



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 802**

51 Int. Cl.:
H01H 71/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00987362 .1**

96 Fecha de presentación : **01.12.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1157399**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.11.2001**

54 Título: **Interruptor de potencia.**

30 Prioridad: **31.12.1999 IT MI99A2760**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.08.2011

73 Titular/es: **ABB S.p.A.**
Via Vittor Pisani 16
20124 Milano, IT

72 Inventor/es: **Mandurino, Pietro y**
Moriconi, Franco

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 363 802 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

Interruptor de potencia

[0001] La presente invención se refiere a un interruptor para voltajes bajos, es decir, para un intervalo de voltaje hasta aproximadamente 1 kV, con un rendimiento mejorado.

5 [0002] Es conocido que se usan relés electromagnéticos del tipo de liberación magnética en interruptores de bajo voltaje para desconectar los contactos principales del interruptor, por ejemplo durante un cortocircuito o una sobretensión. Dichos relés se constituyen por uno o más imanes permanentes que retienen un perno de desconexión y por un solenoide que produce, si fuera necesario, la desmagnetización y por lo tanto la liberación del perno. No obstante, relés electromagnéticos del tipo de liberación magnética tienen el inconveniente de que son altamente sensibles a los campos magnéticos, por ejemplo los campos inducidos por la corriente del cortocircuito que debe ser interrumpida abriendo los contactos principales del interruptor.

[0003] Otro ejemplo es cuando el cortocircuito desencadena la desconexión del relé de un segundo interruptor que es adyacente al primero y no debería ser desconectado en esta situación.

15 [0004] En ambos casos, la desconexión del relé puede sin embargo ser acondicionada, y esto conduce a la necesidad de proteger dichos campos, causando una producción costosa y complicada del interruptor, especialmente en el caso de un interruptor relativamente grande. El número de componentes de un accionador de desconexión dentro de un interruptor puede ser por lo tanto muy grande.

[0005] Otros ejemplos de accionadores de desconexión conocidos son descritos en la solicitud de patente WO 98/40917.

20 [0006] El objetivo de la presente invención es proporcionar un interruptor de bajo voltaje con un accionador de abertura de contacto que sea completamente insensible a campos magnéticos y sea altamente fiable.

[0007] Dentro del campo de este objetivo, un objeto de la presente invención es proporcionar un interruptor de bajo voltaje que tiene un accionador de abertura de contacto constituido por un número de componentes mucho más pequeño que los accionadores conocidos. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un interruptor de bajo voltaje con accionador de abertura de contacto que requiere menos energía de activación para la abertura de contacto, haciéndolo también aplicable en el campo de energías bajas, y es por lo tanto más sensible y en última instancia más seguro que tipos de accionador conocidos.

[0008] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un interruptor de bajo voltaje con accionador de abertura de contacto en el que los relés electromagnéticos usados en tipos conocidos de accionador son eliminados.

30 [0009] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un interruptor de bajo voltaje con accionador de abertura de contacto que es altamente fiable, relativamente simple de producir y a costes competitivos.

[0010] Este objetivo, estos objetos y otros que se harán aparentes de ahora en adelante se consiguen por un interruptor de bajo voltaje según la siguiente reivindicación 1.

35 [0011] Más características y ventajas de la invención se harán aparentes de la descripción de formas de realización preferidas pero no exclusivas del interruptor según la presente invención, ilustrado sólo a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos anexos, donde:

Figura 1 es una vista en perspectiva de una primera forma de realización del accionador usado en un interruptor;

Figura 2 es otra vista en perspectiva del accionador usado en el interruptor mostrado en la figura 1;

Figura 3 es una tercera vista en perspectiva del accionador usado en el interruptor mostrado en las Figuras 1 y 2;

Figura 4 es una vista en perspectiva de un accionador usado en un interruptor;

40 Figura 5 es una vista de una forma de realización del accionador usado en el interruptor según la invención; y

Figura 6 es una vista en perspectiva de un detalle del accionador de la figura 5.

[0012] En relación con las figuras anteriores, e inicialmente a las figuras 1 a 3, el interruptor de bajo voltaje comprende un contacto de movimiento y un contacto fijo (ambos no mostrados) que pueden ser mutuamente acoplados/separados, un mecanismo cinemático de abertura/cierre (tampoco mostrado) que es operativamente conectado al contacto de movimiento, y un accionador, generalmente designado por la referencia numérica 1, que en una primera forma de realización comprende medios de accionamiento 2 que son adecuados para actuar en el mecanismo cinemático; la

forma de realización del mecanismo cinemático, al igual que su funcionamiento se conocen bien en la técnica y por lo tanto no se ilustran aquí. Los medios de accionamiento 2 convenientemente comprenden medios de precarga, por ejemplo un resorte 200 que, en condiciones de funcionamiento, se mantiene precargado como se describe en detalle de ahora en adelante.

5 [0013] Los medios de accionamiento 2 comprenden al menos un elemento piezoeléctrico dimórfico 3 que es convenientemente dispuesto para actuar como unos medios de activación para los medios de accionamiento 2. En particular, el elemento piezoeléctrico 3 actúa en el resorte 200 para desconectarlo y así hacerlo actuar en el mecanismo cinemático del interruptor para separar el contacto de movimiento del contacto fijo correspondiente.

10 [0014] En la primera forma de realización ilustrada, el elemento piezoeléctrico 3 está rígidamente acoplado en un extremo a un elemento de soporte 11, por ejemplo en el caso del interruptor, y actúa indirectamente en el resorte 200.

[0015] La conexión indirecta entre el elemento piezoeléctrico 3 y el resorte 200 está provisto en virtud de los primeros medios de palanca 4 que son convenientemente insertados en el resorte 200 y se provee, en una región ascendente, con un diente de acoplamiento 5 que es conveniente para permitir el acoplamiento de los primeros medios de palanca 4 en correspondencia a una vuelta del resorte 200 en particular, como se muestra en figuras 1-3, el diente de acoplamiento 5 de los primeros medios de palanca 4 actúa en un elemento circular 15 que se dispone en la vuelta superior del resorte 200. Alternativamente, el diente 5 podría ser directamente acoplado con una vuelta del resorte 200.

15 [0016] Los primeros medios de palanca 4 son convenientemente conectados a unos segundos medios de palanca 6 que son directamente accionados por el elemento piezoeléctrico 3 y son adecuados para actuar en los segundos medios de accionamiento 7 que son convenientemente constituidos por un segundo resorte cuya desconexión, preformada por los segundos medios de palanca 6, determina el accionamiento de los primeros medios de palanca 4 y por consiguiente determina la desconexión del resorte 200.

20 [0017] En detalle, con referencia a las figuras 1 a 3, la operación de la primera forma de realización del accionador según la invención es como sigue.

25 [0018] En condiciones de funcionamiento, el primer resorte 200 se precarga y se mantiene en esta condición por el diente de acoplamiento 5 de los primeros medios de palanca 4. En esta condición, el segundo resorte 7 también se precarga y se mantiene precargado por un diente de acoplamiento 9 que es rígidamente acoplado al resorte 7 y se conecta por los segundos medios de palanca 6, que a su vez lindan contra el elemento piezoeléctrico dimórfico 3. Una señal de accionamiento eléctrica, enviada por ejemplo por la electrónica de comando del elemento piezoeléctrico, induce una deformación del elemento piezoeléctrico dimórfico 3, en particular, gracias a la configuración dimórfica, su flexión.

30 Dicha flexión provoca que el elemento piezoeléctrico 3 aplique una fuerza contra los segundos medios de palanca 6, que son pivotados en un pivote 10 en el elemento de soporte 11 que es conveniente para sostener los medios de accionamiento 2; de esta manera, los segundos medios de palanca 6 giran para desconectar su diente 12 del elemento de acoplamiento 9 que es rígidamente acoplado al segundo resorte 7, y la precarga del resorte en este caso ya no está mantenida. La energía de liberación del resorte 7 causa que dicho resorte impacte contra los primeros medios de palanca 4, el diente de acoplamiento 5 de dichos medios de palanca desconectando del resorte 200, así liberando dicho resorte. La desconexión del resorte 200 actúa en el mecanismo cinemático del interruptor para abrir sus contactos eléctricos.

35 [0019] Por lo tanto, en esta primera forma de realización el elemento dimórfico piezoeléctrico 3 actúa indirectamente en el primer resorte 200 en virtud de los primeros y segundos medios de palanca y en virtud de un segundo resorte.

40 [0020] Un accionador se muestra en la figura 4.

[0021] En las Figuras 4 a 6, números de referencia idénticos a los usados en Figuras 1 a 3 respectivamente designan elementos idénticos o técnicamente equivalentes.

[0022] En esta forma de realización, la acción del elemento piezoeléctrico para la liberación del resorte 200 se realiza directamente puesto que éste actúa directamente en el resorte que debe ser liberado.

45 [0023] De hecho, con referencia a la figura 4, el accionador, generalmente designado por la referencia numérica 100, comprende un resorte 200 que se mantiene precargado por uno o más elementos dimórficos piezoeléctricos 3 que son dispuestos dentro o fuera del resorte 200, son rígidamente fijados al elemento de soporte 11, y son proporcionados, en una región ascendente, con un diente 25 que permite mantener el resorte 200 precargado por acoplamiento con muescas formadas en el elemento superior circular 15 que se extienden opuestas al elemento de soporte 11; en particular, en la forma de realización mostrada en la figura 4, los elementos dimórficos piezoeléctricos están dispuestos sustancialmente dentro de los medios de accionamiento 2, con su eje paralelo al mismo.

50

- 5 [0024] En este accionador, por lo tanto, en condiciones de funcionamiento el resorte 200 se precarga y se mantiene en esta condición por los elementos dimórficos piezoeléctricos 3 y en particular por los dientes de acoplamiento 25 de dichos elementos piezoeléctricos. Cuando una señal de desconexión eléctrica se envía a los elementos piezoeléctricos 3, por ejemplo por una electrónica de comando, los elementos 3 se deforman, en particular se flexionan, así causando la desconexión de los dientes de acoplamiento 25 de las muescas formadas en el elemento 15.
- 10 [0025] En una forma de realización del accionador usado en el interruptor según la invención, mostrado en las Figuras 5 y 6, cada uno de los elementos piezoeléctricos 3 es conectado, en su extremo superior que se extiende opuesto al extremo rígidamente acoplado al elemento de soporte 11, hacia los medios de palanca 110 que son convenientemente proporcionados, en una región ascendente, con un diente de acoplamiento, nuevamente designado por la referencia numérica 25, que permite el acoplamiento con el elemento 15 dispuesto sobre el resorte 2.
- 15 [0026] Figuras 5 y 6 muestran cuatro elementos piezoeléctricos 3 que son dispuestos sustancialmente a lo largo del eje del resorte 200 en este caso, los elementos piezoeléctricos 3 tienen su parte superior situada en correspondencia de recesos formados en una parte en forma de cruz 20 que permite el pasaje de terceros elementos de palanca 110 que se apoyan contra los respectivos elementos piezoeléctricos 3.
- 20 [0027] En detalle, los medios de palanca 110 giran sobre los pivotes 21, que son adecuados para lindar contra la superficie lateral de los recesos 22 de la parte en forma de cruz 20.
- [0028] En este caso, durante la flexión de los elementos piezoeléctricos 3, dichos elementos actúan en los medios de palanca 110, que a su vez liberan el resorte 200. Esta solución, al actuar sobre las longitudes de los medios de palanca 110, permite extraer del elemento piezoeléctrico 3 más fuerza o un movimiento más grande si es preciso para aumentar uno de estos dos parámetros con respecto al otro.
- [0029] En general, el número de elementos piezoeléctricos 3 depende de la rigidez de los resortes y de los materiales usados. Esto se aplica a ambas formas de realización descritas anteriormente.
- 25 [0030] En la práctica, el interruptor según la invención permite insensibilidad completa a campos magnéticos, en virtud de la ausencia de relés electromagnéticos como accionadores. Además, el número de componentes requeridos para proporcionar el accionador es reducido considerablemente, conduciendo a una fiabilidad más alta del interruptor.
- [0031] Otra ventaja del interruptor según la invención es que los elementos piezoeléctricos 3 requieren menos energía de activación que un relé electromagnético, y esto ensancha considerablemente el intervalo de aplicación.
- [0032] El uso de elementos piezoeléctricos, por ejemplo los piezocerámicos, en vez de los bobinados costosos de relés electromagnéticos implica una reducción en los costes de fabricación del interruptor.
- 30 [0033] En la práctica se ha descubierto que el interruptor de bajo voltaje según la invención consigue completamente el previsto objetivo y objetos, puesto que éste comprende un accionador que permite desempeñar la desconexión de los contactos de un interruptor actuando ambos directamente en el resorte de desconexión e indirectamente interponiendo medios de palanca adecuados.
- 35 [0034] El interruptor de bajo voltaje así concebido es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas las cuales están dentro del campo del concepto inventivo; todos los detalles pueden además ser sustituidos con otros elementos técnicamente equivalentes.
- [0035] En la práctica, los materiales usados, mientras son compatibles con el uso específico, al igual que las dimensiones, pueden ser uno cualquiera conforme con los requisitos y el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Interruptor de bajo voltaje, que comprende:
 - un contacto de movimiento y un contacto fijo que puede ser mutuamente acoplado/separado;
 - un accionador (1) para la abertura de dichos contactos, que comprende:
 - medios de accionamiento que se adecuan para actuar en un mecanismo cinemático de abertura/cierre que es operativamente conectado a dicho contacto de movimiento, dichos medios de accionamiento comprendiendo medios para precarga, dichos medios de accionamiento comprendiendo al menos un elemento dimórfico piezoeléctrico (3) cuya deformación es conveniente para permitir la liberación de dichos medios de accionamiento dichos medios para precarga siendo un resorte de bobina (200), caracterizado por el hecho de que, dicho al menos un elemento piezoeléctrico (3) es rígidamente fijado a un elemento de soporte (11) que es conveniente para sostener dichos medios de accionamiento (2), dicho al menos un elemento piezoeléctrico (3) es operativamente conectado a los medios de palanca (4) que son sucesivamente adecuados para tener dichos medios de accionamiento (2) precargados, y por el hecho de que dicho al menos un elemento piezoeléctrico (3) se dispone sustancialmente dentro de dicho resorte de bobina (200), con su eje paralelo al mismo.
- 5
10
15
20
2. Interruptor según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho al menos un elemento piezoeléctrico (3) al que están conectados dichos medios de palanca (4) tiene su parte superior situada en correspondencia de recesos formados en una parte en forma de cruz que se dispone próxima al extremo superior de dichos medios de accionamiento, dichos medios de palanca rotando sobre pivotes que son adecuados para lincar contra las superficies laterales de dichos recesos de dicha parte en forma de cruz.
3. Interruptor según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que dicho al menos un elemento piezoeléctrico (3) es del tipo en forma de lámina.
4. Interruptor según una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que dicho accionador (1) comprende una pluralidad de elementos dimórficos piezoeléctricos (3), el número de dichos elementos piezoeléctricos (3) dependiendo de la rigidez de dichos medios de accionamiento.

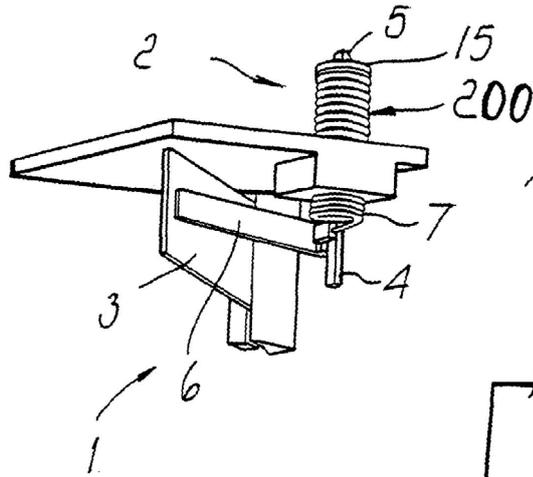
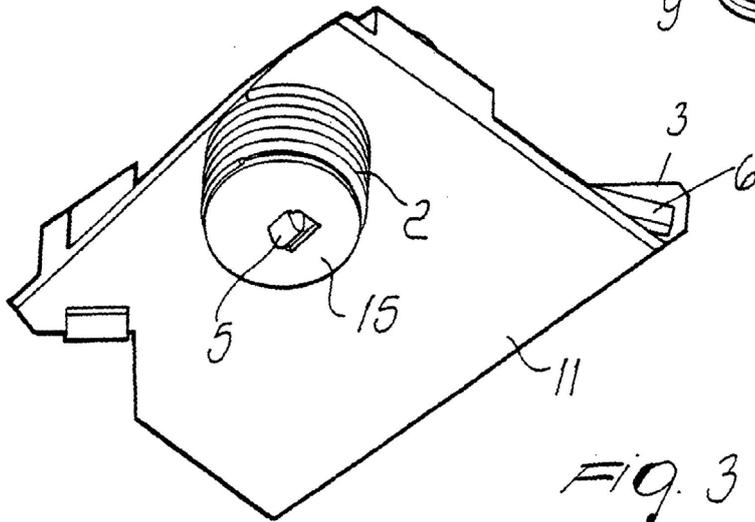
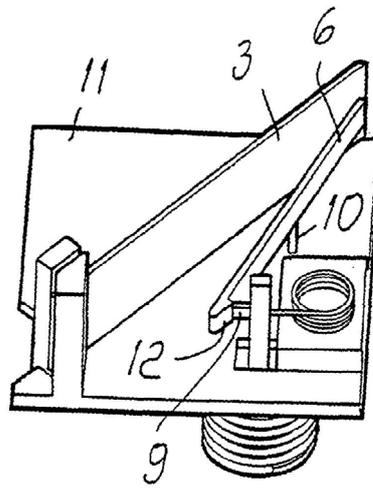


Fig. 2



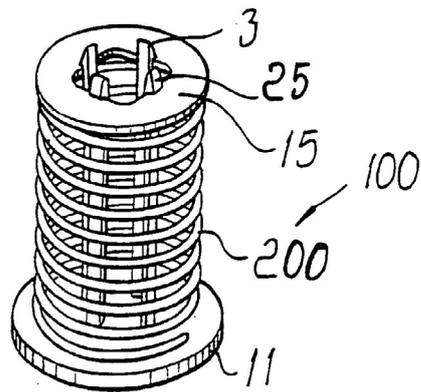


FIG. 4

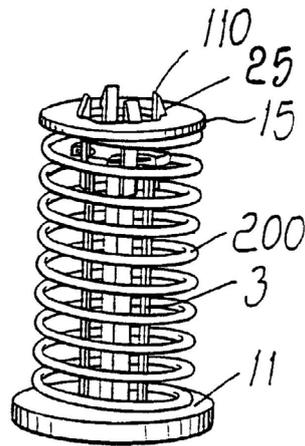


FIG. 5

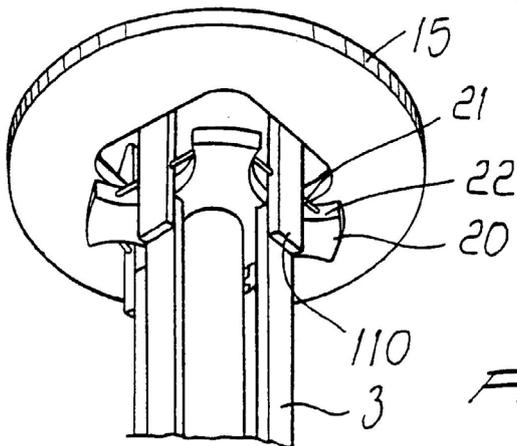


FIG. 6