

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 079**

51 Int. Cl.:

**G01R 31/327** (2006.01)

**G01D 5/245** (2006.01)

**H01H 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2013** **E 13187485 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** **EP 2857853**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para verificar una operación de conmutación de un interruptor eléctrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.11.2019**

73 Titular/es:  
**OMICRON ELECTRONICS GMBH (100.0%)**  
**Oberes Ried 1**  
**6833 Klaus, AT**

72 Inventor/es:  
**WALCH, DANIEL**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 732 079 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 y procedimiento para verificar una operación de conmutación de un interruptor eléctrico

- 5 La invención se refiere a procedimientos y dispositivos para verificar una operación de conmutación de un interruptor eléctrico. Más particularmente, la invención se refiere a procedimientos y dispositivos para verificar operaciones de apertura y cierre de interruptores de tensión extremadamente alta, de alta tensión y media tensión.
- 10 Los disyuntores y conmutadores bajo carga, como, por ejemplo interruptores de tensión extremadamente alta, de alta tensión y media tensión, deben verificarse después de una nueva instalación, después de una reconstrucción o revisión, antes de que puedan ponerse en funcionamiento por primera vez o de nuevo. Una prueba importante es la inclusión de un llamado diagrama de desplazamiento-tiempo. Con ello puede verificarse en particular si la operación de apertura o la operación de cierre del interruptor se desarrolla lo suficientemente rápido y / o si al final de un desplazamiento, se produce un frenado de un elemento de conmutación móvil del interruptor de la manera deseada.
- 15 En los procedimientos y dispositivos convencionales, se puede instalar adicionalmente un sensor de desplazamiento o un sensor de ángulo entre el elemento de conmutación móvil del interruptor y una parte fija del interruptor. Con la ayuda de un dispositivo de prueba adecuado, el desplazamiento o el ángulo a lo largo del tiempo se pueden registrar durante el proceso de conmutación y con la ayuda del diagrama de desplazamiento-tiempo o ángulo-tiempo determinado se pueden llevar a cabo todos los análisis adicionales necesarios. El montaje del sensor de desplazamiento o de ángulo en dispositivos y procedimientos convencionales puede ser relativamente complejo y complicado.
- 20 El documento EP 2 597 428 A1, que sirve de base para el preámbulo de las reivindicaciones independientes, describe un dispositivo para evaluar las propiedades mecánicas de un interruptor.
- El documento US 2013/0319692 A1 describe un sistema móvil para medir parámetros de detección anormales de un interruptor. Se puede utilizar un codificador giratorio magnético como sensor de ángulo de rotación.
- 30 El documento DE 195 45 999 A1 desvela un transmisor de posición incremental para medición de desplazamiento o ángulo de giro, que presenta marcas en secuencias repetitivas. La exploración puede realizarse magnéticamente.
- El documento DE 20 2005 014 666 U1 describe un sensor para la detección de dirección, que puede comprender elementos sensores magnéticos.
- 35 Otros procedimientos y dispositivos utilizan, por ejemplo, múltiples marcadores ópticos. La instalación consistente de múltiples marcas ópticas en un elemento de conmutación móvil de difícil acceso también puede ser difícil.
- 40 La invención se basa además en el objetivo de proporcionar procedimientos y dispositivos mejorados para verificar una operación de conmutación de un interruptor eléctrico, que en particular simplifiquen un montaje y sean fáciles de usar y operar incluso con poco espacio cerca de las partes móviles del interruptor.
- Se proporciona un procedimiento y un dispositivo con las características definidas en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen ejemplos de realización.
- 45 En un procedimiento para verificar una operación de conmutación de un interruptor eléctrico de acuerdo con una ejemplo de realización, un movimiento de un elemento de conmutación móvil del interruptor eléctrico se detecta durante la operación de conmutación. A este respecto se utiliza un elemento de marcado que presenta un patrón de magnetización con varias marcaciones magnéticas. La detección del movimiento del elemento de conmutación móvil comprende determinar una longitud de trayectoria de un movimiento relativo entre el elemento de marcado y un sensor.
- 50 Mediante el uso de un elemento de marcado, que ya presenta varias marcaciones magnéticas en un patrón de magnetización, puede simplificarse el montaje de los elementos necesarios para detectar el movimiento. El elemento de marcado en combinación con el sensor permite la determinación del movimiento relativo entre el elemento de marcado y el sensor debido a las múltiples marcaciones magnéticas. Una determinación confiable de la longitud de trayectoria del movimiento relativo también puede tener lugar debido a la codificación de posición y / o de movimiento magnética, si durante la prueba del interruptor el elemento de marcado no puede ser detectado ópticamente, por ejemplo, debido a condiciones de iluminación desfavorables.
- 55 El elemento de marcado se puede instalar en el interruptor eléctrico con un medio de retención separable. El elemento de marcado puede instalarse de manera reversible y desmontable, para que pueda retirarse de nuevo sin destruir el elemento de marcado y / o el componente del interruptor eléctrico, al que se fija el elemento de marcado.
- 60 El elemento de marcado puede colocarse de manera reversible y separable en el elemento de conmutación móvil. El elemento de marcado puede colocarse de manera reversible y separable en un componente del interruptor, que se mueve durante el movimiento del elemento de conmutación móvil. Esto permite colocar un elemento constructivo
- 65

relativamente compacto, pasivo para detectar el movimiento del elemento de conmutación en una parte móvil del interruptor eléctrico. Una colocación de este tipo del elemento de marcado se puede realizar fácilmente incluso con un acceso limitado a la parte móvil.

5 El patrón de magnetización puede presentar un patrón de marcaciones magnéticas que se repite periódicamente a lo largo de una dirección. La dirección, a lo largo de la cual el patrón de repetición periódica se extiende puede disponerse en paralelo a una dirección de movimiento del elemento de conmutación móvil.

10 El patrón de magnetización puede estar absolutamente codificado. es decir, el patrón de magnetización se puede codificar de tal manera que el sensor también pueda determinar la posición absoluta del patrón de magnetización con respecto al sensor y no solo un cambio de posición con respecto al sensor.

15 El sensor se sujeta de manera separable a un bastidor fijo del interruptor eléctrico. El sensor se puede sujetar en el bastidor fijo del interruptor eléctrico para poder retirarse de nuevo de la estructura sin destruirla.

El sensor se sujeta al bastidor con un cierre móvil que se puede cerrar y se posiciona cerca del marcador. El dispositivo de sujeción facilita la sujeción y posicionamiento del sensor, en particular, cuando el elemento de conmutación móvil es difícil de acceder.

20 El dispositivo de sujeción comprende un brazo móvil. El brazo móvil comprende al menos un elemento rígido y al menos una articulación esférica bloqueable. El brazo móvil puede comprender varios elementos rígidos, que están unidos por al menos una articulación esférica detectable. El brazo móvil puede comprender un soporte para sujetar el brazo al bastidor del interruptor.

25 El dispositivo de sujeción puede comprender al menos un brazo adicional para soportar el sensor, con el cual el sensor se estabiliza en el desplazamiento.

30 El elemento de marcado puede consistir en material magnético permanente o comprender un material magnético permanente. La codificación de una posición relativa o un movimiento relativo puede efectuarse, por ejemplo, mediante una polaridad cambiante de un campo magnético en la superficie del elemento de marcado orientada hacia el sensor. Por ejemplo, el elemento de marcado puede tener una varias secciones magnéticas permanentes, que alternativamente presentan una magnetización norte y una magnetización sur en la superficie orientada hacia el sensor. Incluso se pueden utilizar patrones más complejos. por ejemplo, para una codificación de posición absoluta.

35 De acuerdo con un ejemplo de realización adicional, se especifica un dispositivo para verificar una operación de conmutación de un interruptor eléctrico. El interruptor eléctrico presenta un elemento de conmutación móvil. El dispositivo comprende un elemento de marcado con un patrón de magnetización, que comprende varias marcaciones magnéticas. El dispositivo comprende un sensor para detectar un movimiento relativo entre el elemento de marcado y el sensor. El dispositivo comprende una unidad de procesamiento, que está acoplada al sensor y que está configurada para determinar una longitud de trayectoria del movimiento relativo detectado por el sensor.

40 El dispositivo facilita la detección del movimiento del elemento de conmutación móvil, ya que varias marcaciones magnéticas se combinan en el elemento de marcado, que puede colocarse en una parte móvil del interruptor eléctrico.

45 El dispositivo puede comprender un medio de sujeción para la colocación reversible y separable del elemento de marcado en el elemento de conmutación móvil. El dispositivo puede comprender un medio de sujeción para colocar de manera reversible y separable el elemento de marcado en un componente del interruptor eléctrico, que se mueve durante un movimiento del elemento de conmutación móvil.

50 El elemento de marcado puede consistir en un material magnético permanente o puede comprender un material magnético permanente.

55 El patrón de magnetización puede presentar un patrón de marcaciones magnéticas que se repite periódicamente a lo largo de una dirección. El elemento de marcado puede presentar varias secciones magnéticas permanentes, que alternativamente presentan una magnetización norte y una magnetización sur en el lado orientado hacia el sensor.

El patrón de magnetización puede estar absolutamente codificado.

60 El dispositivo comprende un equipo de sujeción móvil bloqueable para sujetar de manera separable el sensor a un bastidor del interruptor eléctrico.

El dispositivo de sujeción comprende un brazo móvil, que presenta al menos un elemento rígido y al menos una articulación esférica bloqueable.

65 El equipo de sujeción puede comprender al menos un brazo adicional para soportar el sensor.

En procedimientos y dispositivos de acuerdo con ejemplos de realización el elemento de marcado puede ser flexible. Esto facilita la colocación del dispositivo en una utilización de campo y permite un uso con diferentes tipos de interruptores. Por ejemplo, el elemento de marcado puede ser deformable para que pueda colocarse tanto en una superficie plana como en una superficie curva de una parte móvil del interruptor eléctrico.

5 El elemento de marcado puede presentar un espesor, que puede ser mucho menor que una longitud del elemento de marcado. El elemento de marcado puede ser una banda.

10 En procedimientos y dispositivos según ejemplos de realización, el elemento de marcado puede ser un elemento pasivo.

15 En procedimientos y aparatos según ejemplos de realización, se puede detectar el movimiento del elemento de conmutación móvil con respecto al sensor. La detección del movimiento puede realizarse con resolución de tiempo. Para un sensor sujeto de manera estacionaria a una parte inmóvil del interruptor, el movimiento relativo entre el elemento de conmutación y el sensor también define el movimiento relativo entre el elemento de conmutación y una parte fija del interruptor eléctrico. Con la información determinada de este modo sobre la aceleración, velocidad y posición del elemento de conmutación, la operación de conmutación, en particular puede analizarse una operación de apertura y / o una operación de cierre, del interruptor eléctrico. En particular, puede verificarse si la operación de apertura o la operación de cierre del interruptor se desarrolla lo suficientemente rápido y si al final del proceso, se produce una desaceleración del elemento de conmutación de la manera deseada.

20 La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar automáticamente dependiendo de la longitud de trayectoria del movimiento relativo determinada, si una operación de apertura y / o una operación de cierre del interruptor eléctrico satisface los criterios de calidad predeterminados. La unidad de procesamiento puede estar configurada para generar automáticamente una advertencia en función de la longitud de trayectoria del movimiento relativo determinada, cuando el desarrollo de movimiento indica que el interruptor eléctrico necesita ser reemplazado o reparado.

30 En dispositivos y procedimientos de acuerdo según ejemplos de realización, el sensor por medio de un equipo de sujeción, que comprende un brazo móvil, se posiciona frente al elemento de marcado para que pueda detectar bien la posición o el movimiento del elemento de marcado. El brazo en un estado, en el que está fijado, debe presentar tantos grados de libertad como sea posible, para ajustar la posición del sensor de la manera más óptima posible. El brazo en un estado, en el cual está fijado, deber ser lo más rígido posible para que el sensor durante el movimiento del interruptor vibre lo menos posible en relación con las partes fijas del interruptor.

35 El brazo móvil puede consistir en una construcción de partes fijas y articulaciones esféricas, que pueden fijarse preferiblemente con tornillos de bloqueo en una posición libremente seleccionable. Se puede usar otro brazo o más brazos adicionales para fijar el sensor adicionalmente en las proximidades del elemento de marcado, con el fin suprimir las vibraciones del sensor con respecto a las partes fijas del interruptor.

40 Un sistema de acuerdo con un ejemplo de realización comprende un interruptor eléctrico y un dispositivo según un ejemplo de realización, que está colocado en el interruptor eléctrico.

45 La presente invención se explicará a continuación con referencia a los dibujos mediante formas de realización preferidas. En los dibujos, los números de referencia idénticos denotan elementos idénticos.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo según un ejemplo de realización, en donde un elemento de marcado está unido a una parte en movimiento lineal del interruptor eléctrico.

50 La figura 2 muestra una representación esquemática de un dispositivo según un ejemplo de realización, en el que un elemento de marcado se coloca en una parte del interruptor eléctrico que se mueve en rotación.

55 La figura 3 ilustra un elemento de marcado de un dispositivo según un ejemplo de realización, que está sujeto de manera reversible y separable con un medio de retención.

La figura 4 ilustra un elemento de marcado de un dispositivo de acuerdo con un ejemplo de realización adicional, que está sujeto de manera reversible y separable con un medio de retención.

60 La figura 5 ilustra un elemento de marcado de un dispositivo según un ejemplo de realización, que comprende un patrón de marcaciones magnéticas repetitivas periódicamente.

La figura 6 ilustra un elemento de marcado de un dispositivo según un ejemplo de realización, que está absolutamente codificado.

65 La figura 1 muestra un dispositivo 10 para verificar una operación de conmutación de un interruptor eléctrico. Por ejemplo, el interruptor eléctrico puede ser un interruptor eléctrico de tensión extremadamente alta, de alta tensión o

media tensión. El interruptor eléctrico puede comprender una cámara de conmutación 3, en la que están dispuestos contactos fijos 2 de manera estacionaria con relación a la cámara de conmutación 3. Los contactos fijos 2 pueden estar conectados mecánicamente, por ejemplo, con la cámara de conmutación 3. Un elemento de conmutación móvil 1 del interruptor eléctrico puede sobresalir a través de una abertura de la cámara de conmutación 3 hacia el interior de la cámara de conmutación 3, de manera que al mover el elemento de conmutación móvil 1 en una dirección de movimiento 8, puede establecerse o interrumpirse selectivamente un contacto eléctrico entre los contactos fijos 2 y el elemento de conmutación móvil 1.

El dispositivo 10 sirve para comprobar el correcto funcionamiento del interruptor eléctrico. El dispositivo 10 comprende un elemento de marcado 11 con un patrón de magnetización, que comprende varias marcaciones magnéticas. Las varias marcaciones magnéticas pueden comprender, por ejemplo, secciones de diferente polaridad del campo magnético y / o de diferente intensidad de campo magnético y / o de diferentes distribuciones de campo magnético, como se describirá con más detalle. Un sensor 12 está colocado en un entorno del elemento de marcado 11. El sensor 12 está configurado de manera que pueda detectar al menos un movimiento relativo entre el sensor 12 y el elemento de marcado 11. El sensor 12 puede configurarse para detectar una posición absoluta del elemento de marcado 11 con respecto al sensor 12. Para este propósito, el patrón de magnetización del elemento de marcado 11 puede estar absolutamente codificado.

El elemento de marcado 11 se coloca en una parte móvil del interruptor para verificar la operación de conmutación. El elemento de marcado 11 puede colocarse en el elemento de conmutación móvil 1. El elemento de conmutación móvil 1 puede llevar un contacto de conmutación. El elemento de marcado 11 puede instalarse en el elemento de conmutación móvil 1 de tal manera que una dirección, a lo largo de la cual el elemento de marcado presenta varias marcaciones magnéticas diferentes, es paralela a la dirección de movimiento 8 del elemento de conmutación móvil 1. El elemento de marcado 11 puede colocarse de manera reversible y separable en el elemento de conmutación 11. Esto permite al finalizar la comprobación del interruptor eléctrico, retirar el elemento de marcado 11 del interruptor eléctrico y, opcionalmente utilizarlo para verificar otro interruptor eléctrico.

El sensor 12 puede sujetarse a una parte estacionaria del interruptor eléctrico. Un equipo de sujeción 14 se utiliza para sujetar el sensor 11 al bastidor del interruptor, por ejemplo, en la cámara de conmutación 3. El equipo de sujeción 14 está diseñado de tal manera que presenta al menos un grado de libertad de movimiento y ventajosamente varios grados de libertad de movimiento, pero puede bloquearse. Esto facilita el posicionamiento del sensor 12 cerca del elemento de marcado 11.

El equipo de sujeción 14 presenta un brazo, que comprende varios elementos rígidos 16, 18 y al menos una articulación esférica bloqueable 17, 19. Un soporte 15 está diseñado para permitir una sujeción del brazo a una parte estacionaria del interruptor eléctrico. El soporte 15 puede estar configurado para una sujeción separable y reversible a una parte estacionaria del interruptor eléctrico. Un elemento rígido 16 del brazo puede montarse en el soporte 15. El elemento rígido 16 puede estar montado en el soporte 15 a través de una articulación esférica. Otro elemento rígido 18 puede estar conectado con el elemento rígido 16 a través de una articulación esférica bloqueable 17. El sensor 12, que se puede integrar en una cabeza de lectura, puede estar alojado sobre una articulación esférica 19 adicional bloqueable en el elemento rígido adicional 18.

Para sujetar el sensor 12 para un registro de datos, primero los elementos rígidos pueden posicionarse y después las articulaciones esféricas bloquearse de manera que el sensor 12 esté dispuesto cerca del elemento de marcado 11. La fijación de las articulaciones esféricas puede realizarse, por ejemplo, con tornillos de fijación. Un lado dado del sensor 12 predeterminado puede alinearse con la dirección 7, a lo largo de la cual el elemento de conmutación móvil 1 puede moverse.

El sensor 12 está conectado a una unidad de procesamiento 13 a través de una línea de datos inalámbrica o por cable. La unidad de procesamiento 13 puede determinar la longitud de trayectoria 9 del movimiento relativo del movimiento relativo entre el elemento de conmutación móvil 1 y el sensor 12 a partir del movimiento relativo detectado por el sensor 12. La unidad de procesamiento 13 puede determinar la longitud de trayectoria 9 del movimiento relativo con resolución de tiempo. La unidad de procesamiento 13 puede estar configurada para determinar una aceleración, velocidad y/o posición del elemento de conmutación móvil 1 mediante cálculo. La unidad de procesamiento 13 puede estar configurada para determinar un diagrama de desplazamiento-tiempo basado en la señal de salida del sensor 12.

La unidad de procesamiento 13 puede estar configurada para analizar automáticamente los datos registrados, para evaluar la operación de apertura y / o la operación de cierre del interruptor eléctrico. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 13 puede estar configurada para verificar si la operación de apertura u operación de cierre del interruptor se desarrolla lo suficientemente rápido, y / o si al final de la operación se realiza una desaceleración del elemento de conmutación de la manera deseada.

La unidad de procesamiento 13 puede presentar una interfaz para acoplarse con un accionamiento del interruptor eléctrico. La unidad de procesamiento 13 puede desencadenar y/o reconocer un proceso de conmutación a través de la interfaz cuando se desencadena una operación de conmutación del interruptor eléctrico para verificar el interruptor.

El elemento de marcado 11 no tiene que estar colocado en el elemento de conmutación móvil 1, sino que se puede colocar en otra parte móvil del interruptor eléctrico, como se muestra en la Figura 2.

5 La figura 2 muestra el dispositivo 10, que se utiliza en un interruptor eléctrico, cuyo elemento de conmutación 1 se puede accionar a través de una palanca 4 montada de forma pivotante. La palanca 4 puede tener un eje o árbol 5. El elemento de marcado 11 está colocado en la palanca 4, es decir en una parte giratoria del interruptor eléctrico.

10 La unidad de procesamiento 13 puede estar configurada para analizar el movimiento angular de la palanca 4. La unidad de procesamiento 13 puede estar configurada para convertir el movimiento angular detectado con el sensor 12 de la parte 4 montada de manera giratoria del interruptor eléctrico en la longitud de trayectoria correspondiente 9, alrededor de la cual se mueve el elemento de conmutación móvil 1. La información correspondiente sobre la geometría del interruptor eléctrico respectivo puede almacenarse de forma no volátil en una memoria de la unidad de procesamiento 13. La unidad de procesamiento 13 puede determinar la longitud de trayectoria 9 del movimiento relativo con resolución de tiempo. La unidad de procesamiento 13 puede estar configurada para determinar una aceleración, velocidad y /o posición del elemento de conmutación móvil 1 mediante cálculo. La unidad de procesamiento 13 puede estar configurada para determinar un diagrama de desplazamiento-tiempo basado en la señal de salida del sensor 12.

20 Si el elemento de marcado 11 está colocado en una parte 4 del interruptor eléctrico montada de manera giratoria, la dirección a lo largo de la cual el elemento de marcado 11 está codificado en posición, puede posicionarse perpendicularmente al eje de rotación 5 de la parte 4 montada de manera giratoria y el eje de rotación 5 puede girar al menos parcialmente.

25 Como también se muestra en la figura 2, el elemento de marcado 11 puede estar diseñado de modo que también se pueda instalar en una superficie curva. El elemento de marcado 11 puede presentar un espesor, que es mucho más pequeño que una longitud del marcador 11 a lo largo del lado más largo del elemento de marcado 11. El elemento de marcado 11 puede estar diseñado como una banda, que es flexible.

30 El elemento de marcado 11 se puede colocar de diferentes maneras a una parte móvil del interruptor eléctrico, como se explicará con más detalle con referencia a la Figura 3 y la Figura 4.

35 La figura 3 muestra un elemento de marcado 11 de un dispositivo 10, que está colocado con un medio de retención 32 en una parte 31 del interruptor eléctrico montada de manera móvil. La parte 31 montada de manera móvil puede ser, por ejemplo, el elemento de conmutación móvil 11 u otro componente del interruptor eléctrico, que también se mueve durante un movimiento del elemento de conmutación eléctrica 1.

40 El medio de retención 32 puede comprender un adhesivo. El medio de retención 32 puede comprender una cinta adhesiva o ser una cinta adhesiva. El medio de retención 32 puede consistir en un material flexible, para facilitar la sujeción selectiva del elemento de marcado en superficies planas o curvas.

45 El medio de retención 32 puede estar diseñado de modo que el elemento de marcado 11 puede colocarse de manera reversible y desmontable en la parte montada de manera móvil 31 del interruptor eléctrico. El medio de retención 32 puede estar diseñado de modo que el elemento de marcado y la parte 31 del interruptor eléctrico montada de manera móvil no se destruyan, cuando el elemento de marcado 11 se retira de la parte 31 del interruptor eléctrico montada de manera móvil.

50 La figura 4 muestra un elemento de marcado 11 de un dispositivo 10, que está colocado por fricción con medios de retención 33 en la parte 31 del interruptor eléctrico montada de manera móvil. Los medios de retención 33 pueden consistir en un material no magnético. Los medios de retención 33 pueden tener cada uno un mecanismo de cierre, de modo que rodeen de forma anular la parte 31 montada de manera móvil y el elemento de marcado que se apoya en la misma. Los medios de retención 33 pueden abrirse de modo que el elemento de marcado 11 pueda colocarse de manera reversible y separable en la parte 31 del interruptor eléctrico montada de manera móvil. El medio de retención 33 pueden estar diseñado en particular de modo que el elemento de marcado 11 y la parte 31 del interruptor eléctrico montada de manera móvil no se destruyan, cuando los medios de retención 33 se abren y el elemento de marcado 11 se retira de la parte 31 del interruptor eléctrico montada de manera móvil.

55 El elemento de marcado, con el cual el elemento de conmutación móvil 1 u otra parte móvil del interruptor eléctrico puede marcarse para la medición de la longitud de trayectoria, puede estar codificado de diferentes maneras. Esto se describirá con más detalle con referencia a la figura 5 y la figura 6.

60 La figura 5 muestra un elemento de marcado 11 con un patrón de magnetización 40. El patrón de magnetización 40 presenta una secuencia periódica de secciones 41, 42 de diferente magnetización. Las secciones 41, 42 alternan a lo largo de una dirección 49. En uso del dispositivo 10, la dirección 49 puede alinearse con la dirección de movimiento 7 del elemento de conmutación móvil 1. Cuando se coloca en una parte 4 del interruptor eléctrico montada de manera giratoria, la dirección longitudinal 49 del elemento de marcado 11 puede girar el eje de rotación 5 gira al menos parcialmente.

Las secciones 41, 42, que forman diferentes marcaciones magnéticas, pueden ser magnético permanentes. Las secciones 41, 42, que forman diferentes marcaciones magnéticas, pueden diferir con respecto a la polaridad del campo magnético en la superficie del elemento de magnetización 11 y / o con respecto a la intensidad de campo en la superficie del elemento de magnetización. Otros códigos son posibles. El sensor 12 puede estar configurado para detectar cuando un límite entre las secciones adyacentes 41, 42 pasa por el sensor 12. Como resultado, los cambios en la posición relativa entre el elemento de marcado 11 y el sensor 12 pueden monitorizarse. La unidad de procesamiento 13 puede evaluar adicionalmente los cambios detectados en la posición relativa.

La figura 6 muestra un elemento de marcado 11 con un patrón de magnetización 50. El patrón de magnetización 50 define una codificación absoluta. El patrón de magnetización 50 presenta una secuencia de secciones 51 -58 de diferente magnetización. Las secciones 51-58 están dispuestas al menos a lo largo de una dirección 59 en una secuencia. La magnetización y / o la intensidad del campo magnético de cada una de las secciones 51-58 pueden ser únicas en la secuencia de las secciones 51-58. Es decir, diferentes secciones 51-58, que están dispuestos a lo largo de la dirección 59, presentan en cada caso diferentes propiedades magnéticas, que pueden leerse por el sensor 12. Esto permite que el sensor 12 determine cuál de las secciones 51-58 está colocada más cerca del sensor.

En el uso del dispositivo 10, la dirección 59 puede alinearse con la dirección de movimiento 7 del elemento de conmutación móvil 1. Cuando se coloca en una parte 4 del interruptor eléctrico montada de manera giratoria, la dirección longitudinal 59 del elemento de marcado 11 puede discurrir al menos parcialmente alrededor del eje de rotación 5.

Las secciones 51-58, que forman diferentes marcaciones magnéticas, pueden ser magnético permanentes. Las secciones 51-58, que forman diferentes marcaciones magnéticas, pueden diferir con respecto a la polaridad del campo magnético en la superficie del elemento de magnetización 11 y / o con respecto a la intensidad de campo en la superficie del elemento de magnetización 11 y / o en cuanto a un patrón de campo magnético sobre la sección correspondiente 51-58. Otros códigos son posibles. Por ejemplo, en cada una de las secciones 51-58, puede disponerse o incrustarse una serie de varias partículas magnéticas, que codifican un número en binario e identifican de manera inequívoca la sección 51-58. El sensor 12 puede estar configurado para leer la codificación.

El sensor 12 puede estar configurado para detectar cuál de las secciones 51-58 está posicionada justo en frente del sensor. Desde las posiciones absolutas conocidas de esta manera, se pueden controlar los cambios de la posición relativa entre el elemento de marcado 11 y el sensor 12. La unidad de procesamiento 13 puede evaluar adicionalmente los cambios detectados en la posición relativa.

Aunque se han descrito en detalle ejemplos de realización con referencia a las figuras, en ejemplos de realización adicionales pueden emplearse características alternativas o adicionales. Aunque se ha descrito por ejemplo un elemento de marcado en forma de banda, el elemento de marcado, que presenta varias marcaciones magnéticas, también puede presentar una forma diferente.

Los procedimientos y dispositivos según ejemplos de realización pueden emplearse en particular para verificar interruptores eléctricos en utilización de campo, sin limitarse a ello.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para verificar una operación de conmutación de un interruptor eléctrico (1-3), que comprende:

5 detectar un movimiento de un elemento de conmutación móvil (1) del interruptor eléctrico (1-3) durante la operación de conmutación utilizando un elemento de marcado (11), en el que el elemento de marcado (11) presenta un patrón de magnetización (40; 50), que comprende varias marcaciones magnéticas (41, 42; 51-58), y en el que la detección del movimiento comprende:

10 - determinar una longitud de trayectoria (7) de un movimiento relativo entre el elemento de marcado (11) y un sensor (12),

caracterizado por que el procedimiento comprende:

15 sujetar de manera separable el sensor (12) en un bastidor fijo (3) del interruptor eléctrico (1-3), en donde el sensor (12) se sujeta en el bastidor (3) con un equipo de sujeción (14) móvil bloqueable y se posiciona cerca del elemento de marcado (11), y en donde el equipo de sujeción (14) comprende un brazo móvil, que al menos comprende un elemento rígido (16, 18) y al menos una articulación esférica bloqueable (17, 19).

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende:

- colocar de manera separable el elemento de marcado (11) en el interruptor eléctrico con un medio de retención(32; 33) separable.

25 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en donde el elemento de marcado (11) se coloca de manera reversible y separable en el elemento de conmutación móvil o en un componente (4) del interruptor (1-3), que se mueve durante el movimiento del elemento de conmutación móvil (1).

30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el patrón de magnetización (40) presenta un patrón de marcaciones magnéticas (41, 42) que se repite periódicamente a lo largo de una dirección (49), en donde la dirección (49) se dispone paralela a una dirección móvil (8) del elemento de conmutación móvil (1).

35 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el patrón de magnetización (50) está absolutamente codificado.

40 6. Dispositivo para verificar una operación de conmutación de un interruptor eléctrico (1-3), que presenta un elemento de conmutación móvil (1), comprendiendo el dispositivo (10):

- un elemento de marcado (11), que presenta un patrón de magnetización (40; 50), que comprende varias marcaciones magnéticas (41, 42; 51-58),  
45 - un sensor (12) para detectar un movimiento relativo entre el elemento de marcado (11) y el sensor (12) y  
- una unidad de procesamiento (13), que está acoplada al sensor (12) y que está configurada para determinar una longitud de trayectoria (7) del movimiento relativo detectado con el sensor (12),

caracterizado por

50 un equipo de sujeción (14) móvil bloqueable para sujetar de manera separable el sensor (12) en un bastidor (3) del interruptor eléctrico (1-3), en donde el equipo de sujeción (14) comprende un brazo móvil, que al menos comprende un elemento rígido (16, 18) y al menos una articulación esférica bloqueable (17, 19).

55 7. Dispositivo según la reivindicación 6, que comprende un medio de retención (32; 33) para colocar de manera reversible y separable el elemento de marcado (11) en el elemento de conmutación móvil (1) o en un componente (4) del interruptor eléctrico (1-3), que se mueve durante un movimiento del elemento de conmutación móvil (1).

60 8. Dispositivo según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en donde el patrón de magnetización (40) presenta un patrón de marcaciones magnéticas (41, 42) que se repite periódicamente a lo largo de una dirección (49).

9. Dispositivo según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en donde el patrón de magnetización (50) está absolutamente codificado.

65 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 9, en donde el equipo de sujeción (14) comprende al menos un brazo adicional para soportar el sensor (12).

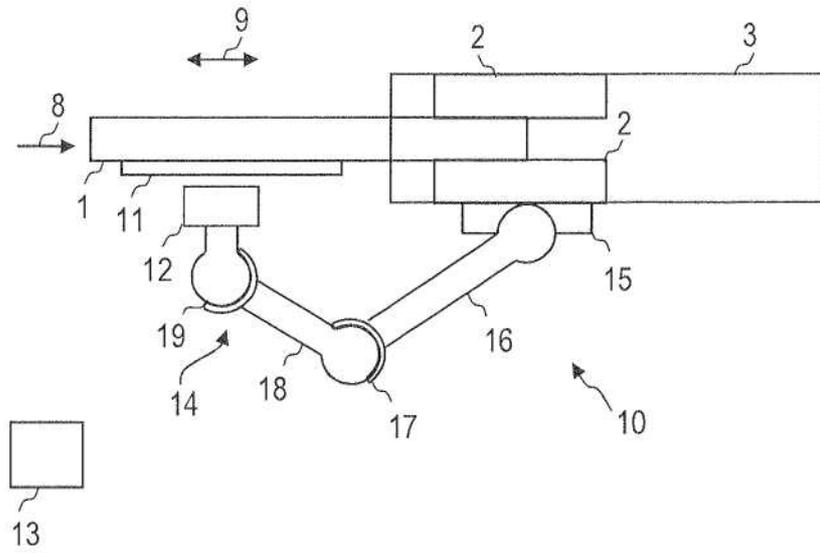


FIG. 1

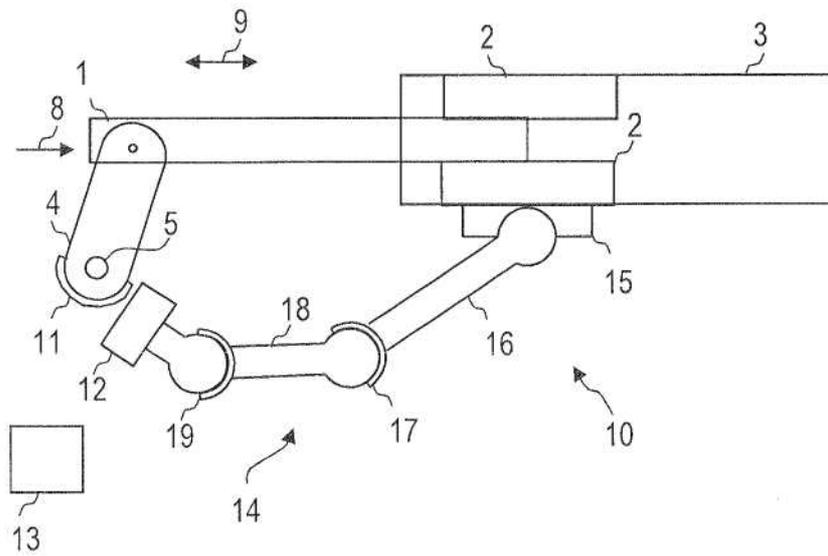


FIG. 2

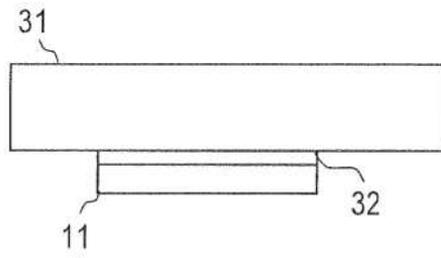


FIG. 3

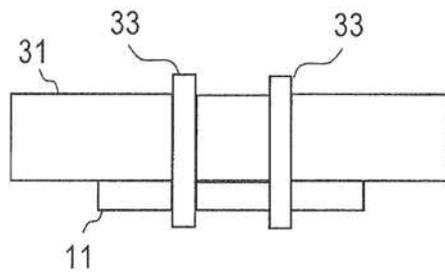


FIG. 4

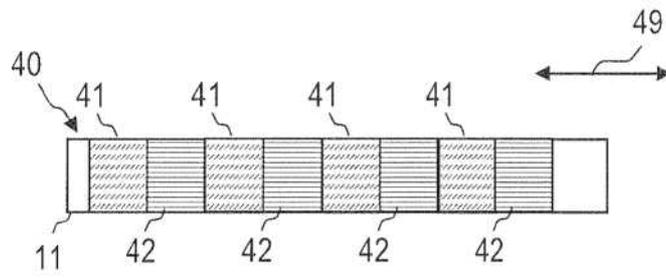


FIG. 5

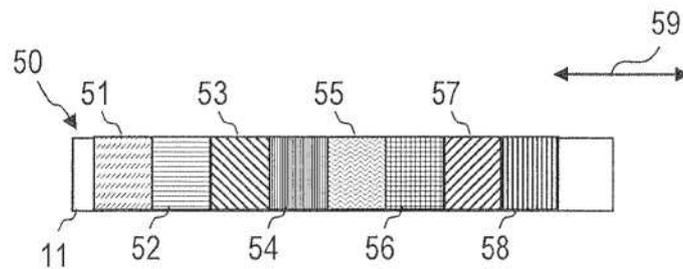


FIG. 6