

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 565**

51 Int. Cl.:

**H02B 3/00** (2006.01)

**G06K 7/14** (2006.01)

**H01H 3/26** (2006.01)

**H01H 33/42** (2006.01)

**H02B 1/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2018 E 18153648 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 3367523**

54 Título: **Dispositivo de control de los contactos de un interruptor eléctrico**

30 Prioridad:

**24.02.2017 FR 1751478**

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

**25.10.2019**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS  
(100.0%)**

**35, rue Joseph Monier  
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**ROSSI, NICOLAS y  
TREFFOT, DOMINIQUE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 728 565 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de control de los contactos de un interruptor eléctrico

### Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de control portátil que está destinado a conectarse mecánicamente a un interruptor eléctrico para accionar los contactos móviles. En este documento, el término "interruptor" agrupa indistintamente varios tipos de aparatos eléctricos, como un interruptor, un seccionador, un interruptor de fusible, un interruptor de reenganche, un disyuntor. La invención está particularmente adaptada para interruptores eléctricos de media y alta tensión, es decir, que operan a una tensión superior a 1000 V.

### Estado de la técnica

10 De manera conocida, dicho interruptor eléctrico tiene contactos móviles que permiten conmutar cada fase de la red de alimentación eléctrica. Estos contactos móviles pueden situarse en tres posiciones distintas: una primera posición denominada "cerrada" en la que están en contacto con los contactos fijos correspondientes del interruptor, una segunda posición denominada "abierta" en la que están separados de estos contactos fijos y una tercera posición denominada "a tierra" en la que están en contacto con unos conductores de tierra del interruptor. Un objetivo de la  
15 invención consiste en permitir de manera simple y económica que un operario cambie la posición de los contactos móviles con total seguridad.

El interruptor normalmente consta de dos ejes de rotación que permiten accionar los contactos móviles desde la cara frontal del interruptor, un primer eje para el movimiento de apertura/cierre de los contactos y un segundo eje para el movimiento de puesta a tierra de los contactos. Por razones de seguridad, estos dos ejes son voluntariamente distintos,  
20 de manera que sean necesarias dos operaciones separadas, por ejemplo, para pasar de la posición "cerrada" a la posición de contacto "a tierra". Además, los dos ejes de rotación normalmente están interbloqueados, es decir, que solo uno de los dos ejes es accesible para un operario cuando debe realizar una acción en un momento dado, estando el otro bloqueado, por ejemplo, por obturación.

Ya existen diferentes medios de control que permiten que un operario controle manualmente las operaciones de apertura/cierre de los contactos móviles de un interruptor en relación con los contactos fijos, así como las operaciones de conexión/desconexión a tierra de los contactos móviles. Véanse en particular los documentos US8395065 o US8456259.

En algunos interruptores eléctricos, los medios de control están motorizados y colocados permanentemente en la cara frontal de los interruptores para que estén disponibles en todo momento. Sin embargo, dado que estas operaciones se realizan con poca frecuencia, es muy costoso mantener unos medios de control motorizados permanentemente en  
30 cada interruptor, en particular, para interruptores eléctricos de circuitos secundarios.

En muchos otros casos, los medios de control no están motorizados y las operaciones de apertura/cierre y de puesta a tierra las efectúa manualmente un operario, por ejemplo, con la ayuda de una manivela que permite efectuar las dos operaciones en dos etapas sucesivas. Sin embargo, en este caso, es necesaria la presencia permanente del operario  
35 delante del interruptor mientras duren las operaciones, lo que presenta riesgos potenciales. De hecho, la operación de apertura de los contactos puede conllevar, por ejemplo, la aparición de arcos eléctricos internos potencialmente peligrosos para las personas que se encuentran cerca.

Por lo tanto, existe la necesidad de proponer una solución simple y económica, que sea capaz de adaptarse de manera temporal, fácil y ergonómica a los interruptores no motorizados existentes y que sea capaz de realizar ambas  
40 operaciones (conexión/desconexión y puesta a tierra) de manera totalmente segura para los operarios.

### Descripción de la invención

Este objetivo se alcanza mediante un dispositivo de control portátil destinado a controlar los contactos de un interruptor eléctrico, comprendiendo el dispositivo de control un eje principal de accionamiento, un eje de retención, un motor de accionamiento del eje principal y un microcontrolador para controlar el motor. El dispositivo de control está diseñado  
45 para que, según un primer sentido de introducción, el eje principal pueda introducirse en un primer alojamiento de maniobra del interruptor para efectuar un movimiento de apertura/cierre de los contactos del interruptor, estando entonces el eje de retención alojado en un primer orificio de retención y, según un segundo sentido de introducción, el eje principal pueda introducirse en un segundo alojamiento de maniobra del interruptor para poder efectuar un movimiento de puesta a tierra de los contactos del interruptor, estando entonces el eje de retención alojado en un  
50 segundo orificio de retención. El dispositivo de control consta de un detector del sentido de introducción del dispositivo de control en el interruptor, estando el detector del sentido de introducción conectado al microcontrolador.

Según una característica, el primer orificio de retención y el segundo orificio de retención coinciden en un único orificio común. Según otra característica, el primer orificio de retención corresponde al segundo alojamiento de maniobra y el segundo orificio de retención corresponde al primer alojamiento de maniobra.

Según una característica, el detector del sentido de introducción consta de una central inercial. Según otra característica, el dispositivo de control comprende un detector de posición para verificar que el eje principal es introducido en uno de los alojamientos de maniobra del interruptor. Según otra característica, el dispositivo de control consta de un sensor de posición angular para determinar la posición angular del eje principal. Según otra característica, el dispositivo de control consta de un detector de sobrecorriente de la corriente eléctrica que pasa a través del motor. Según otra característica, el dispositivo de control consta de un detector de bajo voltaje de alimentación, conectado al microcontrolador, para impedir el movimiento del motor si la tensión de alimentación es inferior a un umbral predeterminado.

Según una característica, el eje principal y el eje de retención no son estrictamente paralelos entre sí. Según otra característica, el dispositivo de control consta de un dedo de accionamiento desfasado con respecto al eje principal y unido mecánicamente al eje principal. Según otra característica, el dispositivo de control consta de una extensión telescópica en la que está montado el eje de retención.

La invención también describe un sistema de control de contactos de un interruptor eléctrico, que comprende un dispositivo de control y una consola externa portátil conectada al dispositivo de control mediante una conexión inalámbrica, constando la consola externa de unos medios de identificación del interruptor. Según una característica, los medios de identificación constan de un lector de códigos QR.

### **Descripción detallada**

Otras características se pondrán de manifiesto en la siguiente descripción detallada, redactada con relación a los dibujos adjuntos, en los que:

- las figuras 1 y 2 representan una vista de conjunto de una célula que consta de un interruptor y de un dispositivo de control según la invención, estando el dispositivo de control colocado al lado del interruptor en la figura 1 y fijado al interruptor en la figura 2,
- la figura 3 muestra el dispositivo de control con más detalle,
- las figuras 4 y 5 presentan diferentes soluciones de fijación de un dispositivo de control,
- la figura 6 ilustra la estructura general de los elementos funcionales del dispositivo de control.

Las figuras 1 y 2 muestran, de manera simplificada, una célula 2 de aparellaje eléctrico que consta de un interruptor eléctrico 5, así como de un dispositivo 10 de control portátil que está colocado junto a la cara frontal del interruptor 5 en la figura 1, mientras que en la figura 2 este dispositivo 10 de control está fijado contra la cara frontal del interruptor 5 para poder accionar los contactos móviles del interruptor. Las figuras 1 y 2 muestran una célula 2 de aparellaje eléctrico que solo comprende un interruptor 5, pero está claro que una célula 2 de aparellaje eléctrico puede constar de varios interruptores colocados los unos al lado de los otros.

El interruptor 5 consta de un primer alojamiento 6 de maniobra alrededor de un primer eje X1 de rotación correspondiente al movimiento de apertura/cierre de los contactos móviles del interruptor 5 y también consta de un segundo alojamiento 8 de maniobra alrededor de un segundo eje X2 de rotación correspondiente al movimiento de puesta a tierra de los contactos móviles del interruptor 5.

Los dos alojamientos 6, 8 de maniobra son paralelos, están colocados en la parte frontal del interruptor 5 y, por razones de seguridad, son voluntariamente distintos entre sí, de modo que sean necesarias dos operaciones separadas para pasar de la posición "cerrada" a la posición "abierta" y luego de la posición "abierta" a la posición "de puesta a tierra". Los dos alojamientos 6, 8 de maniobra pueden recibir un órgano externo, como una manivela o el dispositivo 10 de control según la invención, para efectuar una rotación del primer eje X1 de rotación, respectivamente, del segundo eje X2, para las operaciones de apertura/cierre, respectivamente, de puesta a tierra de los contactos. Además, por razones de seguridad, también puede haber un mecanismo de obturación diseñado para que, según la posición de los contactos móviles y la configuración del interruptor 5, uno de los dos alojamientos 6, 8 permanezca obturado para impedir un tipo de maniobra determinada.

El dispositivo 10 de control consta de un eje principal 11 de accionamiento, un eje 13 de retención, un motor 15 para accionar en rotación el eje principal 11 y un microcontrolador 20 que gestiona el funcionamiento del dispositivo 10 de control y que controla el motor 15. Ventajosamente, el mismo dispositivo 10 se usa indistintamente para ambas operaciones, lo que simplifica la solución. Incidentalmente, el dispositivo 10 de control también dispone de una empuñadura 16 para que un operario pueda manipularlo fácilmente. El dispositivo de control es portátil y amovible. Por lo tanto, se coloca temporalmente contra un interruptor para realizar operaciones de control en ese interruptor y luego se retira para poder efectuar estas operaciones en otro interruptor. Se obtiene así una solución económica.

Las dimensiones del eje principal 11 y del eje 13 de retención del dispositivo 10 de control, así como su separación, están diseñados de modo que, según un primer sentido de introducción, el eje principal 11 pueda introducirse en el primer alojamiento 6 de maniobra del interruptor 5 para efectuar un movimiento de apertura/cierre de los contactos del interruptor 5 según el eje X1 de rotación, alojándose entonces el eje 13 de retención en un primer orificio de retención. De manera recíproca, según un segundo sentido de introducción, el eje principal 11 puede introducirse en el segundo alojamiento 8 de maniobra del interruptor 5 para efectuar un movimiento de puesta a tierra de los contactos del interruptor 5 según el eje X2 de rotación, alojándose entonces el eje 13 de retención en un segundo orificio de

retención.

Dado que el primer orificio de retención y el segundo orificio de retención reciben el eje auxiliar 13 en un sentido u otro de introducción, estos permiten bloquear angularmente y fijar la posición del dispositivo 10 de control contra el interruptor. 5. Pueden situarse en la cara frontal del interruptor 5, pero también podrían situarse de manera equivalente en la cara frontal de otro interruptor ubicado al lado del interruptor 5 en la célula 2.

En la realización de las figuras 4a y 4b, el primer orificio de retención y el segundo orificio de retención son un único y mismo orificio 4 común, situado, por ejemplo, en la cara frontal del interruptor 5 y equidistante de los alojamientos 6 y 8. Así, cuando el dispositivo 10 de control se introduce según un sentido u otro de introducción (respectivamente, figura 4a o figura 4b), el eje auxiliar 13 siempre se aloja en este orificio común 4.

En la realización de las figuras 1 y 5, el primer orificio de retención corresponde de hecho al segundo alojamiento 8 de maniobra, que recibe por tanto el eje 13 de retención en el primer sentido de introducción. De manera recíproca, el segundo orificio de retención corresponde al primer alojamiento 6 de maniobra que recibe por tanto el eje 13 de retención en el segundo sentido de introducción. De este modo, no se requiere ningún orificio adicional aparte de los alojamientos 6, 8, lo que simplifica la solución. La figura 5 muestra pues la cara frontal del interruptor 5 con el dispositivo 10 de control según uno u otro sentido de introducción.

Además, el dispositivo 10 de control ventajosamente también puede constar de una extensión telescópica en la que se coloca el eje 13 de retención. De este modo, esta opción le permite al operario ajustar la longitud de la separación entre el eje principal 11 y el eje 13 de retención y facilitar por tanto el uso y ajuste del dispositivo 10 de control en los casos en los que los orificios de retención estuvieran situados a distintas distancias, especialmente en caso de que el orificio 4 común de las figuras 4a y 4b no estuviera situado equidistante de los dos alojamientos 6, 8.

Para generar una rotación de los contactos del interruptor 5 según los ejes X1 o X2 a partir de una rotación del eje principal 11, existen varias soluciones. En la solución indicada en las figuras 1, 3 y 5, el dispositivo 10 de control consta de un dedo 12 de accionamiento que está unido mecánicamente y ligeramente desfasado con respecto al eje principal 11, de modo que gira al mismo tiempo que el eje principal 11 cuando este último es accionado por el motor 15. De manera complementaria, los dos alojamientos 6 de maniobra, respectivamente 8, constan, cada uno, de una abertura oblonga 7, respectivamente 9, que también está ligeramente desfasada con respecto al alojamiento correspondiente para poder acomodar el dedo 12 cuando se introduce el eje principal 11 en el alojamiento 6 de maniobra, respectivamente 8. La forma de las aberturas oblongas 7, 9 corresponde a la carrera de rotación correspondiente del dedo 12. Por lo tanto, la presencia de este dedo 12 crea un brazo de palanca que otorga más fuerza para efectuar una rotación de los contactos móviles según el eje X1, respectivamente X2.

En lugar del dedo 12, se pueden contemplar otras soluciones, como una o más pestañas colocadas en el eje principal 11 y que cooperan con sistemas complementarios al nivel de los alojamientos 6, 8. También se puede contemplar que el eje principal 11 tenga una sección transversal que no sea circular sino poligonal, por ejemplo, una sección hexagonal y que los alojamientos 6, 8 de maniobra tengan una sección poligonal complementaria, lo que sería suficiente para que una rotación del eje principal 11 pueda transmitirse correctamente a un movimiento de los contactos, sin necesidad de aberturas oblongas 7 y 9.

Preferentemente, el dispositivo 10 de control no consta de ningún medio de bloqueo particular para retenerlo contra la cara frontal del interruptor 5, lo que simplifica su implementación. Esta función de bloqueo se realiza de manera natural debido al hecho de que el eje 13 de retención está ligeramente desfasado con respecto al eje principal 11, ya sea en orientación (es decir, que los dos ejes 11 y 13 no son estrictamente paralelos entre sí), ya sea en distancia (es decir, la separación entre ellos es ligeramente diferente a la separación entre los alojamientos 6, 8 y los orificios de retención correspondientes). De este modo, cuando un operario introduce el dispositivo 10 de control en los alojamientos 6, 8 de maniobra según uno cualquiera de los dos sentidos de introducción, este desfase o este no paralelismo ejerce una fuerza de resistencia que es suficiente para retener en su sitio el dispositivo 10 de control una vez introducido.

La figura 6 proporciona una representación esquemática de los diferentes elementos funcionales del dispositivo 10 de control. En primer lugar, el dispositivo 10 de control tiene un microcontrolador 20 que, a partir de cierta cantidad de información detallada a continuación, se encarga de gestionar el dispositivo 10 de control y de controlar el motor 15 para activar el eje principal 11.

Por razones de claridad, la figura 6 no representa el eventual reductor que permite acoplar el motor 15 al eje principal 11. De manera similar, la figura 6 no muestra el relé de control del motor que está controlado por el microcontrolador 20.

El dispositivo 10 de control consta de una interfaz 25 de comunicación conectada al microcontrolador 20 y que permite comunicarse con una consola 3 de control externa. Preferentemente, la interfaz 25 de comunicación permite comunicarse a través de una red de tipo inalámbrico, tal como Bluetooth LE (Baja energía) u otros. La consola externa 3 puede ser un teléfono inteligente, una tableta, un ordenador portátil, un control remoto o cualquier otro aparato equivalente. Es utilizada por un operario para controlar y dialogar a distancia con el dispositivo 10 de control: así puede enviar instrucciones y recibir estados o informes del dispositivo 10 de control, sin tener que quedarse permanentemente delante del interruptor 5.

Opcionalmente, la consola externa 3 también se puede usar para identificar el interruptor que el operario quiere controlar. Para hacerlo, ésta consta de unos medios de identificación que le permiten al operario leer un identificador ubicado en el interruptor, para recuperar automáticamente información útil sobre el tipo de interruptor, su mecanismo de accionamiento de los contactos, etc. Este identificador es, por ejemplo, un código QR colocado en la parte frontal del interruptor 5 y los medios de identificación comprenden un lector capaz de escanear este código QR. Asimismo, la consola externa 3 puede determinar la posición inicial de los contactos del interruptor 5 visualizando su cara frontal. En una versión básica de la invención, esta identificación del tipo de interruptor y de su posición inicial también podría ser realizada por el operario directamente dialogando con la consola externa 3.

El dispositivo 10 de control consta de una fuente de alimentación 21 que suministra la energía eléctrica 29 necesaria para el funcionamiento del microcontrolador 20 y el funcionamiento del motor 15. Esta fuente de alimentación puede ser, por ejemplo, una batería recargable 21 integrada en el dispositivo 10 de control, pero también se podría contemplar que el dispositivo 10 de control esté alimentado por una fuente de alimentación externa conectada por un cable eléctrico. Preferentemente, el dispositivo 10 de control también consta de un detector 22 de bajo voltaje de alimentación de la batería 21 o de la fuente de alimentación externa. Este detector 22 de bajo voltaje mide la tensión de alimentación del dispositivo 10 de control y envía la información al microcontrolador 20, que puede entonces calcular si esta tensión medida está por debajo de un umbral predeterminado. Este umbral predeterminado corresponde, por ejemplo, a la energía mínima necesaria para que el motor accione correctamente el mecanismo del interruptor 5. Con esta información, el microcontrolador 20 puede, por lo tanto, decidir impedir que el motor 15 arranque, si considera que el motor no podrá recibir suficiente energía 29 para completar un movimiento completo. El microcontrolador 20 luego muestra un mensaje de error en la consola externa 3, a través de la interfaz de comunicación 25.

Según la invención, el dispositivo 10 de control consta de un detector 24 del sentido de introducción del dispositivo 10 de control en el interruptor 5. Este detector 24 está conectado al microcontrolador 20 y le proporciona la información necesaria para determinar si el eje principal 11 del dispositivo 10 de control está posicionado para ser introducido en el primer alojamiento 6 de maniobra o en el segundo alojamiento 8 de maniobra del interruptor 5. Por lo tanto, de una manera segura y sin necesidad de confirmación por parte del operario, el dispositivo 10 de control conoce su propia orientación y automáticamente sabe qué operación se efectuará (ya sea de apertura/cierre de los contactos o de puesta a tierra de los contactos) cuando se envía una orden de encendido al motor 15, lo que ventajosamente permite utilizar sucesivamente el mismo dispositivo 10 de control para ambas operaciones.

Según una realización preferida, el detector 24 del sentido de introducción está compuesto por una central inercial (también denominada Unidad de Medición Inercial - IMU) que normalmente consta de tres giroscopios y tres acelerómetros. Según otra realización, el detector 24 podría comprender simplemente tres acelerómetros, lo que sería suficiente para conocer la orientación espacial del dispositivo 10 de control en las tres direcciones x, y, z con respecto al marco de referencia del interruptor.

Como complemento del detector 24, el dispositivo 10 de control opcionalmente puede incluir un detector 23 de posición, por ejemplo, de tipo de microinterruptor o detector de proximidad. Este detector 23 de posición informa al microcontrolador 20 que el eje principal 11 del dispositivo 10 de control está completamente introducido en uno de los alojamientos 6, 8 del interruptor y, por lo tanto, que el dispositivo 10 de control está correctamente retenido contra el interruptor. En caso de que el dispositivo 10 de control no conste de otros medios de bloqueo que aseguren su retención contra el interruptor, es preferible verificar esta condición antes de desencadenar un movimiento del motor 15.

Según un modo de realización, el dispositivo 10 de control consta de un sensor 26 de la posición angular del eje principal 11 y del dedo 12. Este sensor 26 de posición angular, que es, por ejemplo, un potenciómetro, que permite, en concreto, informar al microcontrolador 20 de que el movimiento solicitado al motor 15 se ha terminado para detener el motor 15. También permite al microcontrolador 20 verificar que el eje principal 11 del motor 15 está en una posición inicial adecuada antes de comenzar una operación y, si no es el caso, ordenar una ligera rotación del motor 15 hasta que se encuentre en dicha posición inicial correcta.

El dispositivo 10 de control también consta de un detector de sobrecarga 27 que mide la corriente consumida por el motor 15 y que permite al microcontrolador 20 detectar una eventual sobrecarga de la corriente que pasa a través del motor 15, debido, por ejemplo, a un bloqueo, a un endurecimiento mecánico o una rotación en vacío. El microcontrolador 20 puede entonces detener el movimiento y mostrar un mensaje de error en la consola externa 3.

La invención también se refiere a un método que permite a un operario efectuar, a partir de una consola externa 3, las operaciones de apertura/cierre y de puesta a tierra con la ayuda del dispositivo 10 de control.

En una primera etapa preliminar, el operario escanea con la consola externa 3 un identificador (código QR) colocado en el interruptor 5, para identificar automáticamente el tipo de interruptor sobre el que quiere actuar. Además, la consola 3 puede constar de unos medios de visualización para que el operario le solicite a la consola que detecte directamente bien la posición de los contactos o bien la posición de un indicador de estado del mecanismo o de la posición de los contactos del interruptor 5 para posicionar correctamente el eje principal 11 y el dedo 12 antes de la introducción. Esta primera etapa no es obligatoria y, como se ha indicado anteriormente, también puede hacerse manualmente o mediante un diálogo entre el operario y la consola 3, si, por ejemplo, el interruptor no tiene un

identificador visible.

5 En una segunda etapa, el operario coloca el dispositivo 10 de control delante del interruptor 5. El detector 24 del dispositivo 10 de control detecta entonces el sentido de introducción elegido por el operario, lo que permite saber si el eje principal 11 se va a introducir en el primer alojamiento 6 de maniobra para efectuar una operación de apertura/cierre de los contactos o en el segundo alojamiento 8 de maniobra para efectuar una operación de puesta a tierra de los contactos. A partir de la detección del primer o del segundo sentido de introducción, el microcontrolador 20 es capaz de posicionar previamente el dedo 12 en la posición inicial correcta (también gracias a la información procedente del sensor 26 de posición angular) y de informar al operario, a través de la consola externa 3, de la posición correcta del dispositivo 10 de control y de la operación que se puede realizar. Así se evita cualquier error del operario, ya que a este se le guía durante el uso del dispositivo 10 de control y el desarrollo de las diferentes etapas.

10 En un tercer paso, el operario introduce el dispositivo 10 de control en el alojamiento elegido, por ejemplo, en el primer alojamiento 6. Si hay un detector 23 de posición, entonces el microcontrolador 20 detecta automáticamente la introducción correcta del dispositivo 10 de control. De lo contrario, el operario verifica por sí mismo que el dispositivo 10 de control esté bien colocado.

15 En una cuarta etapa, el operario podrá controlar una operación en los contactos del interruptor 5 gracias a la consola externa 3. Para hacerlo, puede alejarse previamente del interruptor 5, por ejemplo, ir a una habitación contigua, para evitar quedarse delante del interruptor durante cualquier maniobra peligrosa. A continuación, envía un orden de movimiento eventualmente temporizada a través de la consola externa 3, por ejemplo, de apertura de los contactos. El microcontrolador 20 recibe esta orden, primero verifica que sea conforme al sentido de introducción actual del dispositivo 10 de control, luego efectúa y controla el movimiento, en concreto, gracias al sensor 27 de corriente (para verificar que no haya ninguna falla eléctrica a nivel del motor) y al detector 23 de posición (para verificar que el movimiento se haya completado correctamente).

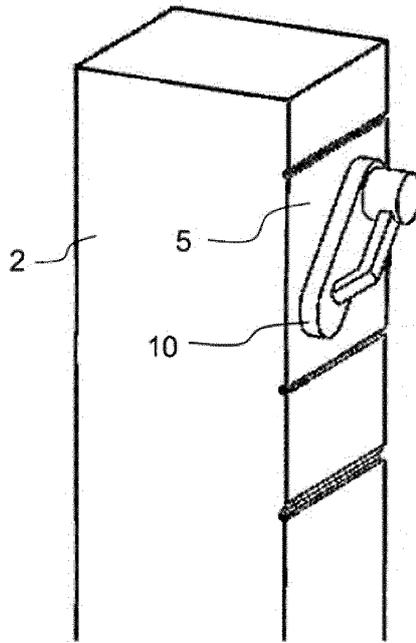
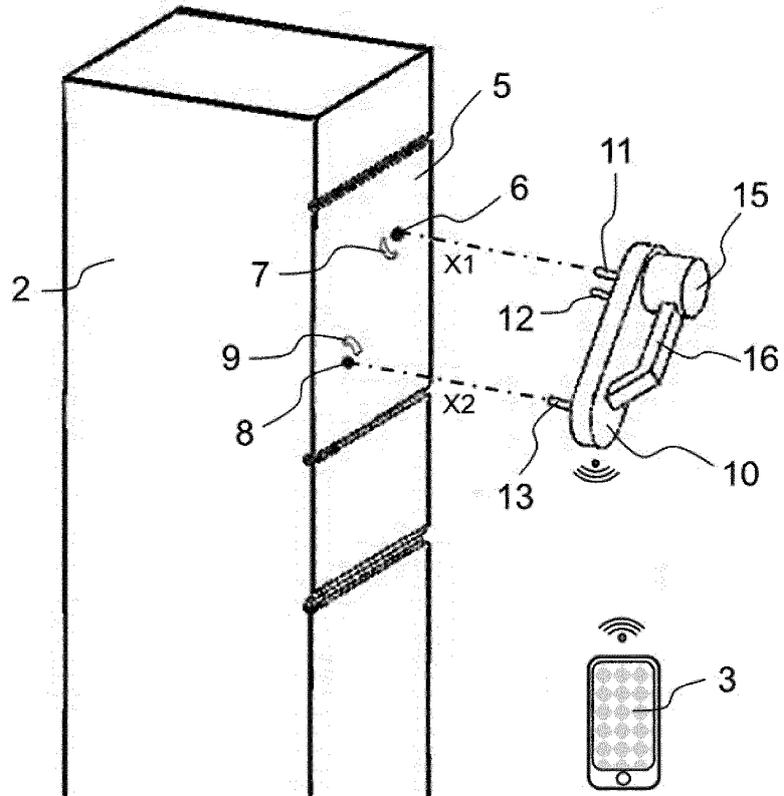
20 En una quinta etapa, una vez que el operario ha verificado en la consola externa 3 que se ha completado el movimiento de apertura de los contactos, puede regresar frente al interruptor 5 para sacar el dispositivo 10 de control del primer alojamiento 6 y para volver a colocarlo en el otro sentido de introducción enfrente del segundo alojamiento 8 para poder realizar otra operación, como, por ejemplo, una puesta a tierra de los contactos. Se vuelve entonces a la segunda etapa.

25 Según una variante de realización y en caso de que el interruptor 5 conste de un botón de disparo manual, en particular en el caso de un disyuntor, el dispositivo 10 de control también puede constar de un módulo de accionamiento dedicado capaz de accionar dicho botón de disparo. Este módulo de accionamiento debe ser colocado por el operario enfrente del botón a disparar, está alimentado eléctricamente por el dispositivo 10 de control y está controlado por el microcontrolador 20, a través de la consola externa 3.

30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo (10) de control portátil destinado a controlar los contactos de un interruptor eléctrico (5), comprendiendo el dispositivo de control un eje principal (11) de accionamiento, un eje (13) de retención, un motor (15) de accionamiento del eje principal (11) y un microcontrolador (20) para controlar el motor (15), **caracterizado porque** el dispositivo (10) de control está diseñado para que:
- 10 - según un primer sentido de introducción, el eje principal (11) puede ser introducido en un primer alojamiento (6) de maniobra del interruptor (5) para efectuar un movimiento de apertura/cierre de los contactos del interruptor (5), estando entonces el eje (13) de retención alojado en un primer orificio de retención,  
 - según un segundo sentido de introducción, el eje principal (11) puede introducirse en un segundo alojamiento (8) de maniobra del interruptor (5) para poder efectuar un movimiento de puesta a tierra de los contactos del interruptor (5), estando entonces el eje (13) de retención alojado en un segundo orificio de retención,
- y **porque** el dispositivo (10) de control comprende un detector (24) del sentido de introducción del dispositivo (10) de control en el interruptor (5), estando el detector (24) del sentido de introducción conectado al microcontrolador (20).
- 15 2. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer orificio de retención y el segundo orificio de retención coinciden en un único orificio (4) común.
3. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer orificio de retención corresponde al segundo alojamiento (8) de maniobra y el segundo orificio de retención corresponde al primer alojamiento (6) de maniobra.
- 20 4. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el detector (24) del sentido de introducción comprende una central inercial.
5. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende un detector (23) de posición para verificar que el eje principal (11) es introducido en uno de los alojamientos (6, 8) de maniobra del interruptor (5).
6. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende un sensor (26) de posición angular para determinar la posición angular del eje principal (11).
- 25 7. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende un detector de sobrecarga (27) de la corriente eléctrica que pasa a través del motor (15).
8. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende un detector (22) de baja tensión de alimentación, conectado al microcontrolador (20), para impedir un movimiento del motor (15) si la tensión de alimentación es inferior a un umbral predeterminado.
- 30 9. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el eje principal (11) y el eje (13) de retención no son estrictamente paralelos entre sí.
10. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende un dedo (12) de accionamiento desfasado con respecto al eje principal (11) y unido mecánicamente al eje principal (11).
- 35 11. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende una extensión telescópica en la que está montado el eje de retención (13).
12. Sistema de control de contactos de un interruptor eléctrico, comprendiendo el sistema un dispositivo (10) de control según una de las reivindicaciones anteriores y comprendiendo una consola externa (3) portátil conectada al dispositivo (10) de control mediante una conexión inalámbrica, comprendiendo la consola externa (3) unos medios de identificación del interruptor (5).
- 40 13. Sistema de control según la reivindicación 12, **caracterizado porque** los medios de identificación comprenden un lector de códigos QR.



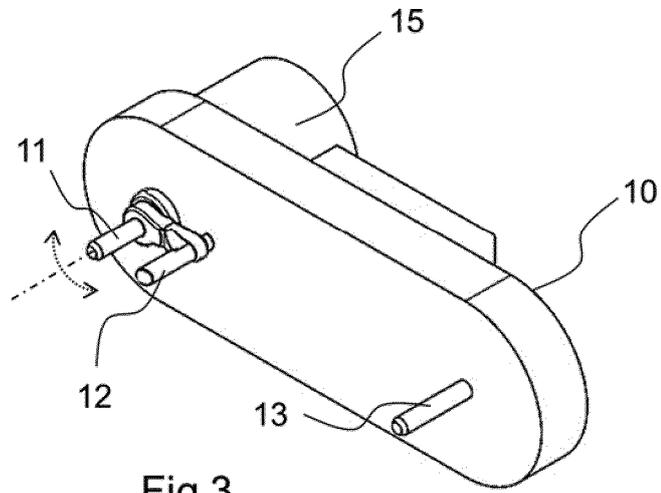


Fig 3

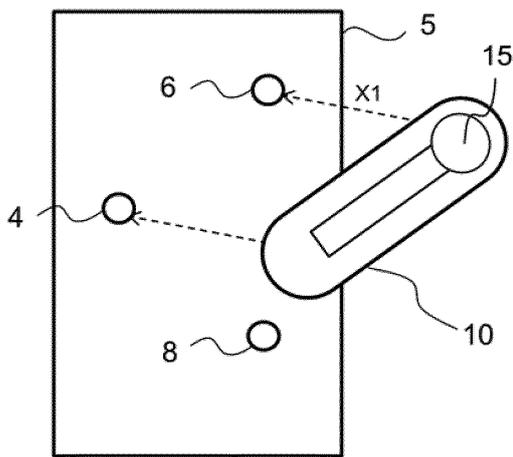


Fig 4a

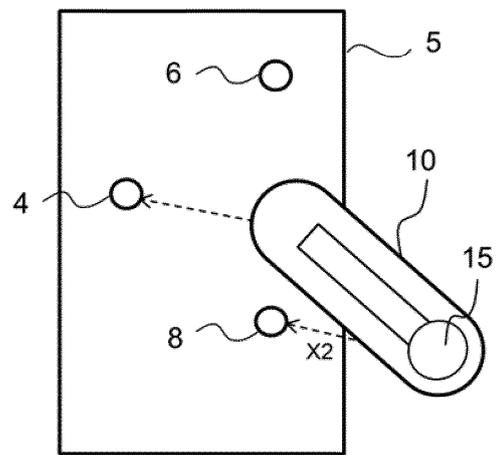


Fig 4b

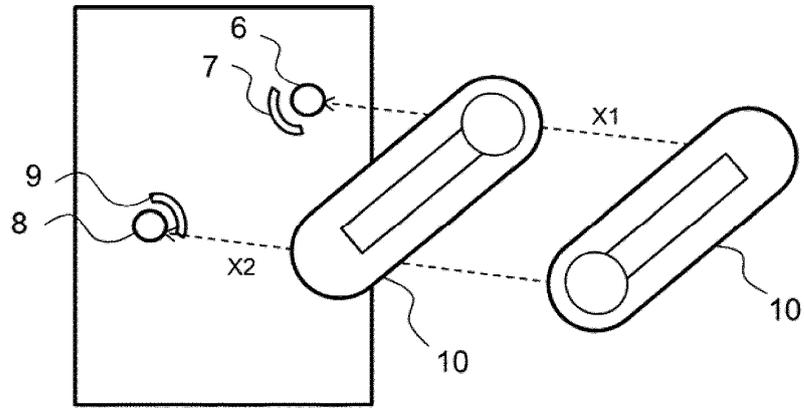


Fig 5

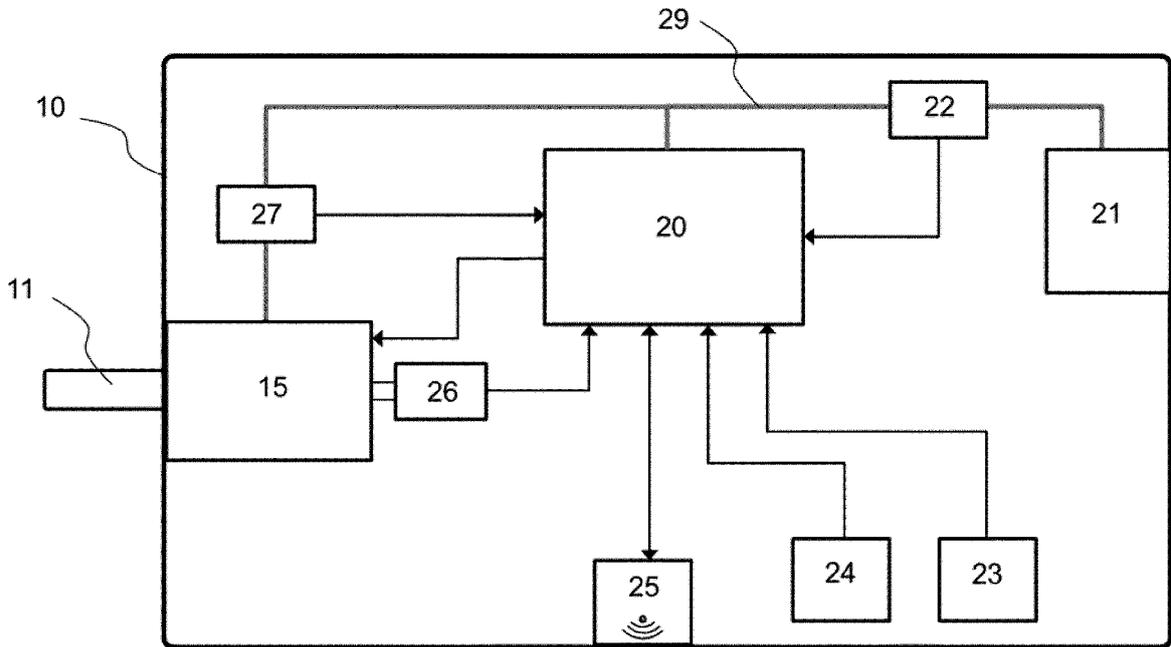


Fig 6