 (arriba en la figura 3), una cara trasera 214 (abajo en la figura 3), dos caras laterales paralelas 216 (alejadas de dicho volumen lateral), una cara superior 218 y una cara inferior 220.

25 Como para la figura 1, se denominan las caras según su situación en posición montada de la pasarela de comunicación 200 en un panel eléctrico.

30 La cara delantera 212 presenta, en una zona media, una parte de fachada 226 que se extiende en la parte delantera (es decir hacia arriba en la figura 1) con respecto a unas zonas superior e inferior de la cara 212 de manera que la parte de fachada 226 emerge fuera de un plastrón del panel eléctrico, a través de una ventana formada en este plastrón.

35 La parte de fachada 226 comprende una pantalla 232 y un teclado 234 que forman juntos una interfaz usuario (o interfaz hombre-máquina) y que son por lo tanto accesibles por el usuario (debido a que la parte de fachada 226 emerge fuera del plastrón como se ha indicado anteriormente.). La interfaz usuario podría comprender, como variante o adicionalmente, uno (o varios) diodo(s) electroluminiscente(s) y/o una (o varias) rueda(s) codificadora(s) y/o uno (o varios) interruptor(es).

40 Una muesca 222 está formada en la cara trasera 214 con el fin de poder montar la pasarela de comunicación 200 sobre un raíl de soporte del panel eléctrico por cooperación (por complementariedad de formas) del raíl y de la muesca 122.

45 Un elemento de maniobra 224 se extiende por otro lado a partir de la cara inferior 220: este elemento de maniobra 224 es solidario a un cerrojo retráctil (no visible en la figura 3) destinado a inmovilizar la pasarela de comunicación 200 en el panel eléctrico.

50 La caja 210 contiene una antena 228, en este caso una antena plana que se extiende en un plano (por lo menos esencialmente) paralelo a una por lo menos de las caras laterales 216 de la caja 210. La antena 228 está, por ejemplo, formada por bobinados y está conectada al circuito eléctrico de la pasarela de comunicación 200, como se explica a continuación. La antena 228 es en este caso una antena magnética.

55 La pasarela de comunicación 200 de la figura 3 comprende dos antenas del tipo de la antena 228, dispuestas cada una paralelamente y cerca de una cara lateral correspondiente 216, por ejemplo a una distancia inferior a 5 mm de la cara lateral correspondiente 216. No obstante, a modo de simplificación, se representa una única antena 228 en el esquema eléctrico de la figura 4.

60 Por lo menos una cara de la caja 210, por ejemplo la cara superior 218 o la cara inferior 220, presenta unos bornes de conexión destinados cada uno a la conexión de un cable del aparellaje eléctrico a cuyo panel eléctrico pertenece.

65 Por otro lado, por lo menos una cara de la caja 210 (en este caso la cara inferior 220) presenta una toma de datos 236, por ejemplo una toma Ethernet, adaptada para recibir un cable de conexión a una red informática (presentando la cara inferior 220 cinco tomas de este tipo en el ejemplo de la figura 3).

Se describe ahora en referencia a la figura 4 los principales componentes del circuito eléctrico de la pasarela de

comunicación 200 de la figura 3.

Este circuito eléctrico comprende un circuito de alimentación 250 conectado a dos bornes de conexión A_1 , A_2 destinados a recibir dos cables de alimentación del aparellaje eléctrico entre los cuales está presente la tensión de red. El circuito de alimentación 250 está diseñado para transformar la tensión de red en tensión continua destinada a alimentar a los otros componentes del circuito eléctrico de la pasarela de comunicación 200.

La pasarela de comunicación 200 comprende un procesador 260 (por ejemplo un microcontrolador) conectado a otros componentes: la pantalla 232, el teclado 234, un módulo NFC 280, un módulo de comunicación inalámbrico 290 y un módulo de comunicación por cable 295.

En el ejemplo de la figura 4, el procesador 260 está conectado a cada uno de estos componentes a través de un enlace específico. Como variante, algunos de los componentes por lo menos podrían estar conectados a un bus de datos común, al cual estaría también conectado el procesador 260.

Por otro lado, a pesar de que no esté representado en la figura 4 por motivos de simplificación, el conjunto de los componentes antes citados (incluyendo el procesador 260) son alimentados por la tensión continua generada por el circuito de alimentación 250.

El módulo NFC 280 está conectado a la antena 228 ya mencionada y permite que la pasarela de comunicación 200 (es decir, en la práctica, su procesador 260) entre en comunicación, a través de una comunicación inalámbrica de proximidad, con otro aparato equipado con un módulo NFC e intercambie datos con este otro aparato. El módulo NFC 280 forma así un módulo (o interfaz) de comunicación (inalámbrica) de proximidad.

Como se ha explicado anteriormente para el elemento modular 100, cuando la pasarela de comunicación 200 comprende varias antenas, éstas están cada una conectadas a un módulo NFC propio.

El módulo de comunicación inalámbrico 290 está conectado a una antena electromagnética 291 mediante la cual el módulo de comunicación inalámbrico 290 emite y recibe señales electromagnéticas representativas de datos intercambiados, por ejemplo de acuerdo con el protocolo ZigBee o a otro protocolo inalámbrico (por ejemplo Bluetooth o WiFi).

El módulo de comunicación inalámbrico 290 permite establecer así una red local inalámbrica (o WLAN por "Wireless Local Area Network") o una red personal inalámbrica (o WPAN por "Wireless Personal Area Network") con por lo menos otro aparato equipado con un módulo de comunicación del mismo tipo.

El módulo de comunicación por cable 295 está conectado a cada una de las tomas de datos 236 y permite el establecimiento de una red informática (por cable) entre la pasarela de comunicación 200 y otro aparato conectado a un cable de conexión enchufado en una de las tomas de datos 236. Este otro aparato y la pasarela de comunicación 200 pueden así intercambiar datos a través de esta red informática, por ejemplo según un protocolo de tipo IP, DALI o KNX.

Como se ha representado en la figura 5, el elemento modular 100 y la pasarela de comunicación 200 pueden ser montados lado a lado (es decir yuxtapuestos) sobre un mismo rail de soporte de un panel eléctrico de manera que una de las caras laterales 116 del elemento modular 100 esté colocada en contacto (o a una distancia muy reducida, típicamente inferior a 2 mm) con una de las caras laterales 216 de la pasarela de comunicación 200.

El primer contacto de entrada E_1 del elemento modular 100 y un borne de conexión A_1 de la pasarela de comunicación 200 están conectados sobre la fase P del aparellaje eléctrico. El segundo contacto de entrada E_2 del elemento modular 100 y el otro borne de conexión A_2 de la pasarela de comunicación 200 están conectados sobre el neutro N del aparellaje eléctrico. Una carga C (típicamente una lámpara) está conectada entre el contacto de salida S del elemento modular 100 y el neutro N.

Se han representado de manera esquemática en línea de puntos en la figura 5 las antenas 128, 228 previstas respectivamente en el elemento modular 100 y en la pasarela de comunicación 200 cerca de la cara lateral 116, 216 en cuestión.

Debido al posicionamiento del elemento modular 100 y de la pasarela de comunicación 200 el uno contra el otro sobre el rail de soporte del panel eléctrico, las antenas 128, 228 representadas en la figura 5 están situadas a poca distancia una de la otra, en este caso una distancia de aproximadamente 10 mm, de manera general inferior a 20 mm (incluso cuando las caras laterales 116, 216 están separadas por 2 mm).

Los módulos NFC que equipan respectivamente el elemento modular 100 y la pasarela de comunicación 200 y conectados respectivamente a las antenas 128 y 228 pueden por lo tanto establecer un canal de comunicación inalámbrico de proximidad, lo cual permite que el procesador 160 del elemento modular 100 y que el procesador 260 de la pasarela de comunicación 200 intercambien datos a través de este canal de comunicación.

Así, el procesador 160 del elemento modular 100 puede recibir unas informaciones de control de la carga C que proceden del procesador 260 de la pasarela de comunicación 200, en particular:

- unos controles (por ejemplo un control de alimentación de la carga C por cierre del interruptor controlado 170 o un control de parada de la alimentación de la carga C por abertura del interruptor controlado 170);
- unos valores de consigna a utilizar por el procesador 160 para el control de otro componente del elemento modular (por ejemplo un valor de consigna de relación cíclica a utilizar para el control del interruptor controlado 170);
- unos parámetros de funcionamiento a memorizar dentro del procesador 160 (por ejemplo en una memoria no volátil regrabable del microcontrolador que forma el procesador 160), por ejemplo un dato representativo del tipo (inductivo o capacitivo) de la carga C, un dato representativo del nivel mínimo de potencia proporcionada, un dato representativo del nivel máximo de potencia proporcionada, etc.

Los datos enviados por el procesador 260 de la pasarela de comunicación 200 al procesador 160 del elemento modular 100 pueden ser determinados por el procesador 260, en función por ejemplo de informaciones recibidas por el usuario mediante la interfaz usuario formada por la pantalla 232 y el teclado 234, o recibidas por el procesador 260 que proceden de un aparato exterior, por ejemplo un gestor G del aparellaje eléctrico unido a la pasarela de comunicación 200 mediante una red doméstica R (de la cual un cable está conectado sobre una de las tomas de datos 236).

Como variante, el procesador 260 de la pasarela de comunicación 200 podría recibir estos datos de un aparato exterior, tal como el gestor G del aparellaje eléctrico, a través de una comunicación inalámbrica establecida mediante el módulo de comunicación inalámbrico 290.

El procesador 160 del elemento modular 100 puede también enviar unos datos al procesador 260 de la pasarela de comunicación 200 a través del enlace de comunicación inalámbrico de proximidad establecido mediante los módulos NFC 180, 280. Estos datos comprenden, por ejemplo, un indicador de buen funcionamiento, un indicador de anomalía, un código error, unos datos de diagnóstico, unas estadísticas de funcionamiento, etc.

Para la recepción de estos datos que proceden del procesador 160 del elemento modular 100, el procesador 260 de la pasarela de comunicación 200 puede mostrar en la pantalla 232 una indicación asociada a un dato recibido (por ejemplo una indicación de buen funcionamiento para la recepción de un indicador de buen funcionamiento), eventualmente después de la selección (por el usuario mediante el teclado 234) de una página de información relativa al elemento modular 100.

El procesador 260 de la pasarela de comunicación 200 también puede transmitir estos datos a un dispositivo exterior, tal como el gestor G del aparellaje eléctrico, mediante la red (con cable) doméstica R o, como variante, a través de una comunicación inalámbrica mediante el módulo de comunicación 290.

Según una posibilidad de realización, el módulo NFC 280 también permite establecer una comunicación inalámbrica de proximidad con un dispositivo electrónico exterior (equipado a su vez de medios de comunicación en campo próximo) dispuesto por el usuario cerca de la pasarela de comunicación 200, eventualmente mediante una antena suplementaria unida a otro módulo NFC y dispuesta por ejemplo cerca de la parte de fachada 226.

Datos tales como los descritos anteriormente (controles, valores de consignas, parámetros de funcionamiento, indicador de buen funcionamiento, indicador de anomalía, código error, datos de diagnóstico, estadísticas de funcionamiento) podrán así intercambiarse entre el dispositivo electrónico exterior (por ejemplo un dispositivo inteligente de pantalla táctil tal como una Tablet o un teléfono móvil) y el procesador 160 del elemento modular 100, mediante el procesador 260 de la pasarela de comunicación 200.

La figura 6 representa otro ejemplo de utilización del elemento modular 100 de la figura 1 y de la pasarela de comunicación 200 de la figura 3.

En este ejemplo, están montados yuxtapuestos en este orden sobre un rail de soporte de un panel eléctrico: el elemento modular 100 (primer variador modular), la pasarela de comunicación 200, un segundo variador modular 101 del mismo tipo que el elemento modular 100, un tercer variador modular 102 del mismo tipo que el elemento modular 100.

Cada uno de estos elementos modulares (variador modular o pasarela de comunicación) está en contacto, a nivel de una por lo menos de estas paredes laterales, del o de los elementos modulares próximos.

Como ya se ha indicado, el primer variador modular 100 comprende dos antenas 128 dispuestas cada una en la proximidad más cercana de una pared lateral 116 (por ejemplo paralelamente a ésta) y la pasarela de comunicación

200 comprende dos antenas 228 dispuestas cada una en las inmediaciones de una pared lateral 216 (por ejemplo paralelamente a ésta).

5 Asimismo, como se ilustra esquemáticamente en la figura 6, el segundo variador modular 101 comprende dos antenas 127 dispuestas cada una en las inmediaciones de una pared lateral respectiva de la caja del segundo variador modular 101 (por ejemplo paralelamente a ésta) y el tercer variador modular 102 comprende dos antenas 129 dispuestas cada una en las inmediaciones de una pared lateral respectiva de la caja del tercer variador modular 102 (por ejemplo paralelamente a ésta).

10 Cada uno de los variadores modulares 100, 101, 102 está conectado por un lado sobre un cable de fase P del aparellaje eléctrico y por otro lado sobre un cable de neutro N del aparellaje eléctrico.

Se conectan tres cargas C_1 , C_2 , C_3 respectivamente al primer variador 100, al segundo variador 101 y al tercer variador 102, cada vez a nivel del borne de salida (que corresponde al contacto de salida S) del variador en cuestión. Cada carga C_1 , C_2 , C_3 está conectada también sobre el cable de neutro N del aparellaje eléctrico.

15 La pasarela de comunicación 200 está conectada también, por un lado, sobre el cable de fase P y por otro lado sobre el cable de neutro N. Como ya se ha explicado anteriormente, la pasarela de comunicación 200 puede intercambiar unos datos con otro dispositivo electrónico, por ejemplo mediante una red domótica cableada R conectada a la pasarela de comunicación 200 a nivel de la toma 236.

Debido al posicionamiento de los elementos modulares 100, 200, 101, 102 sobre el raíl de soporte, estando cada uno en contacto con por lo menos un elemento modular próximo como ya se ha indicado, cada elemento modular 100, 200, 101, 102 puede intercambiar unos datos (y en particular unas informaciones de control de una carga) con por lo menos un elemento modular próximo mediante, en particular, la antena situada en el elemento modular en cuestión cerca de la pared lateral en contacto con el elemento modular próximo.

30 Así, por ejemplo, el tercer variador modular 102 (en la práctica el procesador incluido en el tercer variador modular 102) puede intercambiar unos datos con el segundo variador modular 101 (en la práctica con el procesador incluido en el segundo variador modular 101) utilizando la antena 129 del tercer variador modular 102 situada cerca de la pared lateral del tercer variador modular 102 en contacto con el segundo variador modular 101 y la antena 127 del segundo variador modular 101 situada cerca de la pared lateral del segundo variador modular 101 en contacto con el tercer variador modular 102.

35 Por otra parte, cada uno de los primer y segundo variadores modulares 100, 101 puede intercambiar datos con la pasarela de comunicación 200 como se ha explicado anteriormente en referencia a la figura 5.

Los datos en cuestión son, por ejemplo, unos datos de uno por lo menos de los tipos considerados anteriormente: controles, valores de consignas, parámetros de funcionamiento, indicador de buen funcionamiento, indicador de anomalía, código de error, datos de diagnóstico, estadísticas de funcionamiento.

40 Se prevé por ejemplo asociar a cada dato o conjunto de datos, una información complementaria que designa el elemento modular destinatario de los datos, por ejemplo en forma de un identificador del elemento modular destinatario.

45 Así, por ejemplo, si la pasarela de comunicación 200 debe emitir datos (tales como un control, un valor de consigna o un parámetro de funcionamiento) destinados al procesador del tercer variador modular 102, se adjunta a estos datos un identificador del tercer variador modular 102.

50 Estos datos son transmitidos (por enlace NFC) de la pasarela de comunicación 200 al procesador del segundo variador modular 101 que determina que los datos no le están destinados (ya que el identificador adjunto no es su propio identificador) y transmite los datos al elemento modular próximo a través del enlace NFC establecido entre estos elementos modulares (en este caso el segundo variador modular 101 y el tercer variador modular 102).

55 El procesador del tercer elemento modular 102 recibe entonces los datos y determina que estos datos le están destinados consultando el identificador anexo y determinando que éste es su propio identificador.

60 Como se explica en referencia a la figura 5, los datos emitidos por la pasarela de comunicación 200 pueden generarse en función de informaciones recibidas del usuario (por ejemplo mediante el teclado 234) o recibidas de otro dispositivo electrónico exterior (por ejemplo conectado sobre la red domótica R).

Los identificadores a adjuntar a los datos transmitidos para indicar su destinatario se configuran previamente, por ejemplo en cada adición de un nuevo elemento modular en contacto con un elemento modular ya presente, y mediante la interfaz hombre-máquina formada por el teclado 234 y la pantalla 232.

65 Se observa que tal etapa de configuración puede incluir la definición de la topología de la red formada por los

diferentes elementos modulares (es decir el dato de su posición relativa) con el fin de que un elemento modular pueda conocer los elementos modulares intermedios a través de los cuales deben transitar unos datos relativos a un elemento modular destinatario.

Como variante, los datos pueden ser transmitidos a todos los elementos modulares próximos (en este caso a los dos elementos modulares próximos); sólo el elemento modular destinatario (indicado como tal por el identificador anexo a los datos) tiene en cuenta unos datos transmitidos para su funcionamiento. Según esta variante, en el ejemplo descrito anteriormente, en el que unos datos son transmitidos de la pasarela de comunicación 200 al tercer variador modular 102, estos datos son transmitidos también al primer variador 100, sin consecuencia sobre su funcionamiento.

La figura 7 representa esquemáticamente un ejemplo de aparellaje eléctrico que comprende una pluralidad de aparatos eléctricos de acuerdo con la invención (en este caso cuatro variadores modulares 105, 106, 107, 108) y una pasarela de comunicación 201.

La pasarela de comunicación 201 está realizada en forma de un elemento modular, en este caso con una caja idéntica a la caja del elemento modular de la figura 1, con una anchura estándar de 18 mm.

Esta caja contiene sin embargo un circuito eléctrico del tipo del representado en la figura 4, sin pantalla 232 y teclado 234. La pasarela de comunicación 201 puede conectarse así a una red domótica cableada R mediante un módulo de comunicación cableado (referenciado 295 en la figura 4).

Un dispositivo electrónico exterior conectado a la pasarela de comunicación 201 mediante la red domótica cableada R (o como variante a través de un enlace inalámbrico mediante el módulo de comunicación inalámbrico 290) puede intercambiar así unos datos (en particular unas informaciones de control de carga) con la pasarela de comunicación 201. Según una posibilidad de realización, se puede utilizar una interfaz hombre-máquina de este dispositivo como interfaz hombre-máquina de la pasarela de comunicación 201 (en lugar de la pantalla 232 y del teclado 234 en el ejemplo de las figuras 3 y 4).

La pasarela de comunicación 201 comprende dos antenas 1_G , 1_D conectadas a un módulo de comunicación de proximidad (referenciado 280 en la figura 4) y respectivamente dispuestas cerca de una pared lateral de la caja de la pasarela de comunicación (y en este caso de manera esencialmente paralela a esta pared).

La pasarela de comunicación 201 está conectada, por un lado, sobre un cable de neutro N del aparellaje eléctrico y por otro lado sobre un cable de fase P del aparellaje eléctrico para su alimentación eléctrica.

Cada uno de los variadores modulares 105, 106, 107, 108 es idéntico al variador modular descrito anteriormente en referencia a las figuras 1 y 2, y comprende así en particular dos antenas (referenciadas respectivamente 5_G , 5_D para el variador modular 105; 6_G , 6_D para el variador modular 106; 7_G , 7_D para el variador modular 107; 8_G , 8_D para el variador modular 108) conectadas a un módulo de comunicación de proximidad (referenciado 180 en la figura 2) y respectivamente montadas en el variador modular en cuestión cerca de una pared lateral de la caja de este variador modular (y en este caso de manera esencialmente paralela a esta pared).

Cada variador modular 105, 106, 107, 108 comprende así además un primer contacto de entrada conectado sobre el cable de fase P del aparellaje eléctrico, un segundo contacto de entrada conectado sobre el cable de neutro N del aparellaje eléctrico y un contacto de salida conectado sobre una carga (respectivamente referenciada C_5 , C_6 , C_7 , C_8), con interposición de un interruptor controlado (referenciado 170 en la figura 2) entre el primer contacto de entrada y el contacto de salida. Cada carga C_5 , C_6 , C_7 , C_8 está conectada, por otro lado, al cable de neutro N del aparellaje eléctrico.

Estos diferentes elementos modulares (a saber la pasarela de comunicación 201 y los variadores modulares 105, 106, 107, 108) están montados yuxtapuestos sobre un raíl de soporte de un panel eléctrico del aparellaje eléctrico, mediante en particular una muesca formada en la cara trasera de la caja de cada elemento modular, por cooperación (por complementariedad de formas) entre la muesca y el raíl, como se ha explicado anteriormente en la figura 1.

Así, como se puede ver claramente en la figura 7, cada elemento modular 201, 105, 106, 107, 108 está en contacto (o en las inmediaciones) con por lo menos un elemento modular próximo y puede establecer un enlace inalámbrico de proximidad (en este caso un enlace NFC) con este elemento modular próximo mediante la antena situada en el elemento modular en cuestión cerca de la pared (en este caso lateral) contigua al elemento modular próximo y la antena situada en el elemento modular próximo cerca de la pared (en este caso lateral) que es contiguo al elemento modular en cuestión.

El enlace inalámbrico de proximidad así establecido permite un intercambio de datos entre el elemento modular en cuestión (en la práctica su procesador) y el elemento modular próximo (en la práctica su procesador) y así, progresivamente, un intercambio de datos entre dos elementos modulares cualesquiera de entre los diferentes

elementos modulares 201, 105, 106, 107, 108.

Por otro lado, como ya se ha indicado en referencia a la figura 6, se puede adjuntar un identificador del elemento modular destinatario de los datos a los datos con el fin de que éstos sean tenidos en cuenta solamente por el elemento modular destinatario.

Se describe ahora un ejemplo de procesador realizado en el aparellaje de la figura 7 cuando un dispositivo electrónico exterior en comunicación con la pasarela de comunicación 201 (en este caso mediante la red domótica cableada R) emite un control (por ejemplo de puesta en funcionamiento o control ON de una carga, en este caso la carga C₈) con destino al variador modular 108:

- se emiten unos datos representativos del control sobre la red R con un identificador del elemento modular destinatario del control (en este caso el variador modular 108);
- estos datos son recibidos por la pasarela de comunicación 201 mediante el módulo de comunicación cableado 295;
- la pasarela de comunicación 201 (en la práctica por ejemplo su procesador 260) transmite estos datos al variador modular 105 (yuxtapuesto a la pasarela de comunicación 201 como se puede ver en la figura 7) a través del enlace inalámbrico de proximidad establecido entre estos dos elementos modulares mediante la antena 1_D de la pasarela de comunicación 201 (dispuesta cerca de la pared lateral de la pasarela de comunicación 201 contigua al variador modular 105) y de la antena 5_G del variador modular 105 (dispuesta cerca de la pared lateral del variador modular 106 contigua a la pasarela de comunicación 201);
- los datos son recibidos por el procesador del variador modular 105 que determina, por consulta al identificador, que estos datos no le están destinados y transmite por lo tanto los datos al variador modular 106 (yuxtapuesto al variador modular 105, como se puede ver en la figura 7) a través del enlace inalámbrico de proximidad establecido entre estos dos elementos modulares mediante la antena 5_D del variador modular 105 (dispuesta cerca de la pared lateral del variador modular 105 contigua al variador modular 106) y de la antena 6_G del variador modular 106 (dispuesta cerca de la pared lateral del variador modular 106 contigua al variador modular 105);
- asimismo, los datos son recibidos por el procesador del variador modular 106 que determina, por consulta al identificador, que estos datos no le están destinados y transmite, en consecuencia, los datos al variador modular 107 a través del enlace inalámbrico de proximidad establecido entre estos dos elementos modulares mediante la antena 6_D del variador modular 106 y de la antena 7_G del variador modular 107;
- los datos son recibidos así por el procesador del variador modular 107 que determina, por consulta al identificador, que estos datos no le están destinados y transmite, en consecuencia, los datos al variador modular 108 a través del enlace inalámbrico de proximidad establecido entre estos dos elementos modulares mediante la antena 7_D del variador 107 y de la antena 8_G del variador modular 108;
- los datos son recibidos así por el procesador del variador modular 108 que determina, por consulta al identificador, que estos datos no le están destinados y el variador modular 108 utiliza, en consecuencia, estos datos, en este caso efectuando el control designado por estos datos, a saber el encendido de la carga C₈ mediante el control adecuado del interruptor controlado (referenciado 170 en la figura 1) del variador modular 108.

La figura 8 representa los principales componentes de un elemento de control modular 300, realizado en forma de una caja de forma globalmente paralelepípedica y destinada a ser montada en un panel eléctrico, como el elemento modular 100 de la figura 1 y la pasarela de comunicación 200.

Como se puede ver en la figura 9 descrita más abajo, el elemento de control modular 300 presenta en particular para este fin un volumen lateral estandarizado, por ejemplo múltiplo de 18 mm.

El elemento de control modular 300 comprende un circuito de alimentación 350 conectado a dos bornes de conexión B₁, B₂ destinados a recibir dos cables de alimentación del aparellaje eléctrico entre los cuales está presente la tensión de red. El circuito de alimentación 350 está diseñado para transformar la tensión de red en tensión continua destinada a alimentar los otros componentes del circuito eléctrico del elemento de control modular 300.

El elemento de control modular 300 comprende un procesador 360 (por ejemplo un microcontrolador) conectado en particular a un primer módulo NFC 380 y a un segundo módulo NFC 381.

El primer módulo NFC 380 está conectado a una primera antena 328 montada en (o cerca de) una pared lateral de la caja del elemento de control modular 300. El módulo NFC 380 permite así que el elemento de control modular

300 (es decir en la práctica su procesador 360) entre en comunicación, a través de una comunicación inalámbrica de proximidad, con otro aparato equipado con un módulo NFC e intercambiar unos datos con este otro aparato. El módulo NFC 380 forma así un módulo (o interfaz) de comunicación (inalámbrica) de proximidad.

Asimismo, el segundo módulo NFC 381 está conectado a una segunda antena 329 montada en (o cerca de) una pared lateral de la caja (en este caso opuesta a la pared lateral antes citada). El módulo NFC 381 permite también que el elemento de control modular 300 (precisamente su procesador 360) entre en comunicación a través de una comunicación inalámbrica de proximidad, con otro aparato equipado con un módulo NFC e intercambiar unos datos con este otro aparato. El segundo módulo NFC 381 forma así otro módulo de comunicación (inalámbrico) de proximidad.

El procesador 360 está también conectado a una pluralidad de entradas $I_1, \dots, I_n$ destinadas cada una a recibir una señal eléctrica que procede de un elemento eléctrico exterior al elemento de control modular 300, por ejemplo un sensor (tal como un sensor de temperatura o un sensor de presencia). Cada entrada $I_1, \dots, I_n$ está realizada físicamente mediante uno o dos contactos accesibles en la parte delantera del elemento de control modular 300.

El procesador 360 detecta y/o mide las señales eléctricas presentes en cada una de las entradas $I_1, \dots, I_n$ y determina por lo menos una información de control de una carga (por ejemplo un control de puesta bajo tensión de una carga o de puesta fuera de tensión de una carga) en función de por lo menos una de dichas señales detectadas y/o medidas.

Por otro lado, según la señal eléctrica detectada sobre una entrada dada I_i , el procesador 360 controla el encendido de un diodo electroluminiscente L_i asociado a la entrada en cuestión, entre un conjunto de diodos electroluminiscentes $L_1, \dots, L_n$ dispuestos en la fachada delantera del elemento de control modular 300.

El procesador 360 también puede controlar la emisión de las señales medidas o detectadas, así como la emisión de la información de control determinada, mediante el primer módulo NFC 380 o del segundo módulo NFC 381, como en el ejemplo descrito ahora.

La figura 9 representa un ejemplo de aparellaje eléctrico que comprende en particular dicho elemento de control modular 300.

El elemento de control modular 300 está montado sobre un raíl de soporte de un panel eléctrico mediante, en particular, una muesca formada en la cara trasera del elemento de control modular 300, como se ha explicado anteriormente para el elemento modular 100 y la pasarela de comunicación 200.

En el ejemplo de la figura 9 están montados sucesivamente sobre el raíl de soporte (de la derecha a la izquierda):

- un primer variador modular 100';
- una pasarela de comunicación 200';
- el elemento de control modular 300;
- un tercer variador modular 102';
- un segundo variador modular 101';

yuxtaponiéndose cada elemento con el (o los) elemento(s) próximo(s).

Los variadores modulares 100', 101', 102' son del mismo tipo que el variador modular descrito anteriormente en referencia a las figuras 1 y 2. Se observa no obstante que cada uno de estos variadores modulares 100', 101', 102' posee sólo una antena 128', 127', 129'. La poca anchura (en este caso 18 mm) de cada variador modular 100', 101', 102', permite no obstante que el enlace inalámbrico de proximidad (en este caso el enlace NFC) se establezca con el módulo de comunicación inalámbrico de proximidad presente en el elemento próximo, incluso cuando el elemento próximo no es contiguo a la pared lateral del variador modular 101'; 102' asociada a la antena 127', 129', sino a la pared lateral opuesta. La pasarela de comunicación 200' es del mismo tipo que la pasarela de comunicación 200 descrita anteriormente, en particular en referencia a las figuras 3 y 4.

La pasarela de comunicación 200' comprende una primera antena 228' y una segunda antena 229' (estando cada antena 228', 229' conectada a un módulo NFC propio).

Debido a la yuxtaposición sobre el raíl de soporte de la pasarela de comunicación 200' y del primer variador modular 100', la antena 128' del primer variador modular 100' se sitúa creca de la segunda antena 229' de la pasarela de comunicación 200' de manera que unos datos (en particular unas informaciones de control de carga) pueden intercambiarse entre el primer variador modular 100' y la pasarela de comunicación 200 a través del enlace inalámbrico de proximidad establecido entre estas antenas.

Estos intercambios de datos pueden permitir en particular unas funcionalidades tales como las descritas anteriormente en el marco de las figuras 5 y 6, que no se describirán de nuevo en la presente memoria.

Asimismo, debido a la yuxtaposición sobre el raíl de soporte del elemento de control modular 300 y de la pasarela de comunicación 200', la antena 328 del elemento de control modular se sitúa cerca de la primera antena 228' de la pasarela de comunicación 200' de manera que unos datos pueden intercambiarse entre el elemento de control modular 300 (precisamente su procesador 360) y la pasarela de comunicación 200' a través del enlace inalámbrico de proximidad establecido entre estas antenas.

El procesador 360 del elemento de control modular 300 puede así transmitir a la pasarela de comunicación 200' las señales medidas o detectadas como se ha indicado anteriormente en referencia a la figura 8 y/o la o las informaciones de control determinadas por el procesador 360 en función de estas señales.

La pasarela de comunicación puede entonces por ejemplo mostrar, en la pantalla 232' de la pasarela de comunicación 200', un valor representativo de una señal medida recibida y/o controlar el primer variador 100' en función de una información de control recibida a través del enlace inalámbrico de proximidad antes mencionado y/o controlar otro aparato eléctrico en función de una información de control recibida por emisión de un control adecuado sobre la red domótica cableada R.

Como se ha indicado anteriormente, a pesar de que la antena 129' del tercer variador 102' está dispuesta por el lado de la cara lateral del tercer variador 102' opuesta a la situada en contacto del elemento modular de control 300, esta antena 129' es suficientemente próxima (a una distancia de aproximadamente 18 mm, que corresponde a la anchura estandarizada del variador modular 102') a la segunda antena 329 del elemento de control modular para permitir el establecimiento de un enlace inalámbrico de proximidad entre el tercer variador modular 102' y el elemento de control modular 300.

Asimismo, la anchura estandarizada (en este caso de 19 mm) del segundo variador modular 101' es suficientemente baja para permitir el establecimiento de un enlace inalámbrico de proximidad entre el segundo variador modular 101' y el tercer variador modular 102' mediante sus antenas respectivas 127', 129'.

Así, el elemento de control modular 300 puede intercambiar unos datos con el tercer variador modular 102' y, mediante este último, con el segundo variador modular 101'. El elemento de control modular 300 puede entonces controlar uno u otro de estos variadores modulares 101', 102' transmitiéndole una información de control determinada como se ha indicado anteriormente en referencia a la figura 8.

La figura 10 representa los elementos principales de otro aparato eléctrico 400 de acuerdo con la invención.

Como se puede ver en las figuras 11 y 12 descritas más adelante, se trata en este caso de un aparellaje eléctrico que comprende un mecanismo de aparellaje destinado a ser recibido en una caja de encastre, tal como un variador encastrado.

El variador encastrado 400 presenta un primer contacto de entrada E_1 , un segundo contacto de entrada E_2 y un contacto de salida S. Cada uno de estos contactos E_1 , E_2 , S está destinado a ser conectado a un cable del aparellaje eléctrico llevado en la caja de encastre.

Así, el primer contacto de entrada E_1 está destinado a ser conectado a un cable de fase P del aparellaje eléctrico, el segundo contacto de entrada E_2 está destinado a ser conectado a un cable de neutro N del aparellaje eléctrico y el contacto de salida S está destinado a ser conectado a una carga a alimentar por medio del variador encastrado 400.

El variador encastrado 400 comprende un circuito de alimentación 450 conectado al primer contacto de entrada E_1 y al segundo contacto de entrada E_2 y diseñado para transformar la tensión de red en tensión continua destinada a alimentar los otros componentes del circuito eléctrico del variador encastrado 400.

El variador encastrado 400 comprende, por otro lado, un procesador 460 (por ejemplo un microcontrolador) diseñado para gestionar el funcionamiento del variador encastrado 400 y para controlar un interruptor controlado 470 conectado entre el primer contacto de entrada E_1 y el contacto de salida S, en función en particular de un control del usuario recibido mediante un botón pulsador 440 conectado al procesador 460.

Como ya se ha indicado anteriormente en el marco de la figura 1, el procesador 460 está diseñado para controlar el interruptor controlado 470 de manera que este último sea conductor sólo para una parte determinada de cada periodo de la tensión de red y bloqueado el resto del tiempo, lo cual permite transmitir a la carga una potencia ajustable en función de la relación cíclica aplicada. Esta relación cíclica está determinada a su vez por el procesador 460 en función en particular del control del botón pulsador 440 (cada pulsación larga sobre el botón pulsador provoca, por ejemplo, una variación de la relación cíclica).

El variador encastrado 400 comprende un módulo NFC 480 conectado al procesador 460, por ejemplo a través de un bus de datos, y conectado a una antena 428. El módulo NFC 480 forma un módulo (o interfaz) de comunicación

(inalámbrica) de proximidad.

Como se puede ver, por ejemplo, en la figura 12, que describe una variante de realización del variador encastrado 400, la antena 428' está montada en las inmediaciones de una pared lateral del mecanismo de aparellaje (o en dicha pared lateral).

La figura 11 representa esquemáticamente, el variador encastrado 400 alojado en una caja de encastre y montado, con una pasarela de comunicación 500 realizada en forma de mecanismos de aparellaje 500, sobre un soporte de aparellaje común 600.

La pasarela de comunicación 500 está realizada en forma de una caja generalmente paralelepípedica destinada a ser colocada en una caja de encastre (tal como la caja de encastre 700 mostrada en la figura 12). El circuito eléctrico de la pasarela de comunicación 500 es, no obstante, idéntico al de la figura 4, descrito anteriormente. La pasarela de comunicación 500 comprende así, en particular, una antena 528 montada cerca de una pared lateral de la caja paralelepípedica y conectada a un módulo NFC (no representado), equivalente del módulo NFC 280 en la figura 4.

El variador encastrado 400 y la pasarela de comunicación 500 están montados sobre un soporte de aparellaje común 600 (en este caso un soporte de aparellaje de dos puestos). El soporte de aparellaje común 600 está montado a su vez (típicamente mediante tornillos autorroscantes) en la parte delantera de una caja de encastre de dos puestos que reciben así el variador encastrado 400 en el interior de una primera cavidad de la caja de encastre y la pasarela de comunicación 500 en el interior de una segunda cavidad de la caja de encastre.

Dicha caja de encastre está montada en un rebaje formado en una pared (por ejemplo un tabique o un muro) que se desea equipar con los aparatos eléctricos antes citados.

El primer contacto de entrada E_1 del variador encastrado 400 y un borne de conexión A_1 de la pasarela de comunicación 500 están conectados sobre la fase P del aparellaje eléctrico. El segundo contacto de entrada E_2 del variador encastrado 400 y el otro borne de conexión A_2 de la pasarela de comunicación 500 están conectados sobre el neutro N del aparellaje eléctrico. Una carga C está conectada entre el contacto de salida S del variador encastrado 400 y el neutro N.

Por otro lado, un cable de red domótica cableada R está conectado sobre una toma de datos (no representada) de la pasarela de comunicación 500, lo cual permite en particular unir un gestor G del aparellaje eléctrico a la pasarela de comunicación 500 mediante la red domótica R.

Debido a que el variador encastrado 400 y la pasarela de comunicación 500 están montados lado a lado en una caja de encastre, la antena 428 del variador encastrado 400 y la antena 528 de la pasarela de comunicación 500 están lo suficientemente próximos para permitir el establecimiento de un enlace inalámbrico de proximidad (en este caso un enlace NFC) entre el variador encastrado 400 y la pasarela de comunicación 500.

El variador encastrado 400 y la pasarela de comunicación 500 pueden así intercambiar datos, en particular informaciones de control de una carga, a través de un enlace inalámbrico de proximidad establecido, en particular:

- la pasarela de comunicación 500 puede recibir del gestor G una información de control de la carga C (por ejemplo una información de puesta en tensión de la carga C o una información de puesta fuera de tensión de la carga C) y transmitir esta información al variador encastrado 400 (precisamente al procesador 460) a través de un enlace inalámbrico de proximidad de manera que el procesador 460 controle el interruptor controlado 470 de acuerdo con esta información;
- la pasarela de comunicación 500 puede recibir a través del enlace inalámbrico de proximidad una información de control de otra carga que procede del procesador 460 (información determinada por ejemplo según una duración y/o una secuencia de pulsación sobre el botón pulsador 440) y transmitir esta información a la otra carga mediante la red domótica cableada R (es decir directamente, o bien por medio del gestor G).

La figura 12 representa una variante de realización del variador encastrado de la figura 10.

El variador encastrado 400' de la figura 12 también está realizado en forma de un aparellaje eléctrico que comprende un mecanismo de aparellaje recibido en una caja 410' (de forma generalmente paralelepípedica) y un soporte de aparellaje 600'.

El mecanismo de aparellaje 400' presenta en la fachada delantera un botón pulsador 440' (que corresponde al botón pulsador 440 de la figura 10) y comprende, cerca de una cara lateral de la caja 410' (o en esta cara lateral), una antena 428' (que corresponde a la antena 428 de la figura 10).

El soporte 600' está diseñado para ser fijado en la parte delantera de una caja de encastre 700 de manera que el mecanismo de aparellaje 400' sea recibido en el interior de la caja de encastre 700. La antena 428' tiene entonces un posicionamiento bien determinado y puede participar en el establecimiento de un enlace inalámbrico de proximidad con otra antena situada en otro aparato eléctrico montado en la proximidad (por ejemplo en otra caja de encastre fijada en una pared cerca de la caja de encastre 700).

La figura 13 representa esquemáticamente un soporte de aparellaje 601 provisto de tres aparatos eléctricos que comprenden cada uno por lo menos una antena y un módulo de comunicación en campo próximo asociado.

Estos tres aparatos eléctricos son en este caso una pasarela de comunicación 501, un primer variador encastrado 401 y un segundo variador encastrado 402, montados yuxtapuestos (y alineados) en este orden en el soporte de aparellaje (común) 601.

El soporte de aparellaje común 601 puede ser montado (típicamente mediante tornillos autorroscantes) en la parte delantera de una caja de encastre de tres puestos (no representada) que recibe así la pasarela de comunicación 501 en el interior de una primera cavidad de la caja de encastre, el primer variador encastrado 401 en el interior de una segunda cavidad de la caja de encastre y el segundo variador encastrado 402 en el interior de una tercera cavidad de la caja de encastre.

Esta caja de encastre está montada en un rebaje formado en una pared (por ejemplo un tabique o un muro) que se desea equipar con los aparatos eléctricos antes citados.

Cada uno de los primer y segundo variadores encastrados 401, 402 es del tipo del variador encastrado 400 descrito anteriormente en referencia a la figura 10. La pasarela de comunicación 501 es del tipo de la pasarela de comunicación 500 mencionada anteriormente. Para más detalle sobre estos aparatos eléctricos 401, 402, 501, se podrá así hacer referencia a la descripción dada más arriba.

De esta manera, el primer contacto de entrada E_1 del primer variador encastrado 401, el primer contacto de entrada E_3 del segundo variador encastrado 402 y un borne de conexión A_1 de la pasarela de comunicación 501 están conectados sobre la fase P del aparellaje eléctrico. El segundo contacto de entrada E_2 del primer variador encastrado 401, el segundo contacto de entrada E_4 del segundo variador encastrado 402 y el otro borne de conexión A_2 de la pasarela de comunicación 501 están conectados sobre el neutro N del aparellaje eléctrico. Una primera carga C_1 está conectada entre el contacto de salida S_1 del primer variador encastrado 401 y el neutro N; una segunda carga C_2 está conectada entre el contacto de salida S_2 del segundo variador encastrado 402 y el neutro N.

Por otro lado, un cable de una red domótica cableada R está conectado sobre una toma de datos (no representada) de la pasarela de comunicación 501, lo cual permite en particular conectar un gestor G del aparellaje eléctrico a la pasarela de comunicación 501 mediante la red domótica R.

Debido a la disposición de los aparatos eléctricos 401, 402, 501 sobre el soporte de aparellaje 601, cada uno de estos aparatos eléctricos (variador encastrado o pasarela de comunicación) está en contacto, a nivel de una por lo menos de estas paredes laterales, con el o los aparatos eléctricos próximos.

El primer variador encastrado 401 comprende dos antenas 426, 427 dispuestas cada una en las inmediaciones de una pared lateral del primer variador encastrado 401 (por ejemplo paralelamente a esta pared lateral).

El segundo variador encastrado 402 comprende por lo menos una antena 429, situada en este caso en las inmediaciones de una pared lateral del segundo variador encastrado 402 (pared lateral que es contigua al primer variador encastrado 401).

La pasarela de comunicación 501 comprende por su parte por lo menos una antena 529, situada en este caso en las inmediaciones de una pared lateral de la pasarela de comunicación 501 (pared lateral que es contigua al primer variador encastrado 401).

Debido a que el primer variador encastrado 401 y la pasarela de comunicación 501 están yuxtapuestos sobre el soporte de aparellaje 601, la antena 426 del primer variador encastrado 401 y la antena 529 de la pasarela de comunicación 501 están suficientemente próximas para permitir establecer un enlace inalámbrico de proximidad (en este caso un enlace NFC) entre el primer variador encastrado 401 y la pasarela de comunicación 501 (estando cada aparato eléctrico 401, 501, equipado, como ya se ha indicado, con un módulo de comunicación en campo próximo asociado a la antena 426, 529 de este aparato).

Asimismo, debido a que el primer variador encastrado 401 y el segundo variador encastrado 402 están yuxtapuestos sobre el soporte de aparellaje 601, la antena 427 del primer variador encastrado 401 y la antena 429 del segundo variador encastrado 402 están suficientemente próximas para permitir el establecimiento de un enlace inalámbrico de proximidad (en este caso un enlace NFC) entre el primer variador encastrado 401 y el segundo

variador encastrado 402 (estando cada aparato eléctrico 401, 402 equipado, como ya se ha indicado, con un módulo de comunicación en campo próximo asociado a la antena 427, 429 de este aparato).

Los tres aparatos eléctricos montados sobre el soporte de aparellaje 601 (en este caso el primer variador encastrado 401, el segundo variador encastrado 402 y la pasarela de comunicación 501) pueden así intercambiar datos, en particular informaciones de control de una carga, a través de unos enlaces inalámbricos de proximidad establecidos entre los aparatos de dos en dos. En particular:

- la pasarela de comunicación 501 puede recibir del gestor G una información de control de la primera carga C_1 o de la segunda carga C_2 (por ejemplo una información de puesta en tensión de la carga en cuestión C_1 , C_2 o una información de puesta fuera de tensión de la carga en cuestión C_1 , C_2) y transmitir esta información al variador encastrado en cuestión 401, 402 a través del enlace inalámbrico de proximidad (o los enlaces inalámbricos de proximidad) de manera que el procesador del variador encastrado en cuestión 401, 402 controle el interruptor controlado del variador encastrado en cuestión 401, 402 de acuerdo con esta información;
- la pasarela de comunicación 501 puede recibir a través del enlace inalámbrico de proximidad (o los enlaces inalámbricos de proximidad) una información de control de otra carga que procede del procesador del primer variador encastrado 401 o del segundo variador encastrado 402 (información determinada por ejemplo según una duración y/o una secuencia de pulsado sobre el botón pulsador del variador encastrado en cuestión 401, 402) y transmitir esta información a la otra carga mediante la red domótica cableada R (o bien directamente, o bien por medio del gestor G).

En efecto, como ya se ha indicado, cada aparato eléctrico 401, 402, 501 está en contacto (o en las inmediaciones) con por lo menos un aparato eléctrico próximo y puede establecer un enlace inalámbrico de proximidad (en este caso un enlace NFC) con este aparato eléctrico próximo mediante la antena situada en el aparato eléctrico en cuestión cerca de la pared (en este caso lateral) que es contigua al aparato eléctrico próximo y de la antena situada en el aparato eléctrico próximo cerca de la pared (en este caso lateral) que es contigua al aparato eléctrico en cuestión.

El enlace inalámbrico de proximidad así establecido permite un intercambio de datos entre el aparato eléctrico en cuestión (en la práctica su procesador) y el aparato eléctrico próximo (en la práctica su procesador) y así, progresivamente, un intercambio de datos entre dos aparatos eléctricos cualesquiera de entre los diferentes aparatos eléctricos 401, 402, 501.

Por otro lado, como ya se ha indicado en el caso de los elementos modulares, un identificador del aparato eléctrico destinatario de los datos puede adjuntarse a los datos con el fin de que estos sean tenidos en cuenta solamente por el aparato eléctrico destinatario.

Se describe ahora un ejemplo de proceso realizado en el conjunto de la figura 13 cuando un dispositivo electrónico exterior en comunicación con la pasarela de comunicación 501 (en este caso mediante la red domótica cableada R) emite un control (por ejemplo de puesta en funcionamiento o control ON de una carga, en este caso la carga C_2) con destino al segundo variador encastrado 402;

- unos datos representativos del control son emitidos sobre la red R con un identificador del elemento modular destinatario del control (en este caso el segundo variador encastrado 402);
- estos datos son recibidos por la pasarela de comunicación 501 mediante su módulo de comunicación cableado;
- la pasarela de comunicación 501 (en la práctica por ejemplo su procesador) transmite estos datos al primer variador encastrado 401 (yuxtapuesto a la pasarela de comunicación 501, como se puede ver en la figura 13) a través del enlace inalámbrico de proximidad establecido entre estos dos aparatos eléctricos mediante la antena 529 de la pasarela de comunicación 501 (dispuesta cerca de la pared lateral de la pasarela de comunicación 501 que es contigua al primer variador encastrado 401) y de la antena 426 del primer variador encastrado 401 (dispuesta cerca de la pared lateral del primer variador encastrado 401 que es contiguo a la pasarela de comunicación 501);
- los datos son recibidos por el procesador del primer variador encastrado 401 que determina, por consulta del identificador, que estos datos no le están destinados y transmite, en consecuencia, los datos al segundo variador encastrado 402 (yuxtapuesto al primer variador encastrado 401 como se puede ver en la figura 13) a través del enlace inalámbrico de proximidad establecido entre estos dos aparatos eléctricos mediante la antena 427 del primer variador encastrado 401 (dispuesta cerca de la pared lateral del primer variador encastrado 401 que es contiguo al segundo variador encastrado 402) y de la antena 429 del segundo variador encastrado 402 (dispuesta cerca de la pared lateral del segundo variador encastrado 402 que es contiguo al primer variador encastrado 401);

- 5
- los datos son recibidos así por el procesador del segundo variador encastrado 402 que determina, por consulta del identificador, que estos datos le están destinados y el segundo variador encastrado 402 utiliza, en consecuencia, estos datos, en este caso efectuando el control designado por estos datos, a saber la puesta en funcionamiento de la carga C_2 por control adecuado del interruptor controlado del segundo variador encastrado 402.

REIVINDICACIONES

1. Aparato eléctrico que comprende:

- 5 - una caja (110; 210; 410') que comprende unos medios de posicionamiento (122, 123; 222; 600; 600'; 601) en un receptáculo de aparellaje eléctrico (700);
- 10 - un circuito electrónico (160; 260; 360; 460) diseñado para manipular una información de control de una carga;
- 15 - por lo menos una antena (128; 228; 127; 129; 328, 329; 428; 428'; 426, 427; 429; 529); y
- un módulo de comunicación de proximidad (180; 280; 380, 381; 480) conectado a la antena (128; 228; 127; 129; 328, 329; 428; 428'; 426, 427; 429; 529) y unido al circuito electrónico (160; 260; 360; 460), estando el circuito electrónico (160; 260; 360; 460) diseñado para recibir unos datos a través de un enlace inalámbrico de proximidad establecido entre el aparato eléctrico (105; 200; 300; 401) y un primer aparato eléctrico próximo (201; 100; 102'; 501)

20 caracterizado por que el circuito electrónico está diseñado además para transmitir dichos datos a través de un enlace inalámbrico de proximidad establecido entre el aparato eléctrico (105; 200; 300; 401) y un segundo aparato eléctrico próximo (106; 101; 200'; 402).

25 2. Aparato eléctrico según la reivindicación 1, que comprende por lo menos un contacto de entrada (E_1), un contacto de salida (S) y un interruptor controlado (170; 470) diseñado para controlar la apertura o el cierre de un camino eléctrico entre el contacto de entrada (E_1) y el contacto de salida (S), en el que el circuito electrónico (160; 460) está diseñado para controlar el interruptor controlado (170; 470) en función de dicha información de control.

30 3. Aparato eléctrico según la reivindicación 1 o 2, en el que la antena (128; 228; 428') está montada cerca de una pared (116; 216) de la caja (110; 210; 410').

 4. Aparato eléctrico según la reivindicación 1 o 2, en el que la antena (128; 228; 428') es una antena plana integrada en una pared (116; 216) de la caja (110; 210; 410').

35 5. Aparato eléctrico según la reivindicación 3 o 4, en el que la pared es una pared lateral (116; 216) de la caja (110; 210).

40 6. Aparato eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la caja (110; 210; 410') comprende dos antenas (128; 5_D, 5_G; 6_D, 6_G; 7_D, 7_G; 8_D, 8_G; 328; 329; 426, 427) situadas respectivamente cerca de dos paredes (116) de la caja (110).

 7. Aparato eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los medios de posicionamiento comprenden una muesca (122; 222) de montaje sobre un raíl de soporte.

45 8. Aparato eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los medios de posicionamiento comprenden un soporte de aparellaje (600; 600'; 601).

50 9. Aparato eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el circuito electrónico (160; 260; 360; 460) está diseñado para transmitir dichos datos a través del enlace inalámbrico de proximidad establecido entre el aparato eléctrico (105; 200; 300; 401) y el segundo aparato eléctrico próximo (106; 101; 200'; 402) tras una consulta de un identificador del segundo aparato eléctrico próximo (106; 101; 200'; 402) anexo a dichos datos.

55 10. Sistema que comprende un primer aparato eléctrico (100; 101; 105; 106; 107; 101'; 102'; 300; 200'; 400; 401; 501) según una de las reivindicaciones 1 a 9 y un segundo aparato eléctrico (200; 102; 106; 107; 108; 102'; 300; 200'; 100'; 500; 402; 401) según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el primer aparato eléctrico (100; 101; 105; 106; 107; 101'; 102'; 300; 200'; 400; 401; 501) y el segundo aparato eléctrico (200; 102; 106; 107; 108; 102'; 300; 200'; 100'; 500; 402; 401) están yuxtapuestos de manera que establezcan una comunicación inalámbrica de proximidad entre el módulo de comunicación de proximidad del primer aparato eléctrico (100; 101; 105; 106; 107; 101'; 102'; 300; 200'; 400; 401; 501) y el módulo de comunicación de proximidad del segundo aparato eléctrico (200; 102; 106; 107; 108; 102'; 300; 200'; 100'; 500; 402; 401).

60 11. Sistema según la reivindicación 10, en el que el primer aparato eléctrico (100; 101; 105; 106; 107; 101'; 102'; 300; 200') y el segundo aparato eléctrico (200; 102; 106; 107; 108; 102'; 300; 200'; 100') están montados yuxtapuestos sobre un raíl de soporte de un panel eléctrico.

65 12. Sistema según la reivindicación 10, en el que el primer aparato eléctrico (400; 401; 501) y el segundo aparato eléctrico (500; 402; 401) están montados yuxtapuestos en una caja de encastrado (700).

13. Sistema según una de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende además un tercer aparato eléctrico (101; 107; 108; 300; 200'; 100'; 402) según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el segundo aparato eléctrico (200; 106; 107; 102'; 300; 200'; 401) y el tercer aparato eléctrico (101; 107; 108; 300; 200'; 100'; 402) están yuxtapuestos de manera que establezcan una comunicación inalámbrica de proximidad entre el módulo de comunicación de proximidad del segundo aparato eléctrico (200; 106; 107; 102'; 300; 200'; 401) y el módulo de comunicación de proximidad del tercer aparato eléctrico (101; 107; 108; 300; 200'; 100'; 402).

14. Procedimiento realizado en un sistema según la reivindicación 13, que comprende las etapas siguientes:

- transmisión de datos del primer aparato eléctrico (100; 105; 106; 101'; 102'; 300; 501) al segundo aparato eléctrico (200; 106; 107; 102'; 300; 200'; 401) a través la comunicación inalámbrica de proximidad establecida entre el módulo de comunicación de proximidad del primer aparato eléctrico (100; 105; 106; 101'; 102'; 300; 501) y el módulo de comunicación de proximidad del segundo aparato eléctrico (200; 106; 107; 102'; 300; 200'; 401);
- transmisión de dichos datos del segundo aparato eléctrico (200; 106; 107; 102'; 300; 200'; 401) al tercer aparato eléctrico (101; 107; 108; 300; 200'; 100'; 402) a través de la comunicación inalámbrica de proximidad establecida entre el módulo de comunicación de proximidad del segundo aparato eléctrico (200; 106; 107; 102'; 300; 200'; 401) y el módulo de comunicación de proximidad del tercer aparato eléctrico (101; 107; 108; 300; 200'; 100'; 402).

Fig.1

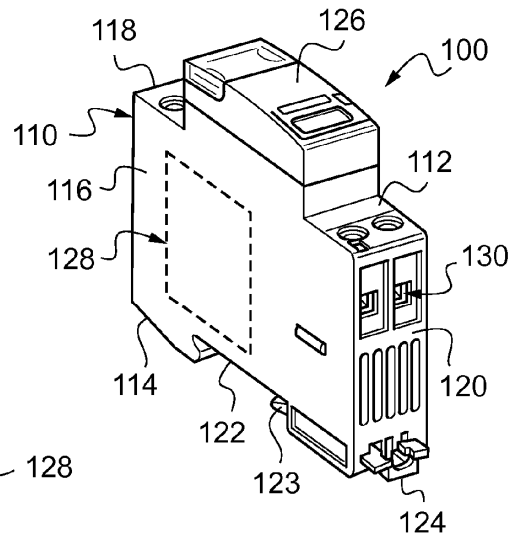


Fig.2

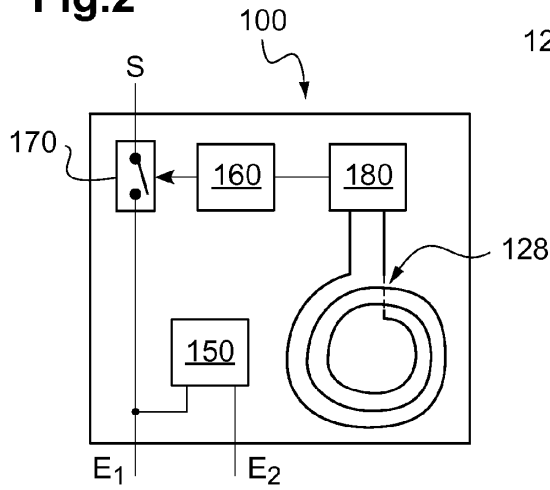


Fig.3

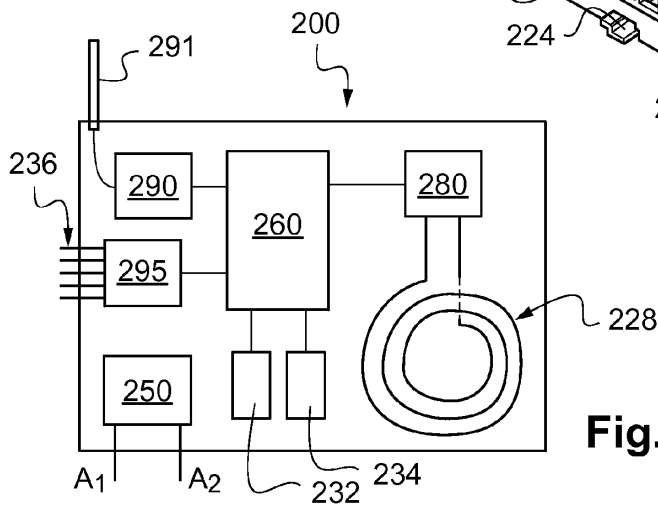
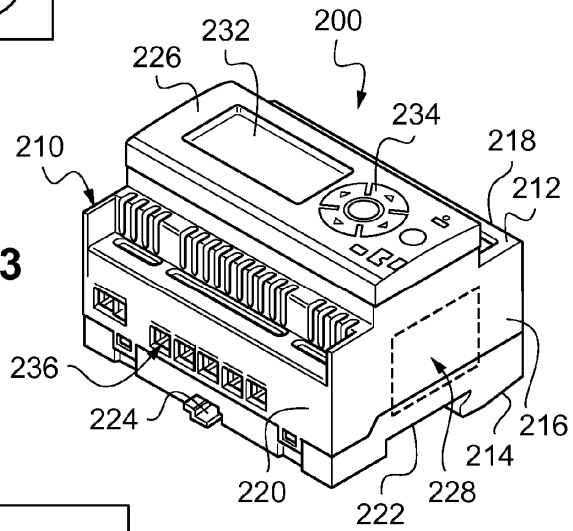


Fig.4

Fig.5

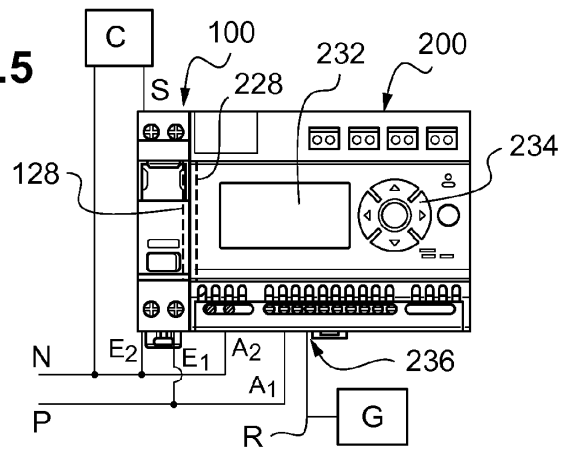


Fig.6

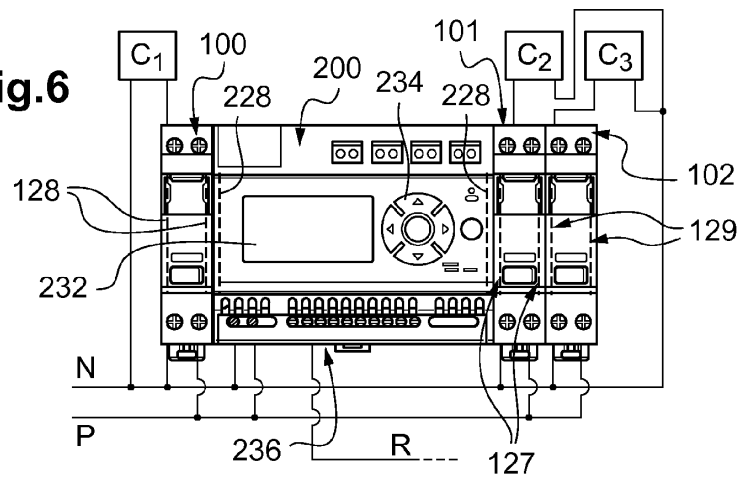
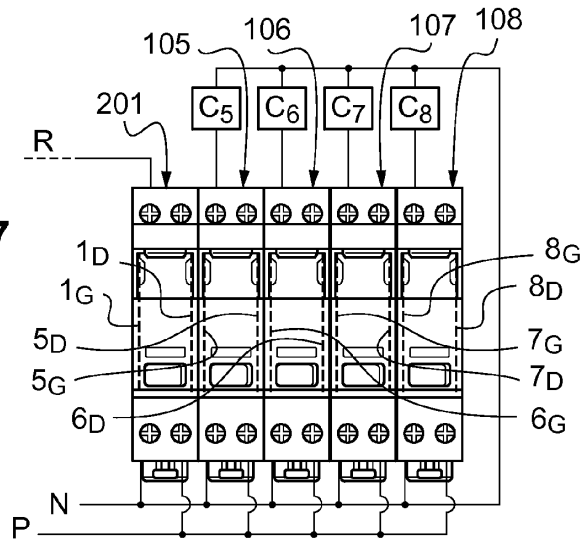


Fig.7



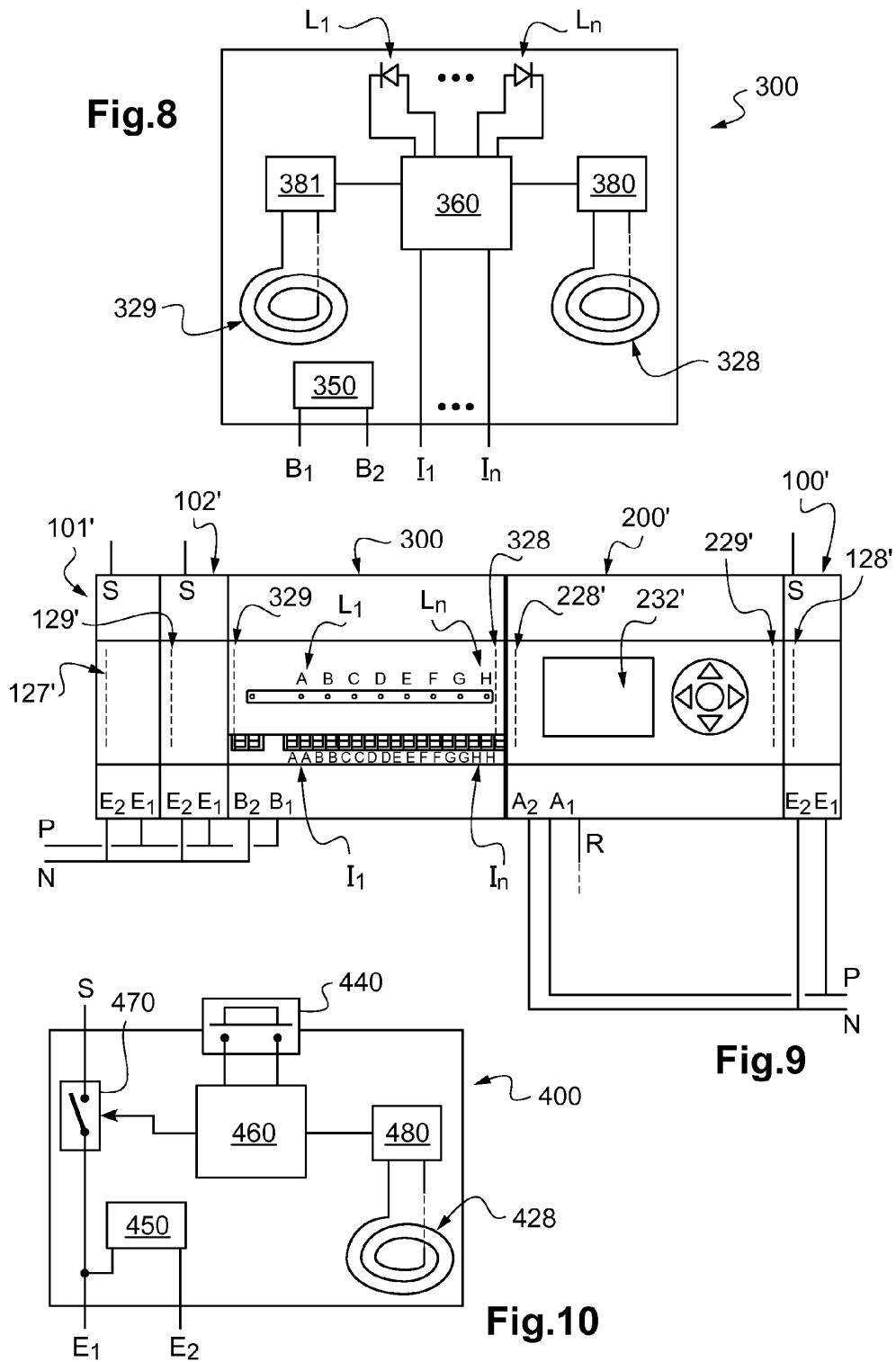


Fig.11

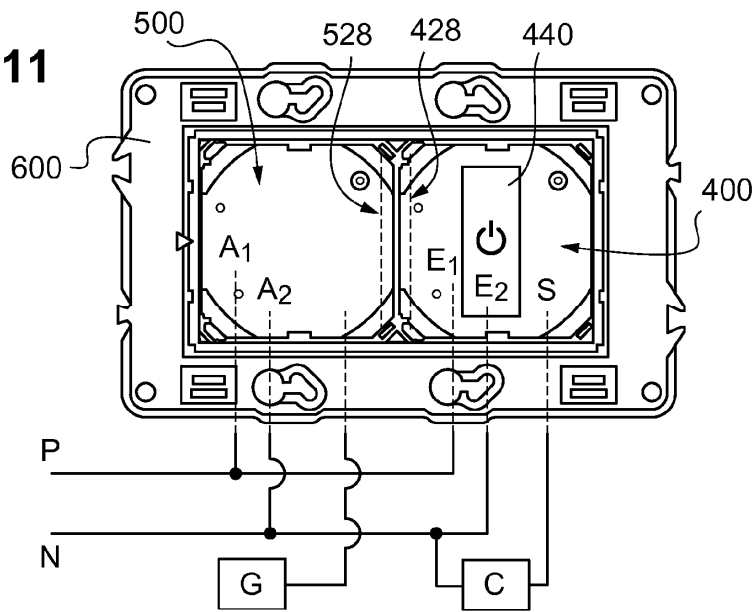


Fig.12

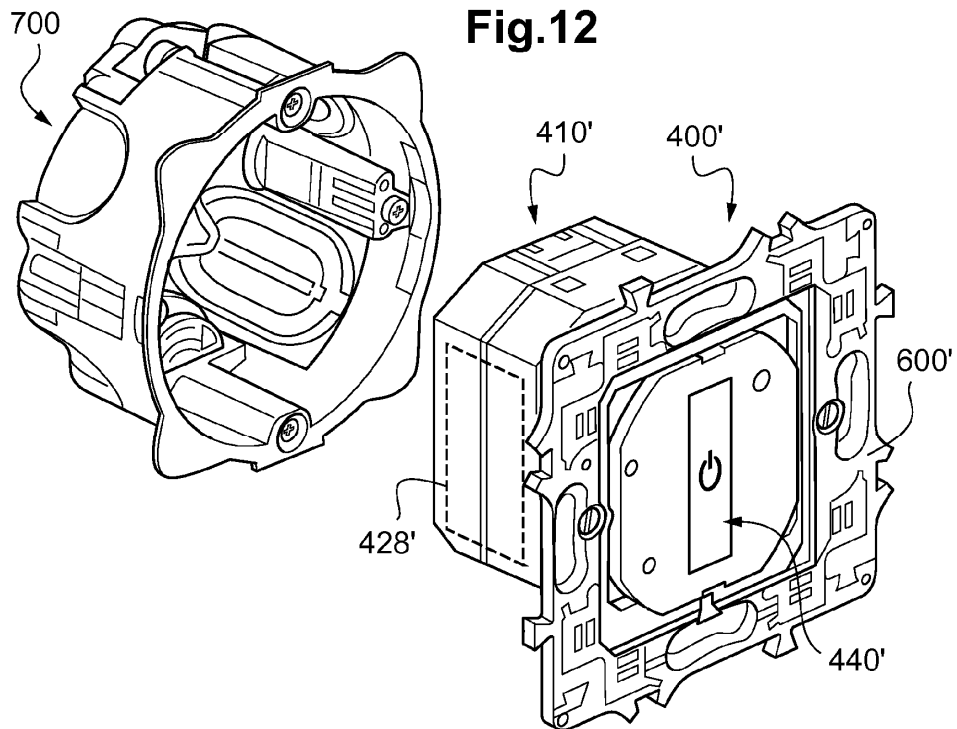


Fig.13

