

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 428**

51 Int. Cl.:

H01H 71/12 (2006.01)

H01F 27/40 (2006.01)

H02H 7/04 (2006.01)

H01H 85/30 (2006.01)

H01H 85/02 (2006.01)

H01H 85/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2011 E 11460024 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2521156**

54 Título: **Disyuntor para transformadores de distribución con líquido dieléctrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.05.2015

73 Titular/es:
ABB TECHNOLOGY AG (100.0%)
Affolternstrasse 44
8050 Zurich, CH

72 Inventor/es:
CIESIELSKI, SLAWOMIR;
KLYS, PAWEL y
KLIMEK, MARCIN

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 536 428 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

Disyuntor para transformadores de distribución con líquido dieléctrico

- 5 La invención se refiere a un disyuntor para transformadores de distribución con líquido dieléctrico destinado para la protección integral de una red eléctrica contra los efectos de los fallos causados por daños en la red en el lado de baja tensión o por daños en el transformador, y a un sistema integrado para la protección de transformadores de distribución con líquido dieléctrico eléctricamente conectado con un interruptor en el lado de baja tensión, o para transformadores de distribución que operan en paralelo en redes de distribución trifásicas.
- 10 Los transformadores cargados con líquido dieléctrico y que trabajan en redes de media y/o alta tensión incorporan sistemas de protección cuya función es eliminar los efectos de diversos fallos y desconectar la alimentación de la red si hay un cortocircuito interno en el transformador. Los sistemas de protección contienen fusibles limitadores de corriente con dispositivos de desconexión que controlan el disyuntor y que se acoplan con un sensor de control utilizado para controlar la presión y el nivel de aceite dentro de la cuba del transformador. Exceder los parámetros predeterminados de nivel o de presión de aceite da como resultado en un cortocircuito de los fusibles y, consecuentemente, en la desconexión del transformador. En las soluciones conocidas para la protección de transformadores contra fallos internos, el disyuntor cuyos contactos móviles se sitúan en una tira giratoria, contiene fusibles limitadores de corriente fijados a la tira giratoria y separados adecuadamente en una fila, resultando la separación de las dimensiones de los aisladores externos en que se encuentran los fusibles limitadores de corriente.
- 20 Un disyuntor para transformadores cargados líquido dieléctrico destinado para su uso en sistemas que protegen la operación de equipos de energía eléctrica se conoce a partir de la descripción de patente EP 2282322. El disyuntor comprende al menos dos fusibles limitadores de corriente cilíndricos que se encuentran dentro de la cuba del transformador. Cada fusible se conecta eléctricamente con la fuente de alimentación de fase externa y a través de los contactos fijos y los contactos móviles del disyuntor con la parte activa del transformador. Los fusibles limitadores de corriente se encuentran en una carcasa común, que aloja también un guía de deslizamiento con un piloto. Los contactos móviles del disyuntor se fijan de manera permanente para formar el guía de deslizamiento y se mueven junto con el guía de deslizamiento cuando el guía de deslizamiento hace un movimiento de vaivén. El movimiento de vaivén es causado por la acción de un dispositivo de desconexión situado en los fusibles limitadores de corriente y mediante los muelles de compresión o estiramiento unidos al piloto de guía de deslizamiento y al disco de fijación que está provisto de una guía de guía de deslizamiento. El disyuntor se activa si un fusible se funde o si la indicación del sensor de nivel de aceite o del sensor de presión supera el valor umbral de seguridad definido para el transformador dado. En una situación en la que el transformador se conecta en paralelo en el lado del circuito secundario, es decir, en el lado de baja tensión con otra unidad eléctrica, la acción del disyuntor montado en el lado de alta tensión no garantiza que la corriente dejará de fluir en los circuitos dañados del transformador. El valor de la corriente que fluye en los circuitos dañados del transformador puede ser menor que el umbral de detección del disyuntor montado en el lado de alta tensión, lo que puede resultar en una acumulación de los efectos del fallo hasta que explota el transformador.
- 35 De la solicitud de patente DE1065515 se conoce una combinación de un fusible de desconexión y un interruptor de desconexión de baja tensión. En la solución presentada, las agujas del percutor accionan mecánicamente un interruptor de baja tensión utilizado para desactivar el lado de baja tensión.
- 40 La esencia del disyuntor de acuerdo con la invención, que comprende los fusibles limitadores de corriente situados en la cuba que están conectados eléctricamente con la fuente de alimentación de fase externa y, a través de los contactos fijos del contacto principal y los contactos móviles del contacto principal del disyuntor, con la parte activa del transformador que comprende el circuito primario y el circuito secundario del transformador, estando los fusibles limitadores de corriente situados en una carcasa común del disyuntor que aloja una guía de deslizamiento con un piloto, guía de deslizamiento que se acopla con un disco de fijación a través de muelles, es que el disyuntor está equipado con un contacto auxiliar adicional que es un tipo de interruptor de límite controlado por un rodillo. El interruptor se fija al disco de fijación. Una leva que coopera con el rodillo se fija a la guía de deslizamiento. El contacto auxiliar se conecta eléctricamente con un interruptor conectado a la parte activa del transformador en el lado de baja tensión del transformador.
- 45 Preferentemente, el contacto auxiliar adicional comprende al menos un contacto de apertura (normalmente cerrado). Alternativamente, el contacto auxiliar adicional comprende al menos un contacto de cierre (normalmente abierto).
- 50 Preferentemente, el contacto auxiliar adicional se conecta con un dispositivo de liberación eléctrico del disyuntor en el lado de baja tensión.
- 55 Preferentemente, la cuba del transformador está provista de un conducto subterráneo de cables adicional para cables eléctricos que controlan el interruptor en el lado de baja tensión.
- 60 La esencia del sistema de protección para transformadores de distribución con líquido dieléctrico que comprende un interruptor situado en el lado de baja tensión es que incorpora un disyuntor de acuerdo con las reivindicaciones 1 a

6, que se encuentra en el lado de alta tensión y que se acopla eléctricamente con el interruptor situado en el lado de baja tensión.

Preferentemente, en el sistema de protección para transformadores de distribución con líquido dieléctrico, el disyuntor que se acopla eléctricamente con el interruptor se sitúa en el interior de la cuba del transformador.

La ventaja del disyuntor de acuerdo con la invención, provisto de una protección en forma de un contacto auxiliar adicional, conectado con un interruptor situado en el lado de baja tensión es que proporciona la desconexión efectiva del transformador de una red de distribución trifásica y proporciona, por tanto, una protección del transformador contra su explosión así como la protección de la red de distribución en caso de fallos detectados en el lado de baja tensión. En el sistema de protección, la señal de control se suministra al interruptor del lado de baja tensión que causa la desconexión trifásica de la red también en el lado de LV. Si la desconexión de un transformador que trabaja en una red de distribución ha sido debido al fallo del propio transformador, los otros transformadores en la red y otros equipos de energía eléctrica pueden continuar con su operación normal. La red puede continuar suministrando energía eléctrica. Solo la capacidad de transmisión de potencia de la red se reduce por la potencia del transformador desconectado. La protección en el lado de baja tensión funciona de manera autónoma y protege el transformador contra los efectos del daño a la red en el lado de baja tensión independientemente de la protección en el lado de alta tensión.

La solución de acuerdo con la invención se presenta como una realización en el dibujo, donde:

La Figura 1 muestra el diagrama eléctrico del transformador que comprende el disyuntor de acuerdo con la invención,

La Figura 2 muestra el disyuntor en la sección lateral a lo largo de la línea A-A en estado cerrado,

La Figura 3 muestra el disyuntor en la sección lateral a lo largo de la línea A-A en estado abierto,

La Figura 4 muestra una sección frontal del disyuntor a lo largo de la línea B-B,

La Figura 5 muestra el diagrama eléctrico del sistema de protección con el disyuntor de acuerdo con la invención.

Un transformador de distribución tiene una cuba cerrada 2 que aloja una parte activa del transformador 3, que se muestra esquemáticamente en la Figura 1, que comprende un núcleo magnético que no se muestra en el dibujo, formando los devanados primarios del transformador el circuito primario del transformador, y formando los devanados secundarios el circuito secundario del transformador. La parte activa 3 se encuentra en la cuba 2 y está sumergida en el aceite del transformador. En el interior de la cuba 2 hay un disyuntor 4 que se acopla eléctricamente con los contactos de un sensor de nivel y presión de aceite 5, donde la letra "L" indica el nivel de aceite, y la letra "P" indica la carga de presión. El disyuntor 4 comprende al menos dos fusibles limitadores de corriente cilíndricos 6 con dispositivos de desconexión, y el dibujo muestra una realización con tres fusibles cuyos ejes longitudinales están situados paralelos entre sí. Los contactos principales del disyuntor 7 están conectados eléctricamente con un devanado primario de la parte activa 3 del transformador 1. El disyuntor 4 está provisto de un contacto auxiliar adicional 8 a través del que el disyuntor 4 se acopla eléctricamente con un interruptor 9 conectado eléctricamente con el devanado secundario de la parte activa 3 del transformador 1. El interruptor 9 se sitúa fuera de la cuba 2 y contiene un dispositivo de liberación eléctrica 10, que a través de cables 11 se conecta con los contactos del contacto auxiliar adicional 8, contactos que están provistos de un elemento de contacto fijo 8a y un elemento móvil 8b que forman el contacto auxiliar adicional 8. En la parte superior de la cuba 2, están los pasantes aislantes de alta tensión estrechamente situados 12 a través de los que se alimenta la parte activa 3 del transformador y el disyuntor 4. En la parte inferior de la cuba 2, hay alcantarillas de baja tensión 13 a través de las que la tensión se recibe desde el devanado secundario de la parte activa 2 y un conducto subterráneo de cables adicional o un pasante aislante 14. Las alcantarillas 12, 13 y 14 se pueden fijar también en las paredes laterales de la cuba o en la parte superior de la cuba, que no se muestra en el dibujo. Los fusibles del dispositivo de desconexión 6 están situados en la carcasa del disyuntor 15 formada por las abrazaderas de fusibles conectadas por varillas 16 con un anillo aislante 17 y un disco de fijación 18. Al anillo aislante se sujeta un contacto fijo 7a del contacto principal 7 cuyo contacto móvil 7b se sitúa sobre una guía de deslizamiento 20. El disco de fijación 18 está provisto de un piloto de guía de deslizamiento 19 en la que la guía de deslizamiento 20 hace un movimiento de vaivén. A la superficie exterior del disco de fijación 20 hay muelles radialmente fijados 21 y el contacto auxiliar adicional 8 cuyo elemento fijo 8a se hace en la forma de un cuerpo con un contacto de cierre y/o un contacto de apertura y con un husillo y un rodillo y que se sujeta a la superficie del disco de fijación 18. El elemento móvil 8b del contacto auxiliar, en la forma de una leva, se sujeta rigidamente a la parte final del piloto 19 y funciona junto con el rodillo. El contacto auxiliar adicional 8 está equipado de al menos un par de contactos de cierre y/o apertura, que se muestran esquemáticamente en el dibujo.

El disyuntor con el contacto adicional 8 opera de la siguiente manera:

Los fusibles limitadores de corriente 6 establecidos en la carcasa 15 están situados axialmente de forma simétrica alrededor del eje longitudinal paralelo al eje de movimiento de la guía de deslizamiento 20 que se mueve junto con los contactos móviles 7b situados sobre la misma. En la posición cerrada en la que los contactos fijos 7a asegurados al anillo aislante 17 se conectan con el fusible 6 a través de los contactos móviles 7b. Al momento de la acción del fusible 6, la clavija del fusible 6 se mueve violentamente fuera, golpea la guía de deslizamiento 20 y se mueve hacia el disco de fijación 18 hasta una posición en la que, después de ir más allá

del punto de equilibrio, un sistema de muelles 21 imparte un movimiento adicional a la guía de deslizamiento 20 que la mueve a la posición extrema. Al mismo tiempo, el movimiento deslizante de la guía de deslizamiento 20 se acompaña de un desplazamiento relativo de la leva 8b que se fija a la misma y que coopera con el rodillo 8a del interruptor de límite que se fija al disco de fijación 18, lo que provoca la activación del contacto auxiliar 8, de tipo cierre o apertura, que coopera con el dispositivo de liberación eléctrico 10 del interruptor 9.

En el sistema de acuerdo con la invención, un transformador 1 tiene un disyuntor en el lado de alta tensión y un interruptor en el lado de baja tensión, que se acoplan eléctricamente entre sí. Este acoplamiento se realiza de tal manera que si el disyuntor 4 en el lado de alta tensión entra en acción, entonces también el interruptor en el lado de baja tensión se abrirá automáticamente, porque en el disyuntor 4 hay un contacto adicional 8 en forma de un contacto de apertura que se abre si el disyuntor en el lado de alta tensión entra en acción, actuando un dispositivo de liberación eléctrico 10 del interruptor 9 en el lado de baja tensión. Si el contacto adicional 8 tiene la forma de un contacto de cierre que se cierra si el disyuntor en el lado de alta tensión entra en acción, entonces también actuará el dispositivo de liberación eléctrico 10 del interruptor 9. La forma del contacto adicional 8, de tipo cierre y/o apertura, depende del tipo del dispositivo de liberación eléctrico aplicado 10 del interruptor 9. El sistema de protección presentado en la Figura 5 muestra al menos dos transformadores 1 conectados en paralelo a una red eléctrica. En el lado de alta tensión de cada uno de los mismos se encuentra el disyuntor 4. En el lado de baja tensión está el interruptor 9. La acción del disyuntor 4 puede ser causada por una reducción en el nivel de aceite "L", un aumento en la presión "P" en la cuba del transformador 1 o la aparición de sobrecarga de corriente o fallo de corriente "HVC" en el lado de alta tensión.

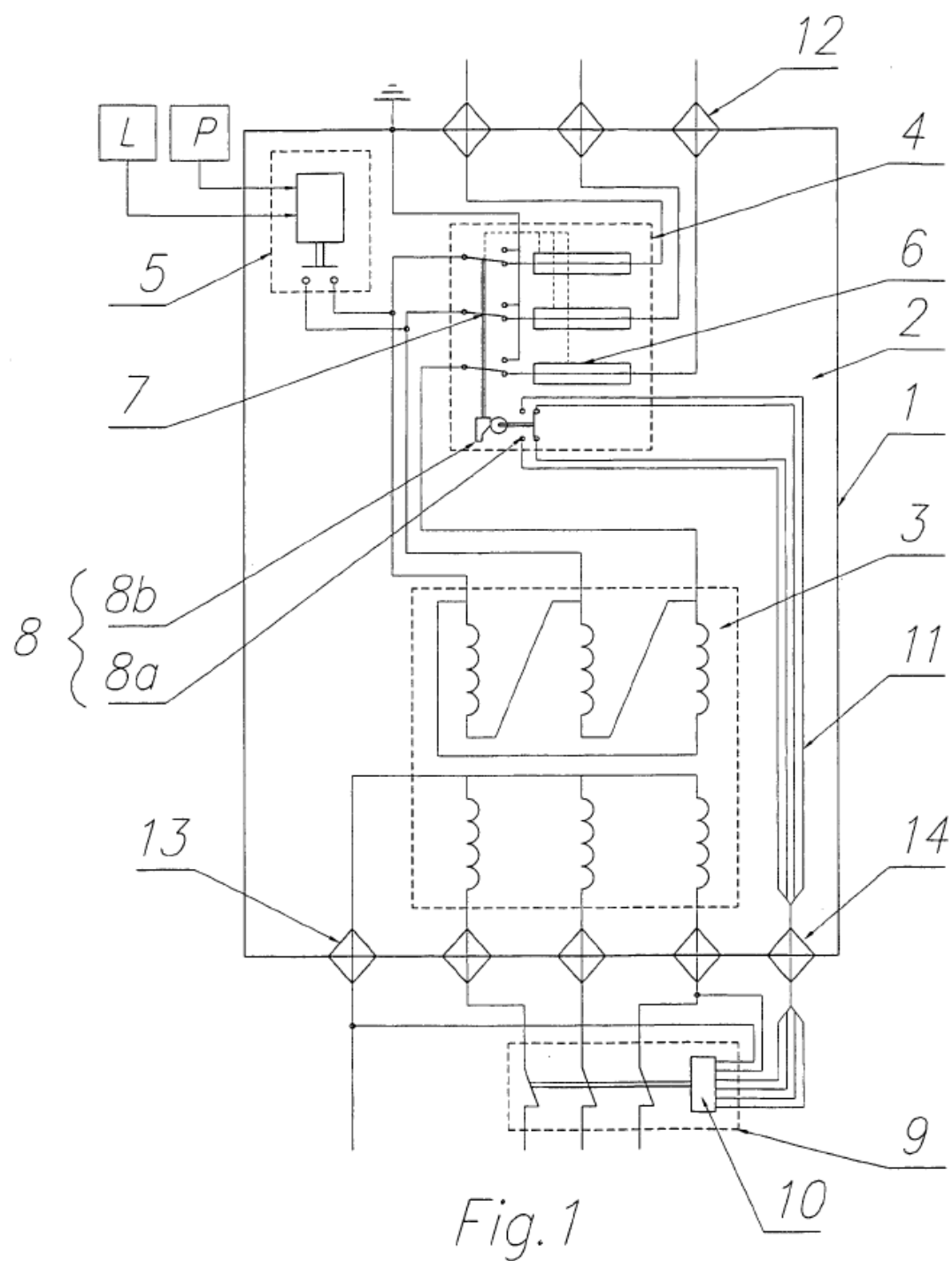
La acción del interruptor 9 puede ser causada por la aparición de sobrecarga de corriente o fallo de corriente "LVC" en el lado de baja tensión o por la acción del disyuntor 4 que transmite la señal eléctrica desde el contacto adicional 8 hasta el dispositivo de liberación 10 del interruptor 9 a través de los conductores 11.

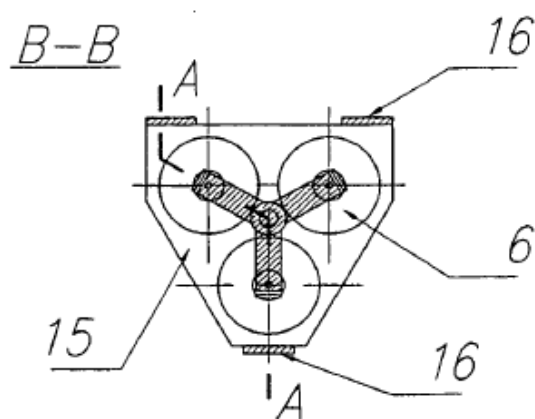
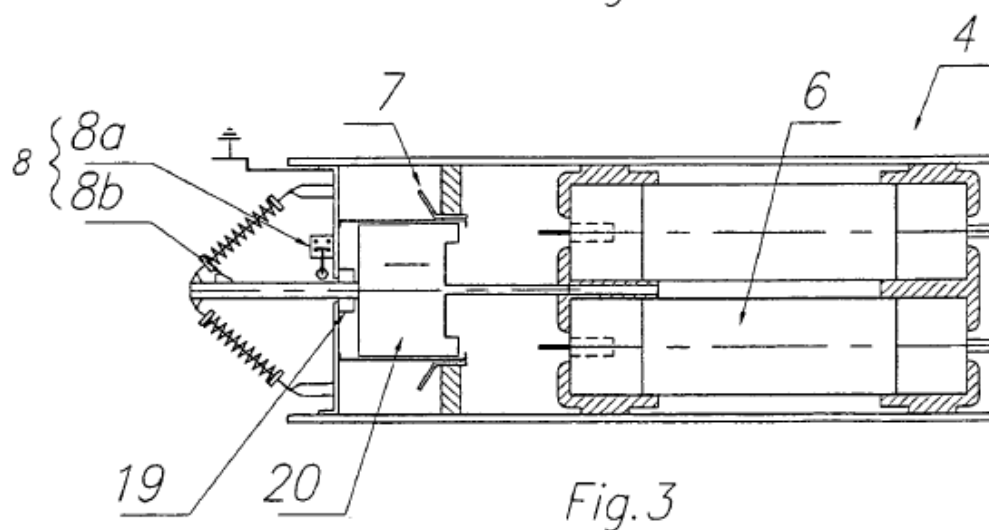
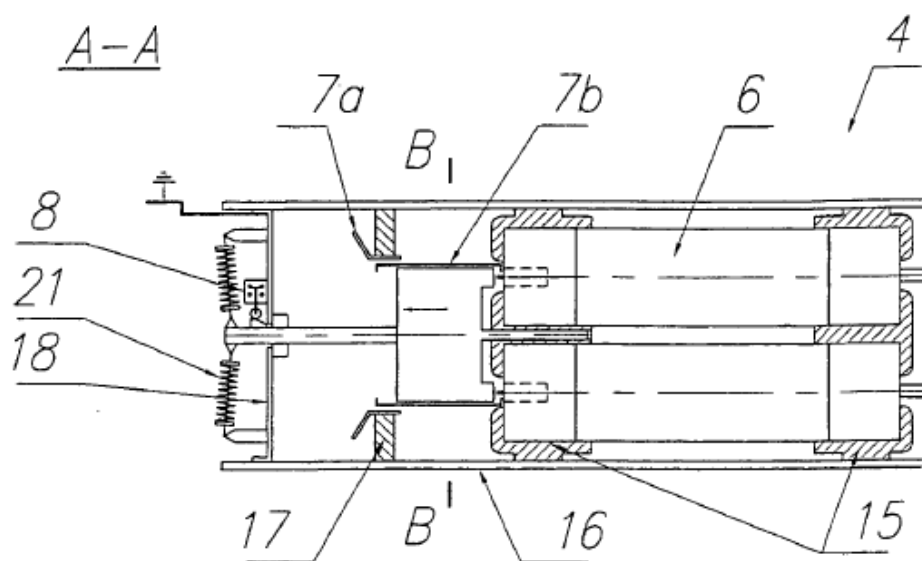
Lista de referencias:

1. el transformador
2. la cuba
3. la parte activa del transformador
4. el disyuntor
5. el sensor de presión y nivel de aceite
6. el fusible limitador de corriente
7. el contacto principal
- 7a - el contacto fijo del contacto principal
- 7b -el contacto móvil del contacto principal
8. el contacto auxiliar adicional
- 8a - el elemento fijo del contacto auxiliar en la forma de un cuerpo con un contacto de cierre (NO) y/o un contacto de apertura (NC) y con una clavija con un rodillo
- 8b - el elemento móvil del contacto auxiliar en la forma de una leva que coopera con el rodillo del contacto auxiliar adicional
9. el interruptor
10. el dispositivo de liberación eléctrico
11. los conductores eléctricos
12. la alcantarilla de alta tensión
13. la alcantarilla de baja tensión
14. la alcantarilla/pasante aislante de cable adicional
15. la carcasa del disyuntor
16. la varilla de conexión de la carcasa
17. el anillo aislante de los contactos fijos
18. el disco de fijación
19. el piloto de guía de deslizamiento
20. la guía de deslizamiento
21. el muelle
- L - nivel de aceite en la cuba del transformador
- P - presión en la cuba del transformador
- GN/HV alta tensión
- DN/LV - baja tensión
- HVC - sobrecarga de corriente o fallo de corriente en el lado HV
- LVC - sobrecarga de corriente o fallo de corriente en el lado LV

REIVINDICACIONES

1. Un disyuntor para transformadores de distribución con líquido dieléctrico, que comprende fusibles limitadores de corriente (6), situados en la cuba del transformador (2), que están conectados eléctricamente a una fuente de alimentación de fase externa y, a través de contactos fijos del contacto principal (7a) y los contactos móviles del contacto principal (7b) del disyuntor, a la parte activa (3) del transformador que comprende el circuito primario y el circuito secundario del transformador, estando los fusibles limitadores de corriente (6) situados en una carcasa común (15) del disyuntor que aloja una guía de deslizamiento (20) con un piloto, guía de deslizamiento (20) que se acopla con un disco de fijación (18) a través de muelles (21), **caracterizado por que** el disyuntor (4) está equipado con un contacto auxiliar adicional (8) que es un tipo de interruptor de límite controlado por un rodillo (8a), que está fijo al disco de fijación (18), y que tiene una leva (8b) que coopera con el rodillo (8a), que está sujeto a la guía de deslizamiento (20), estando dicho contacto auxiliar (8) eléctricamente conectado a un interruptor (9) conectado a la parte activa (3) del transformador (1) en el lado de baja tensión del transformador (1).
2. Un disyuntor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el contacto auxiliar adicional (8) es un contacto de apertura.
3. Un disyuntor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el contacto auxiliar fijo (8) es un contacto de cierre.
4. Un disyuntor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el contacto auxiliar (8) está conectado a un dispositivo de liberación eléctrico (10) del interruptor (9) en el lado de baja tensión.
5. Un disyuntor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cuba de transformador (2) está provista de un conducto subterráneo de cables (14) adicional para los cables eléctricos (11) que controlan el interruptor (9) en el lado de baja tensión.
6. Un sistema de protección para transformadores de distribución con líquido dieléctrico que comprende un interruptor (9) situado en el lado de baja tensión, **caracterizado por que** contiene el disyuntor (4) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5 que está situado en el lado de alta tensión y que está eléctricamente acoplado al interruptor (9) situado en el lado de baja tensión.
7. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** el disyuntor (4) está situado en el interior de la cuba (2) del transformador (1).





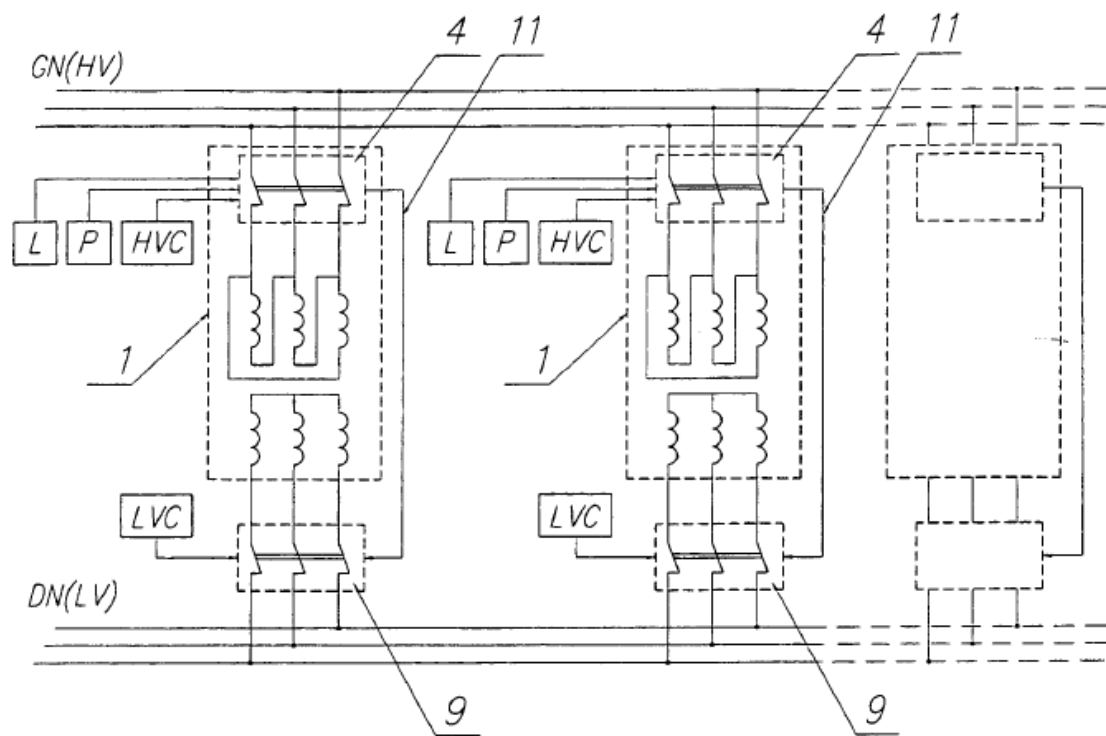


Fig.5