

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 475**

51 Int. Cl.:

H01R 13/66 (2006.01)

H01R 4/36 (2006.01)

H01R 4/48 (2006.01)

H01R 13/641 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2011** **E 11354007 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2013** **EP 2383841**

54 Título: **Sistema de conexión que permite señalar el par de apriete de un borne de tornillo**

30 Prioridad:

30.04.2010 FR 1001843

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

10.04.2013

73 Titular/es:

SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS

(100.0%)

35 rue Joseph Monier

92500 Rueil-Malmaison, FR

72 Inventor/es:

BUSSIERES, PIERRE;

COUZON, DAVID y

LOIACONO, BERNARD

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 400 475 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

Sistema de conexión que permite señalar el par de apriete de un borne de tornillo

Campo técnico

- 5 La invención se refiere a un borne de tornillo para conectar al menos un conductor eléctrico a una zona conductora de un aparato eléctrico. Más específicamente, tiene por objeto garantizar el apriete efectivo de un borne de deformación elástica. En particular, la invención se refiere a un borne que comprende un dispositivo de señalización del par de apriete del tornillo.

Estado de la técnica

- 10 Los bornes de conexión de cables pueden tener tendencia a aflojarse tras un largo período de servicio, y este aflojamiento genera calentamientos importantes en los aparatos eléctricos. Para controlar este fenómeno con el fin de proceder a reaprietos eventuales, el documento EP 1 531 519 propone de este modo la adición de un sistema indicador de la calidad de apriete, en particular, una palanca que tiene dos posiciones.

- 15 Para evitar el propio aflojamiento, se han desarrollado unos bornes en los que unos medios compensan la deformación. De este modo, el documento EP 1 271 697 presenta un borne de tornillo, que comprende una caja de conexión equipada con un orificio roscado, un tornillo que coopera con el orificio roscado y una pieza de presión elástica que se aplica en el conductor eléctrico. La pieza de presión comprende una zona plana de la cabeza y una zona de presión unidas entre sí por una ala elástica propia para almacenar una energía de apriete, la zona plana de la cabeza puede ser apretada por la cabeza de tornillo y la zona de presión puede aplicarse contra uno de los conductores que hay que conectar. Este sometimiento a presión permite, mediante el apoyo ejercido bajo la cabeza de tornillo, evitar el aflojamiento del borne y/o recuperar la deformación del conductor apretado por el borne. Con el fin de mejorar el equilibrado del borne, la pieza de presión comprende dos alas elásticas simétricas con respecto a un plano axial del tornillo y de forma cóncava.

- 20 Gracias a este sistema, el tiempo de instalación puede ser muy corto, asegurando la calidad del cableado y garantizando una continuidad de servicio. Sin embargo, el operador no tiene ninguna indicación práctica sobre la posición real, en cualquier momento, del tornillo y queda como el único juez del apriete aplicado al conductor eléctrico y por lo tanto de la presión de contacto: esta ignorancia puede llevarlo a algunos tanteos, en detrimento de la duración de las operaciones. Por otro lado, debido a que no existe ninguna indicación del par de apriete efectivo, por temor a una deformación, el operador regularmente puede ser inducido a verificar el apriete de los bornes, aunque de hecho la deformación se haya compensado.

Descripción de la invención

Entre otras ventajas, la invención tiene por objeto paliar este inconveniente del borne anterior, y proponer un sistema que permita la señalización del par de apriete de un borne de deformación elástica.

- 35 En particular, la invención se refiere a unos medios de detección de un par de apriete de un borne de tornillo equipado con un dispositivo de presión y localizado entre unos tabiques, comprendiendo dichos medios un elemento unido al dispositivo de presión y un elemento unido a un tabique que actúan entre ellos para accionar unos medios de señalización cuando el par de apriete alcanza un umbral.

- 40 De acuerdo con la invención, los medios de detección forman parte de un sistema de conexión que comprende un alojamiento con tabiques aislantes al que se asocia un borne que comprende una caja de conexión equipada con un tornillo y un dispositivo de presión de forma anular acoplado, preferentemente de forma imperdible, al tornillo de modo que éste lo arrastre. El dispositivo de presión comprende una zona plana de la cabeza sujeta al tornillo y opuesta a una zona de presión móvil en la caja, así como dos alas cóncavas simétricas que las unen, la parte central de las alas se acerca a los tabiques del alojamiento del borne cuando el dispositivo se comprime entre su zona plana de la cabeza y su zona de presión, es decir, en particular cuando el tornillo se aprieta sobre un conductor y/o una zona de conexión localizados en la caja. El dispositivo de presión preferentemente es conductor y está

- 45 equipado con una aleta aislante que se desplaza con él con el fin de obstruir un orificio de paso de conductor del alojamiento.
- 50 Está localizado un primer elemento de detección en un tabique del alojamiento y un segundo elemento está colocado en el ala adyacente, preferentemente a nivel de la parte central que se deforma al máximo y/o en la aleta aislante. Unos medios permiten determinar un umbral mínimo para la distancia que separa los dos elementos, correspondiendo dicho umbral a un par de apriete predeterminado del tornillo, es decir, una fuerza de compresión del dispositivo, permitiendo dichos medios, en función de si se alcanza o no el umbral, accionar unos medios de señalización, por ejemplo, un diodo electroluminiscente. Preferentemente, los dos elementos hacen tope cuando se alcanza el par de apriete predeterminado, y el contacto entre los dos elementos cierra ventajosamente un circuito de alimentación de los medios de señalización; entonces el primer elemento puede comprender dos pistas conductoras,
- 55 que se extienden paralelamente al eje del tornillo sobre una longitud que cubre al menos el desplazamiento máximo de la caja, y el segundo elemento una zona que une o no las dos pistas.

De este modo, la invención se refiere a un sistema de conexión con el borne anterior, el alojamiento y los medios de detección, el alojamiento puede formar parte de un aparato eléctrico en una de sus zonas de conexión o estar comprendido en una funda independiente. Entonces, la invención se refiere a una regleta de bornes que puede alojar varios bornes, y en concreto comprender tres alojamientos y tres bornes de caja, que forman ventajosamente tres sistemas de conexión unidos.

De manera más general, el sistema de conexión de un aparato eléctrico, de acuerdo con la invención, comprende un alojamiento delimitado por unos tabiques aislantes, un borne que comprende una caja de conexión y un tornillo que actúa con un movimiento relativo del tornillo con respecto a la caja, y un dispositivo de presión que comprende dos alas elásticas unidas entre ellas en un extremo por una zona plana de la cabeza sujeta al tornillo y en el otro extremo por una zona de presión localizada en la caja de conexión. Las alas son simétricas con respecto a un plano axial del tornillo y comprenden una parte central, de modo que la separación entre las partes centrales de las alas aumenta cuando el dispositivo de presión se comprime entre su zona plana de la cabeza y su zona de presión, de manera que dicho dispositivo de presión es adecuado para almacenar una energía de apriete. El sistema, de acuerdo con la invención, comprende además unos medios de detección de un par de apriete predeterminado del tornillo que comprende un primer elemento unido a un tabique y un segundo elemento unido a una ala, dicha ala y dicho tabique son adyacentes entre sí cuando el borne se coloca en el alojamiento, unos medios de determinación de la distancia que separan el primer y el segundo elemento, unos medios de señalización acoplados a los medios de determinación y que indican cuando dicha distancia es inferior o igual a una distancia umbral.

De acuerdo con un modo de realización preferente, el primer y el segundo elemento entran en contacto cuando se alcanza el par de apriete predeterminado, siendo nula dicha distancia umbral; el primer y el segundo elemento pueden ser conductores y forman parte de un circuito de alimentación de los medios de señalización, de manera que los medios de señalización se alimentan cuando se alcanza el par de apriete predeterminado; por ejemplo el primer elemento comprende dos pistas conductoras, y el segundo elemento comprende una zona conductora. El segundo elemento se localiza preferentemente a la altura de la parte central del ala, y el primer elemento se extiende paralelamente al eje de desplazamiento relativo del borne en una longitud suficiente para encarar el segundo elemento en todas las posiciones relativas del borne con respecto al alojamiento. El segundo elemento puede colocarse sobre una aleta aislante fija a un ala del dispositivo de presión.

Breve descripción de las figuras

Otras ventajas y características se pondrán de manifiesto con más claridad en la siguiente descripción de modos particulares de realización de la invención, que se proporcionan a modo ilustrativo y en absoluto limitativos, representados en las figuras adjuntas.

Las figuras 1 A y 1 B ilustran un sistema de conexión, de acuerdo con la invención, en posición de reposo y en posición apretada.

La figura 2 muestra una regleta de bornes, de acuerdo con un modo de realización preferente de la invención.

Descripción detallada de un modo de realización preferente

Para un aparato eléctrico (no ilustrado), una zona 1 fija de conexión es accesible mediante una abertura 2 de la funda con el fin de poder asociarle, por apriete directo, uno o varios conductores 4. Tal y como se ilustra en la figura 1A, unos tabiques 6 aislantes definen en el interior de la funda un alojamiento 8, de forma convencional paralelepípedo rectangular, dotada de acondicionamientos variados, con el fin de alojar un borne 10 de tornillo que permite la conexión en la zona 1 fija. El borne 10 comprende una caja 12 formada por una banda metálica cortada y doblada que se cierra en un anillo rígido, definiendo un paso sustancialmente rectangular que se enfrenta a la abertura de un acceso 2 de la funda y en la que se coloca la zona 1 de conexión. La caja 12 rígida comprende en un lado pequeño sustancialmente paralelo a la zona 1 fija un orificio 14 roscado que permite el paso de un tornillo 16 que se desplaza de este modo normalmente a la zona 1 y permite el apriete. El tornillo 16 comprende una cabeza 18 de maniobra que prolonga, a través de un cuello 20, una varilla roscada, que termina en su extremo libre con un apoyo 22 directamente dispuesto para el apriete de un cable 4 en la zona 1.

Un dispositivo 24 de presión se acopla al tornillo 16, preferentemente de forma imperdible, de manera que se desplace con él y se tense por el apriete. El dispositivo 24 es una pieza unitaria, elástica, usualmente metálica, sustancialmente cerrada en sí misma en forma de anillo y simétrica con respecto a un plano axial del tornillo 16. Una zona plana de la cabeza 26 aprieta el cuello 20 del tornillo 16, bajo su cabeza 18, de manera que garantice un mantenimiento equilibrado, y puede aplicarse una zona 28 de presión sobre uno de los conductores 1, 4 que hay que conexionar, sirviendo de interfaz con el apoyo 22 del tornillo 16. De cada lado del eje del tornillo 16, una ala 30 une las zonas 26, 28 del dispositivo 24 a través de una zona de conexión que determina un ángulo saliente; las alas 30 son cóncavas, con una parte 32 central más cercana al eje del tornillo 16.

La zona 28 de presión puede curvarse para dar una forma general convexa a la parte del extremo del dispositivo 24 opuesto a la zona plana de la cabeza 26 y/o presentar unos relieves 28A que actúan con una parte 1A rebajada de la zona 1 conductora. La combinación de la concavidad de las alas 30 y de la forma pendiente o convexa de las zonas 26, 28 se adapta para que el dispositivo 24 de presión se deforme mediante compresión con una curvatura

decreciente cuando la presión aumenta: las partes 32 centrales se separan entre sí.

En particular, en el modo de realización ilustrado, la rotación del tornillo 16 conlleva, por la actuación de su rosca con el orificio 14 roscado, la traslación de la caja 12 con respecto al alojamiento 8 hasta su tope contra una cara de la zona 1 de conexión fija; paralelamente, el tornillo 16 se desplaza con respecto a la caja 12 y al alojamiento 8 hasta que la zona 28 de presión hace tope contra la cara opuesta de la zona 1 fija. La continuación de la rotación del tornillo 16 conlleva entonces la tensión por compresión del dispositivo 24 de presión, que se traduce en la disminución de la concavidad de las alas 30 y la aplicación del apoyo 22 del tornillo 16 contra la cara de la zona 28 de presión opuesta a la zona 1 fija: figura 1B. El esfuerzo elástico almacenado en las alas 30 contribuye a impedir un aflojamiento del tornillo 16 por un giro intempestivo (acción ejercida por la zona plana de la cabeza 20 en la cabeza 18) y a recuperar un juego debido a la deformación del conductor 2, por desplazamiento de la zona 28 de presión con relación al apoyo 22 del tornillo 16; en este sentido, conviene apuntar que la cabeza 18 empuja la zona plana de la cabeza 20 en compresión, lo que permite respetar el límite elástico del dispositivo 24.

Preferentemente, en reposo, se prevé una reducida distancia entre el soporte 22 de apoyo del tornillo 16 y la cara frente a la zona 28 de presión; la distancia se determina para que su recuperación produzca el nivel deseado de tensión del dispositivo 24 de presión. Ventajosamente, la cabeza del tornillo 16 se aplica en la zona plana de la cabeza 20 en una zona situada a una reducida distancia del eje del tornillo 16, con el fin de crear un brazo de palanca que acentúa el par ejercido sobre el dispositivo 24.

Ventajosamente, se fija una aleta 34 aislante sobre un ala 30 delante de la abertura 2 de inserción del cable 4: la aleta 34 se desplaza conjuntamente con el dispositivo 24 de presión con el fin de tapar en parte la abertura 2 de introducción y de este modo reducir los riesgos de contacto intempestivo.

La separación entre las caras internas de las partes 32 centrales de las alas 30 es mínima en reposo; al menos es igual y preferentemente ligeramente superior a la amplitud de la caja 12, de modo que la caja 12 pueda deslizarse libremente por el interior del dispositivo 24 de presión. Preferentemente, en posición apretada, la separación entre las caras internas de las partes 34 centrales crece hasta que las alas 30 adoptan una forma de concavidad nula o inversa.

De acuerdo con la invención, cuando se alcanza el par de apriete recomendado, la separación entre las caras internas de las alas 30 es máxima: se prevén unos medios con el fin de detectar y señalar el mínimo predeterminado de la distancia d residual entre la parte 32 central de una de las alas 30 y el tabique 6 adyacente del alojamiento 8. Cuando se detecta la distancia d correspondiente a esta posición, una indicación, sonora o preferentemente visual, permite al operador saber que su apriete es suficiente: este solo criterio es suficiente para realizar la conexión de forma fiable y rápida. Por otro lado, mientras se señala la posición de apriete anterior, el operador puede reconocer la realidad del apriete del tornillo 16 de modo que no interviene para reapretar un tornillo 16 en un borne 10 de hecho ya correctamente conectado.

Preferentemente, la detección del mínimo de la distancia d se realiza mediante la colocación de un sistema de tope que actúa entre el tabique 6 y el ala 30, lo que, además de la simplicidad de detección, evita un esfuerzo demasiado fuerte del dispositivo 24 de presión y un par de apriete demasiado importante. Los medios de detección comprenden de este modo un primer elemento 38 de tope en un tabique 6 que actúa con un segundo elemento 40 de tope en el ala 30 adyacente; los medios de detección son de tipo interruptor seco, y los dos elementos 38, 40 de tope son conductores, cerrando un circuito de alimentación de los medios 42 de señalización, por ejemplo, un diodo electroluminiscente, una entrada a un autómatas, un circuito de seguridad,...

El segundo elemento 40 localizado en el ala 30 puede comprender una protuberancia de dicha ala metálica; ventajosamente, el segundo elemento 40 es un conductor colocado sobre un soporte aislante de modo que evita cualquier contacto accidental entre la propia ala 30 y el primer elemento 38. En particular, el segundo elemento 40 comprende una zona conductora colocada en la aleta 34; para más precisión, se prefiere que el segundo elemento 40 se localice en la parte 32 central del ala 30, que sufre la deformación más fuerte durante el apriete.

El primer elemento 38, localizado en el tabique 6 adyacente, comprende ventajosamente dos pistas 44 conductoras aisladas la una de la otra, uniéndose cada pista 44 al circuito de alimentación de los medios 42 de señalización; la distancia que separa las dos pistas 44 es inferior o igual a la anchura en la misma dirección de la zona 40. Ventajosamente, las pistas 44 se extienden paralelamente al eje del tornillo 16, en una longitud correspondiente al menos al desplazamiento posible del segundo extremo 40, es decir, del ala 30/1a a la aleta 34 con respecto al tabique 6. Existen otros medios de realización.

En un modo de realización preferente ilustrado en la figura 2, el borne 10, de acuerdo con la invención, se asocia a una funda 46 aislante que le sirve de alojamiento 48, dicha funda 46 se inserta directamente en un hueco 8 de un aparato eléctrico. Preferentemente, varios bornes 10, y en concreto tres, se alojan en una funda 46 unitaria con el fin de facilitar la instalación de los aparatos trifásicos, en los que se inserta una única regleta 50 de bornes. En este modo de realización, la regleta 50 de bornes comprende una funda 46 aislante equipada con tres alojamientos 48 de sección cuadrada, aislados el uno del otro por un tabique 52 de separación, cada uno de los alojamientos 48 comprende dos orificios 54; se enfrentan a la altura de un extremo y en dos caras ortogonales al tabique 52 de

separación, un orificio 54₁, que está destinado al paso de la zona 1 fija y el otro 54₂ a enfrentarse a un orificio 2 de paso del aparato. En el extremo adyacente a los orificios 54₁, la cara ortogonal a los tabiques 52 laterales y que comprende los orificios 54₁ se vacía a la altura de cada elemento 48 para permitir el paso de un borne 10, tal como se ha descrito anteriormente, y la cara opuesta equipada con un orificio 56 que permite al accionamiento del tornillo 16. La cara de la caja 12 del borne 10 accesible desde el hueco de la funda 46 se asocia ventajosamente a una cubierta 58 aislante con el fin de cerrar el alojamiento 48 de la regleta 50 de bornes. La cara interna de un tabique 60, preferentemente el tabique que comprende el orificio 54₂ de paso, está equipada con el primer elemento 40 de los medios de detección del par de apriete.

Aunque la invención se haya descrito con referencia a un borne 10 en el que la caja 12 y el tornillo 16 son móviles con respecto al alojamiento 8, 48 en el que se sitúa el borne 10, ésta no se limita a ésta. En particular, es posible con el sistema y/o la regleta 50 de bornes, de acuerdo con la invención, tener una caja 12 o un tornillo 16 montado fijamente con respecto a los tabiques 6. El borne 10 puede permitir apretar un conductor 4 entre el apoyo 22 y la zona 1 fija o por el otro lado de la zona 1, o un conductor de cada lado. Por otro lado, es posible realizar el circuito interruptor de los medios 42 de señalización, utilizando el dispositivo 24 de presión como puente que une dos primeros elementos 38 localizados en los tabiques 48 opuestos de una regleta 50 de bornes, o cualquier otra alternativa. Pueden proponerse otros medios de determinación de la distancia entre los dos elementos 38, 40; en particular, es posible utilizar unos medios que permitan identificar dos distancias umbral, con el fin de informar al usuario que un apriete es deseable u obligado.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (50) de conexión de un aparato eléctrico que comprende:

- un alojamiento (8) delimitado por unos tabiques (6) aislantes;
- un borne (10) que comprende una caja (12) de conexión y un tornillo (16) que cooperan en un movimiento relativo del tornillo (16) con respecto a la caja (12);
- un dispositivo (24) de presión que comprende dos alas (30) elásticas unidas entre sí en un extremo por una zona plana de la cabeza (26) sujeta al tornillo (16) y en el otro extremo por una zona (28) de presión localizada en la caja (12) de conexión, siendo dichas alas (30) simétricas con respecto a un plano axial del tornillo (16) y que comprende una parte (32) central, de modo que la separación (e) entre las partes (32) centrales de las alas (30) aumenta cuando el dispositivo (24) de presión se comprime entre su zona plana de la cabeza (26) y su zona de presión (28) de manera que dicho dispositivo (24) de presión es adecuado para almacenar una energía de apriete;

caracterizado por unos medios de detección de un par de apriete predeterminado del tornillo (16) que comprende un primer elemento (38) unido a un tabique (6) y un segundo elemento (40) unido a una ala (30), siendo dicha ala (30) y dicho tabique (6) adyacentes entre sí cuando el borne (10) se coloca en el alojamiento (8), unos medios de determinación de la distancia (d) que separa el primer y el segundo elemento (38, 40), unos medios (42) de señalización unidos a los medios de determinación y que indican cuando dicha distancia (d) es inferior o igual a una distancia umbral.

2. Sistema de conexión, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer y el segundo elementos (38, 40) entran en contacto cuando se alcanza el par de apriete predeterminado, siendo dicha distancia de umbral nula.

3. Sistema de conexión, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el primer y el segundo elementos (38, 40) son conductores y forman parte de un circuito de alimentación de los medios de señalización (42), de modo que los medios de señalización (42) son alimentados cuando se alcanza el par de apriete predeterminado.

4. Sistema de conexión, de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el primer elemento (38) comprende dos pistas conductoras (44), y el segundo elemento (40) comprende una zona conductora.

5. Sistema de conexión, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además una aleta aislante (34) fijada a un ala (32) del dispositivo de presión (24).

6. Sistema de conexión, de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el segundo elemento (40) se coloca sobre la aleta (34).

7. Sistema de conexión, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el segundo elemento (40) se localiza en la parte central (32), y en el que el primer elemento (38) se extiende paralelamente al eje de desplazamiento relativo del borne (10) sobre una longitud suficiente para encarar el segundo elemento (40) en todas las posiciones relativas del borne (10) con respecto al alojamiento (8).

8. Aparato eléctrico que comprende una funda y al menos un sistema de conexión, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el alojamiento (8) del sistema de conexión está formado por un acondicionamiento de dicha funda y que comprende una zona fija (1) de conexión en la caja (12) de conexión.

9. Regleta de bornes (50) de conexión que comprende un cuerpo (46) aislante y al menos un sistema de conexión, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el alojamiento del sistema de conexión es un alojamiento (48) en el cuerpo (46), dicho alojamiento (48) tiene forma de paralelepípedo rectangular, con una cara que comprende un orificio (56) de accionamiento del tornillo (16), comprendiendo la cara opuesta un hueco de paso del borne (10) del sistema de conexión, y al menos una de las caras de conexión está equipada con un orificio (54₂) de acceso para un conductor a conectar.

10. Regleta de bornes (50), de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende tres sistemas de conexión.

