

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 343**

51 Int. Cl.:
H01H 33/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08157339 .6**
96 Fecha de presentación: **30.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2128882**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE ALTA TENSIÓN.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.11.2011

73 Titular/es:
**ABB TECHNOLOGY AG
AFFOLTERNSTRASSE 44
8050 ZÜRICH, CH**

72 Inventor/es:
**Lidholm, Johan y
Jansson, Fredrik**

74 Agente: **Peral Cerda, David**

ES 2 369 343 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

Interrupor automático de alta tensión.

5 CAMPO DE INVENCION

La presente invención se refiere a un interruptor automático de alta tensión de tanque vivo.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las redes de transmisión de energía eléctrica se protegen y controlan mediante interruptores automáticos de alta tensión. Tales interruptores automáticos se dividen en dos clases: interruptores automáticos de tanque vivo (LTB) en los que el recinto que contiene el mecanismo interruptor se encuentra al potencial de la línea y los interruptores automáticos encerrados en metal (MEB) en los que los recintos se encuentran a potencial de tierra.

15 Los interruptores automáticos de tanque vivo a altos niveles de tensión tienen que manejar el elevado potencial en los electrodos de borne a los que se conectan los tubos o cables para pasar la corriente a través del interruptor automático. El elevado potencial crea un esfuerzo de campo eléctrico alto en los electrodos de borne. Normalmente los electrodos de borne se apantallan con anillos de efecto corona, cuyo propósito es reducir el esfuerzo de campo eléctrico local por medio de su forma suave y su área relativamente grande comparada con los bornes.

20 Son habituales dos diseños diferentes de anillo de efecto corona. Cualquiera de los anillos de efecto corona se sitúan lo más cerca posible del electrodo de borne. Si se utilizan condensadores o resistores de preinserción, se utiliza la misma filosofía. Alternativamente, un anillo de efecto corona circular se sitúa simétricamente alrededor del eje central del interruptor automático.

25 El medio aislante externo del interruptor automático de tanque vivo es aire. El aislamiento externo se verifica con ensayos dieléctricos siguiendo los requisitos en las normas pertinentes. Estos ensayos de verificación para interruptores automáticos de alta tensión incluyen ensayos tanto en seco como en mojado ya que el interruptor automático de alta tensión es un equipo de exterior.

30 El documento FR 2 707 713 da a conocer un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 SUMARIO DE LA INVENCION

Durante tales ensayos en mojado en los que la lluvia se acumula por toda la superficie del interruptor automático y los anillos de efecto corona. El agua fluye hacia abajo sobre la superficie y se acumula en la posición más baja de cada parte individual del interruptor automático y finalmente cae desde la superficie hacia el suelo.

40 Las gotas de agua se verán afectadas por la alta tensión y cambiarán de forma; serán más afiladas de lo normal y aumentarán el esfuerzo de campo eléctrico local.

45 La invención se basa en la observación de que durante la conmutación entre tensiones en condiciones en mojado aumentará el campo eléctrico local en la parte baja de los anillos de efecto corona en comparación con las condiciones en seco.

Un objetivo de la presente invención es por tanto proporcionar un interruptor automático de alta tensión de tanque vivo con capacidad no disruptiva dieléctrica mejorada, en particular en condiciones en mojado.

50 Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un interruptor automático de alta tensión tal que sea robusto, preciso, no complicado, de tamaño reducido, y económico, y que tenga un funcionamiento óptimo y que cumpla con los requisitos de seguridad existentes.

55 Los objetivos anteriores se alcanzan mediante interruptores automáticos de alta tensión según se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

60 Según un primer aspecto de la invención se proporciona un interruptor automático de alta tensión de tanque vivo que comprende un aislador de soporte, un interruptor de corriente alargado dispuesto horizontalmente previsto en el aislador de soporte, bornes conectados a los extremos del interruptor de corriente, y al menos un anillo de efecto corona dispuesto rodeando al menos parcialmente al menos uno de los bornes.

65 El anillo de efecto corona se dispone de tal forma que la distancia vertical entre la superficie interna del extremo inferior del anillo de efecto corona y un eje central del interruptor de corriente alargado dispuesto horizontalmente es entre aproximadamente 1,5 y aproximadamente 4 veces más corta que la distancia entre la superficie interna del extremo superior del anillo de efecto corona y el eje central.

Si el interruptor automático de alta tensión de tanque vivo comprende un condensador y/o resistor alargados dispuestos horizontalmente conectados entre los bornes en paralelo con el interruptor de corriente, las distancias previas se miden con respecto al eje central del interruptor de corriente, el condensador, si está presente, o el resistor, si está presente, cualquiera que sea el situado más abajo.

Mediante el interruptor automático de alta tensión según la invención, se obtiene un campo eléctrico distribuido más uniformemente alrededor del anillo de efecto corona en presencia de agua. Como resultado el interruptor automático de alta tensión consigue una capacidad no disruptiva dieléctrica mejorada en condiciones en mojado.

Las condiciones en mojado son las más severas y el mismo tiempo las más difíciles de calcular y dimensionar teóricamente para cada diseño de interruptor automático. Por tanto se han ensayado experimentalmente diferentes diseños en un laboratorio de alta tensión y se ha hallado que el factor crítico es la posición vertical de los anillos de efecto corona. Una mejora considerable pudo hallarse dentro de los intervalos dados previamente.

En la mayoría de las situaciones parece que se alcanza un óptimo cuando la distancia entre la superficie interna del extremo inferior del anillo de efecto corona y el eje central del interruptor de corriente, el condensador, si está presente, o el resistor, si está presente, cualquiera que sea el situado más abajo, es aproximadamente el 30 % de la altura interna total del anillo de efecto corona.

También se han realizado esfuerzos para reproducir el resultado por medio de cálculos de campo eléctrico en 3D. Las limitaciones en el modelado de las gotas de agua, sin embargo, hacen poco fiables los resultados de los cálculos.

Otras características de la invención y ventajas de la misma serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas de la presente invención dada a continuación en el presente documento y las figuras 1-4 que la acompañan, que se dan únicamente a modo de ilustración y por lo tanto no limitan la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 ilustra esquemáticamente en una vista en alzado lateral un interruptor automático de alta tensión según una realización de la invención.

La figura 2 ilustra esquemáticamente en una vista de extremo un interruptor de corriente y un anillo de efecto corona incluidos en el interruptor automático de alta tensión de figura 1.

La figura 3 ilustra esquemáticamente en una vista de extremo un interruptor de corriente, un condensador y un anillo de efecto corona incluidos en un interruptor automático de alta tensión según una realización adicional de la invención.

La figura 4 ilustra esquemáticamente en una vista de extremo un interruptor de corriente, un condensador, un resistor y un anillo de efecto corona incluidos en un interruptor automático de alta tensión según otra realización adicional de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES

A continuación se dará una descripción detallada de realizaciones preferidas de la presente invención. En esta descripción, el término alta tensión se utilizará para tensiones de 1 kV y superiores. Debe remarcarse, sin embargo, que la presente invención va dirigida fundamentalmente a interruptores automáticos de alta tensión con regímenes de tensiones muy superiores, tales como 245 kV y superiores.

La figura 1 ilustra esquemáticamente en una vista en alzado lateral un interruptor automático de alta tensión de tanque vivo monofásico, que comprende dos interruptores 10 de corriente alargados conectados en serie y dispuestos horizontalmente, dispuestos en un aislador 20 de soporte. Los interruptores 10 de corriente pueden designarse como interruptores o cámaras de extinción y el conjunto de dos interruptores de 10 corriente puede designarse como unidad interruptora. Cada uno de los interruptores 10 de corriente se conecta a un borne 30 en su extremo alejado y a una pestaña 32 de conexión en su extremo interno.

Además, el interruptor automático comprende un anillo 40 de efecto corona respectivo dispuesto rodeando al menos parcialmente el borne 30 conectado a los extremos alejados de los interruptores 10 de corriente interconectados en serie, es decir, normalmente no se disponen anillos de efecto corona alrededor de las pestañas 32 de conexión, que interconectan los interruptores 10 de corriente.

La figura 2 ilustra esquemáticamente en una vista de extremo uno de los interruptores de corriente 10 y uno de los anillos 40 de efecto corona del interruptor automático de alta tensión de la figura 1. Se representan los soportes 41 que sujetan el anillo 40 de efecto corona.

Según la invención cada uno de los anillos 40 de efecto corona se sitúa de tal forma que la distancia d1 vertical entre la superficie interna del extremo inferior del anillo 40 de efecto corona y un eje 10a central del interruptor 10 de corriente es entre aproximadamente 1,5 y aproximadamente 4 veces más corta que la distancia d2 entre la superficie interna del extremo superior del anillo 40 de efecto corona y el eje 10a central.

Preferiblemente, la distancia d1 vertical entre la superficie interna del extremo inferior del anillo 40 de efecto corona y el eje 10a central es entre aproximadamente 2 y aproximadamente 3 veces, y preferiblemente aproximadamente 7/3, más corta que la distancia d2 entre la superficie interna del extremo superior del anillo de efecto corona y el eje central.

Dicho de otro modo, la distancia d1 es entre un 20 y un 40 %, preferiblemente entre un 25 y un 33 %, y más preferiblemente, aproximadamente un 30 %, de la suma de las distancias d1 y d2.

Se apreciará que los anillos 40 de efecto corona pueden ser de extremo abierto o cerrado y pueden tener diferentes formas, aunque los anillos 40 de efecto corona en las figuras 1-2 son de forma toroidal. Siempre que los anillos de efecto corona se disponen simétricamente alrededor de los interruptores 10 de corriente en el plano lateral, la suma de las distancias d1 y d2 corresponde al diámetro interno de los anillos 40 de efecto corona.

Se apreciará además que pueden disponerse más anillos de efecto corona alrededor de cada borne. Normalmente, los anillos de efecto corona se prevén en pares con una distancia fija corta entre ellos.

Se apreciará además que el interruptor automático puede comprender, para cada interruptor de corriente, un condensador y/o resistor alargados dispuestos horizontalmente conectados entre los bornes en paralelo con el interruptor de corriente. En tal caso, cada anillo de efecto corona se dispone de tal forma que la distancia vertical entre la superficie interna del extremo inferior del anillo 40 de efecto corona y un eje central del interruptor (10) de corriente, del condensador, o del resistor, alargados, cualquiera que sea el situado más abajo, es entre aproximadamente 1,5 y aproximadamente 4 veces más corta que la distancia entre la superficie interna del extremo superior del anillo de efecto corona y ese eje central.

Las figuras 3 y 4 ilustran interruptores automáticos con el condensador y/o resistor previamente mencionados.

La figura 3 ilustra esquemáticamente en una vista de extremo un interruptor 10 de corriente, un condensador 50 y un anillo 40 de efecto corona incluidos en un interruptor automático de alta tensión según una realización de la invención. En este caso, el anillo 40 de efecto corona tiene una barra 40a esencialmente horizontal superior y una barra 40b esencialmente horizontal inferior y la distancia d1+d2 vertical entre la superficie interna del extremo inferior del anillo de efecto corona y la superficie interna del extremo superior del anillo de efecto corona es la distancia entre las barras 40a-b.

Como puede verse en la figura 3, el eje 50a central del condensador 50 está situado por debajo del eje 10a central del interruptor 10 de corriente. Como resultado el anillo 40 de efecto corona se dispone igual que antes con respecto al eje 50a central del condensador 50. Las distancias d1 y d2 se indican en la figura 3, mientras que los soportes de anillo de efecto corona se han omitido.

La figura 4 representa esquemáticamente en una vista de extremo un interruptor 10 de corriente, un condensador 50, un resistor 60 y un anillo 40 de efecto corona incluidos en un interruptor automático de alta tensión según una realización de la invención.

Como puede verse, el eje 60a central del condensador 60 se sitúa por debajo del eje 10a central del interruptor 10 de corriente y por debajo del eje 50a central del condensador. Como resultado el anillo 40 de efecto corona se dispone igual que antes con respecto al eje 60a central del resistor 60. Las distancias d1 y d2 se indican en la figura 4, mientras que los soportes de anillo de efecto corona se han omitido.

Utilizando el nuevo diseño se obtiene una capacidad no disruptiva más alta para soportar tanto la sobretensión de conmutación como la de iluminación, especialmente en condiciones en mojado.

Un interruptor trifásico automático de alta tensión de tanque vivo comprende tres de los interruptores automáticos dados a conocer previamente.

REIVINDICACIONES

1. Interruptor automático de alta tensión de tanque vivo que comprende:
5 - un aislador (20) de soporte;
 - al menos un interruptor (10) de corriente alargado dispuesto horizontalmente previsto en dicho aislador (20) de soporte;
10 - bornes (30) conectados a los extremos de dicho interruptor de corriente; y
 - al menos un anillo (40) de efecto corona dispuesto rodeando al menos parcialmente uno de los bornes, **caracterizado porque**
15 - dicho anillo (40) de efecto corona está dispuesto de tal forma que la distancia (d1) vertical entre la superficie interna del extremo inferior de dicho anillo de efecto corona y un eje (10a) central de dicho interruptor (10) de corriente alargado dispuesto horizontalmente es entre aproximadamente 1,5 y aproximadamente 4 veces más corta que la distancia (d2) entre la superficie interna del extremo superior de dicho anillo de efecto corona y dicho eje central.
- 20 2. Interruptor automático según la reivindicación 1, en el que la distancia (d1) vertical entre la superficie interna del extremo inferior de dicho anillo de efecto corona y dicho eje (10a) central es entre aproximadamente 2 y aproximadamente 3 veces, y preferiblemente aproximadamente 7/3, más corta que la distancia (d2) entre la superficie interna del extremo superior de dicho anillo de efecto corona y dicho eje central.
- 25 3. Interruptor automático de alta tensión de tanque vivo que comprende:
 - un aislador (20) de soporte;
30 - al menos un interruptor (10) de corriente alargado dispuesto horizontalmente previsto en dicho aislador (20) de soporte;
 - bornes (30) conectados a los extremos de dicho interruptor de corriente;
 - un condensador (50) y/o resistor (60) alargados dispuestos horizontalmente conectados entre los bornes en paralelo con el interruptor (10) de corriente; y
35 - al menos un anillo de efecto corona (50) dispuesto rodeando al menos parcialmente uno de los bornes, **caracterizado porque**
40 - dicho anillo (40) de efecto corona está dispuesto de tal forma que la distancia (d1) vertical entre la superficie interna del extremo inferior de dicho anillo de efecto corona y un eje (10a, 50a, 60a) central de dicho interruptor (10) de corriente alargado dispuesto horizontalmente, de dicho condensador (50) alargado dispuesto horizontalmente, o de dicho resistor (60) alargado dispuesto horizontalmente, cualquiera que sea el situado más abajo, es entre aproximadamente 1,5 y aproximadamente 4 veces más corta que la distancia (d2) entre la su-
45 perficie interna del extremo superior de dicho anillo de efecto corona y dicho eje central.
4. Interruptor automático según la reivindicación 1, en el que la distancia (d1) vertical entre la superficie interna del extremo inferior de dicho anillo de efecto corona y dicho eje (10a) central es entre aproximadamente 2 y aproximadamente 3 veces, y preferiblemente aproximadamente 7/3, más corta que la distancia (d2) entre la
50 superficie interna del extremo superior de dicho anillo de efecto corona y dicho eje central.
5. Interruptor automático según cualquiera de reivindicaciones 1-4, en el que el anillo de efecto corona tiene forma toroidal y la distancia (d1+d2) vertical entre la superficie interna del extremo inferior de dicho anillo de efecto corona y la superficie interna del extremo superior de dicho anillo de efecto corona es el diámetro in-
55 terno de dicho anillo de efecto corona.
6. Interruptor automático según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el anillo de efecto corona tiene una barra esencialmente horizontal superior y una barra esencialmente horizontal inferior y la distancia (d1+d2) vertical entre la superficie interna del extremo inferior de dicho anillo de efecto corona y la superficie
60 interna del extremo superior de dicho anillo de efecto corona es la distancia entre dichas barras.
7. Interruptor automático según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el anillo de efecto corona es de extremo abierto.

8. Interruptor automático según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende un anillo de efecto corona dispuesto rodeando al menos parcialmente dicho uno de los bornes, estando dispuestos los anillos de efecto corona concéntricamente unos con respecto a otros.
- 5 9. Interruptor automático según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, que comprende un anillo de efecto corona dispuesto rodeando al menos parcialmente otro de los bornes, estando dispuestos los anillos de efecto corona concéntricamente unos con respecto a otros.
- 10 10. Interruptor automático según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende un interruptor (10) de corriente alargado dispuesto horizontalmente y bornes (30) conectados a los extremos del interruptor de corriente, estando dispuestos los interruptores de corriente concéntricamente unos con respecto a otros y estando conectados en serie, en el que dicho uno de los bornes, que está al menos parcialmente rodeado por el anillo (40) de efecto corona, es un borne externo de dichos interruptores de corriente conectados en serie; y que además comprende un anillo (40) de efecto corona dispuesto rodeando al menos parcialmente el otro borne externo de dichos interruptores de corriente conectados en serie, estando dispuestos los anillos de efecto corona concéntricamente unos con respecto a otros.
- 15 11. Interruptor trifásico automático de alta tensión de tanque vivo que comprende tres de los interruptores automáticos según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, uno para cada fase.

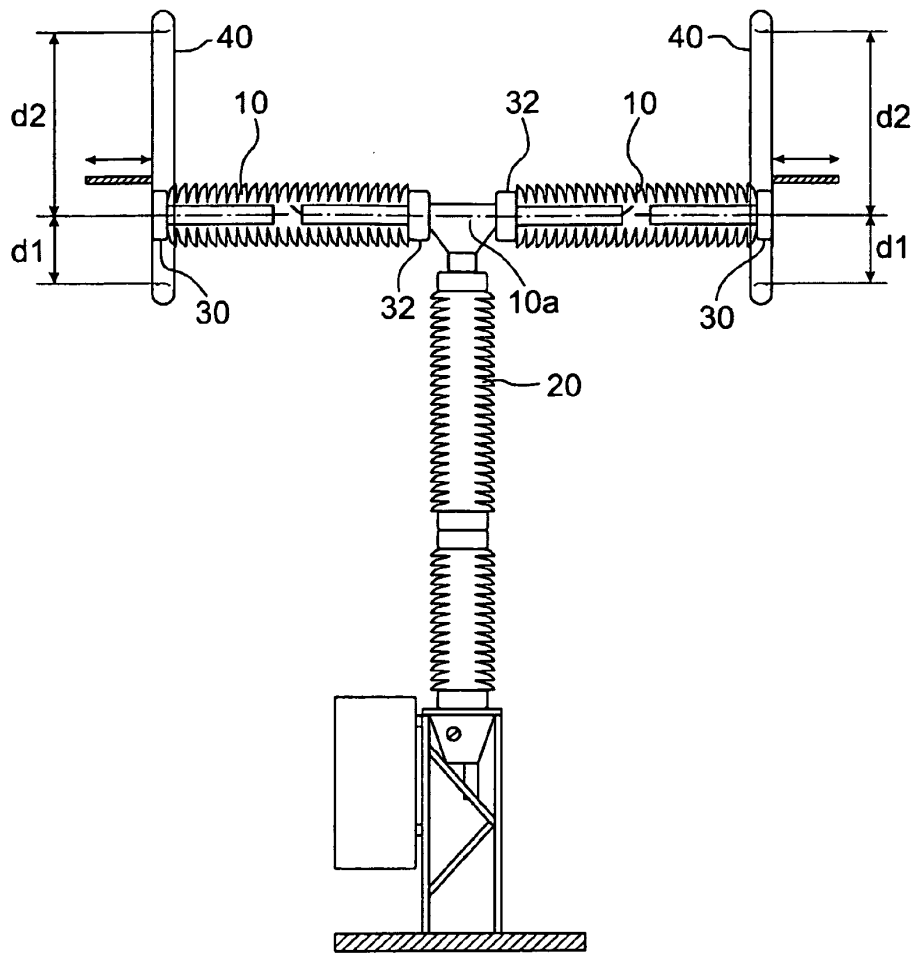


Fig. 1

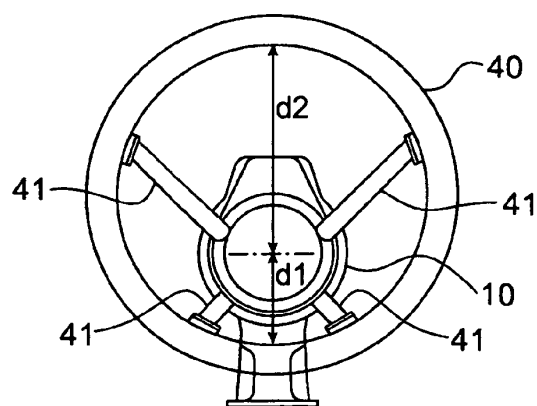


Fig. 2

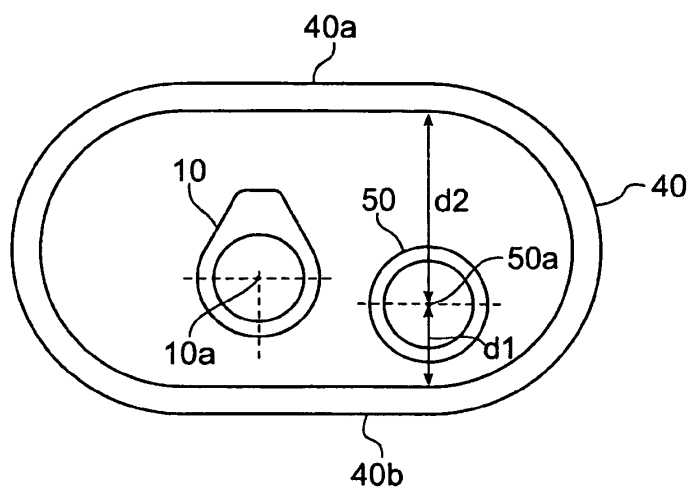


Fig. 3

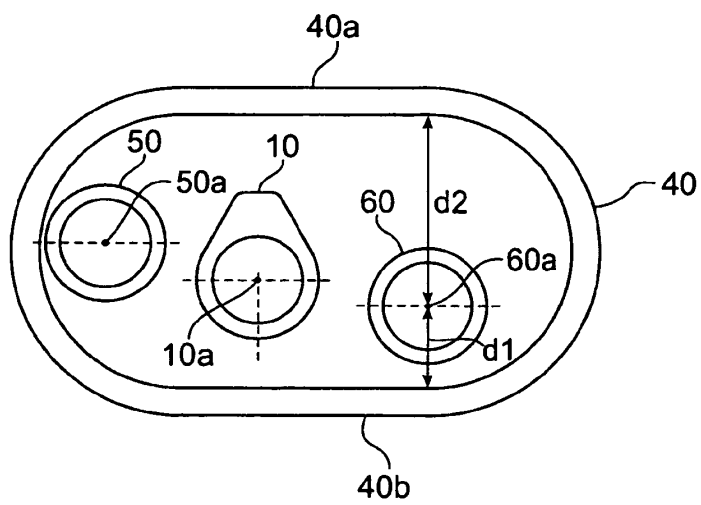


Fig. 4