

106/38-IB.

PATENTE ESPAÑOLA

MEMORIA

descriptiva sobre: "Transformadores de alta tensión"

POR

Société Anonyme Brown Boveri & Cie

DE

Baden,

Suiza

PATENTE DE INVENCION.

106/38.-I.B.



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:-

"Transformadores de alta tensión".

SOLICITANTES: Sociéte Anonyme BROWN BOVERI & CIE., residentes
en Baden, Suiza.

En los transformadores de alta tensión el aislamiento del arrollamiento de alta tensión suele consistir en uno o varios cilindros aislantes, dispuestos entre los bobinajes de alta y baja tensión. En combinación con esos cilindros aislantes se emplean además dieléctricos frontales en forma de brida que protegen el arrollamiento de alta tensión hacia la culata. Correlativamente se propugnaba un aumento de la resistencia aislante por medio de capas de aceite convenientemente ubicadas, empleadas

5. por una parte entre el arrollamiento de baja tensión y el cilindro aislante y entre el bobinado de alta tensión y el cilindro dieléctrico, pero por otra parte también en los extremos frontales del aislamiento. En un tipo constructivo de esta índole se recurre a una pluralidad

10. de collares aislantes, calado cada uno sobre el final

15.



- de un cilindro aislante especial, separado de los cilindros idénticos vecinos por medio de capas de aceite y dispuesto concéntricamente a los mismos. También los collares, separados por capas de aceite, se fijaban a cierta
20. distancia recíproca, de modo que el dimensionado conjunto del aislamiento, comprendidas las capas de aceite, era mayor en el extremo frontal, en sentido axial que la magnitud de la aislación entre el arrollamiento de alta y baja tensión en dirección radial. Una variante de
25. semejantes transformadores preconiza igualmente varios cilindros aislantes de disposición concéntrica que alcanzaban la culata, separados entre ellos y el arrollamiento de alta y baja tensión mediante trayectos de aceite, pero llevando fijado el aislamiento frontal,
30. en forma de collar, únicamente sobre el mismo arrollamiento de alta tensión. Una forma de realización alternativa, que permite dimensiones algo más reducidas en los trayectos dieléctricos, utiliza meramente un cilindro aislante macizo entre los arrollamientos de alta y
35. baja tensión, cuyo cilindro está a su vez separado de los arrollamientos por virtud de extensiones de aceite. En su extremo el cilindro aislante está escalonado en forma de escalera, llevando bridas frontales con asiento de inserción, las cuales se proyectan radialmente más
40. allá del arrollamiento de alta tensión y se hallan distanciadas en dirección axial merced a trayectos de aceite más grandes.

- Para conseguir mediante dichas medidas esencialmente ya conocidas una resistencia aislante satisfactoria, es
45. necesario que todas las piezas aislantes y especialmente el aislamiento frontal tengan dimensiones amplias si se quieren evitar contorneos o perforaciones de la aislación. Ahora bien, se ensayó a tensión de servicio y resistencia aislante dadas, reducir las distancias entre los aisla-
50. mientos sin poner en peligro la seguridad de la



- explotación. Concurrentemente se comprobó que ante todo importa evitar no solamente los caminos rastreros o rampantes, sino tambien aquellas disposiciones que pudieran favorecer el nacimiento de descargas de restalamiento,
455. Al respecto resultan completamente inútiles los cilindros aislantes en pluralidad combinados con la interposición de capas de aceite. Cuando por determinadas razones, v.g. debido al establecimiento de puentes por impurezas, tiene lugar la perforación parcial de uno de los trayectos de
60. aceite, la punta de la descarga progresiva se transforma en descarga deslizando a lo largo del cilindro aislante, pudiendo provocar la perforación completa del aislamiento total. Las circunstancias son parecidas cuando se ha provisto únicamente un cilindro aislado macizo entre
65. las aislaciones de alta y de baja tensión, pero separado a lo menos de uno de los arrollamientos por una capa de aceite, la cual como es sabido, debido a su menor constante dieléctrica, absorbe mayor proporción de la diferencia de tensión que el material aislante fijo. Perforada
70. parcialmente la capa de aceite, y partiendo de la punta de descarga, la intensidad del campo eléctrico en el cilindro aislante llega a ser tan grande que ya resulta imposible suprimir el nacimiento y desarrollo de una descarga resbalante, aun dimensionando más ampliamente el aisla-
75. miento frontal. Además, una vez que se ha producido una perforación parcial del trayecto de aceite, existe peligro de una perforación directa del cilindro aislante. El empleo de la brida frontal montada en el cilindro aislante con asiento de inserción implica tambien graves
80. inconvenientes. Efectivamente la experiencia ha demostrado que no es posible ajustar el asiento de la brida frontal en el cilindro aislante con tanta exactitud que incluso cuando la porción de la tija está escalonada en forma de escalera, se evitan a lo largo de las superficies
85. de contacto, los caminos de arrastre o trepamiento entre



la brida frontal y el cilindro aislante, que constituyen puntos particularmente expuestos, sobre todo en caso de perforaciones parciales de trayectos de aceite contiguos. Con relación a la brida frontal montada únicamente en el

90. arrollamiento de alta tensión cabe mencionar las mismas desventajas, que hasta ahora podían ser obviadas tan solo gracias a un dimensionado muy liberal.

Ahora bien, a tenor de la presente invención se consigue una resistencia aislante muy elevada frente

95. a las descargas resbalantes y las vías rampantes, sin que se tenga que recurrir en cambio a dimensiones excesivas de las piezas aislantes. De ello se deriva, particularmente en transformadores grandes, una considerable economía de espacio y peso, pues siendo las distancias

100. inferiores se puede disminuir el peso del núcleo de hierro. El recipiente del transformador y el volumen del aceite implícitamente se reducen también. En los transformadores muy voluminosos precisamente la economía de espacio y peso conseguida merced a esta invención puede en ciertos

105. casos permitir el transporte por ferrocarril, ya que a consecuencia de la reducción de las dimensiones los transformadores en cuestión podrán pasar por el gálibo de la línea ferroviaria. En los transformadores de alta tensión con cilindro aislante dispuesto entre los arrolla-

110. mientos de alta y de baja tensión, se consigue la reducción de volumen apetecida mediante que el cilindro aislante se arrima prácticamente sin intersticio a los arrollamientos y que en forma seguida, a lo menos en uno de sus extremos, se convierte, por medio de un distanciador o esparrancamiento

115. progresivo, en una frente a modo de brida, que protege el arrollamiento hacia el yugo o sea la culata, siendo la dimensión de dicha frente en sentido axial un múltiplo del espesor tomado en dirección radial de la tija del cilindro aislante situado entre los

120. arrollamientos.



En el ejemplo según la Fig. 1 el arrollamiento de la baja tensión 1 está dispuesto directamente encima del núcleo de transformador 3 con interposición de una capa aislante 2. Entre el arrollamiento de baja tensión 125. y el idem de alta tensión 4, que se indica igualmente en corte, existe el cilindro aislante 5, que protege cual una brida el arrollamiento de alta tensión respecto a la culata 6. La desviación en forma de brida del cilindro aislante conviene que no se apoye directamente en el 130. arrollamiento de alta tensión, sino en un aro protector 7 que podrá consistir en material aislante con superficie metalizada o bien en metal macizo. El aro protector es hendido de manera consabida, para que no actúe como espira o bobinado de circuito corto. El expresado aro protector 135. sirve de un lado para el gobierno potencial y por otro lado para asegurar el conveniente asiento del extremo en forma de brida del cilindro aislante consintiendo implícitamente un presionado uniforme del arrollamiento de alta tensión 4. El extremo 8 a manera de brida 140. del cilindro aislante 5 está subdividido en varias capas circulares 9 que se esparrancan o extienden. El esparrancamiento de dichas capas puede lograrse encorvándolas onduladamente es decir encrespándolas. Han dado mejor resultado unas piezas intermedias 10 en forma 145. de sectores insertados, que distancian las capas entre ellas. Dichas piezas intermedias constituidas ventajosamente con el mismo material aislante que compone el cilindro 5, están separadas recíprocamente en la dirección periférica según se desprende en planta (Fig. 3). Concurrentemente 150. se procede de modo que en las distintas capas las hendiduras 11 no están superpuestas, sino recubiertas en sentido axial por las piezas intermedias situadas por encima o bien por debajo. Las hendiduras 11 sirven para evacuar los gases del cilindro aislante, al paso 155. que facilitan la penetración de sustancias aislantes



líquidas dentro del extremo 8 que tiene forma de brida. Para aumentar los caminos rastrosos las capas 9 del cilindro aislante se proyectan por encima de las piezas intermedias 10 insertadas. Para reducir el peligro de perforaciones resbalantes, se ha comprobado que basta calcular el espesor del extremo 8, en forma de brida, como mínimo igual al grueso doble del cilindro aislante entre los arrollamientos de alta tensión y de la idem baja. Además es conveniente seleccionar el espesor de la pieza intermedia 10 de suerte que los extremos 8, a modo de bridas, del cilindro aislante ocupan el espacio total entre el arrollamiento de alta tensión y la culata 6 del transformador, o bien entre el aro protector 7 y la culata.

170. La construcción descrita del cilindro aislante consiente un considerable alivio dieléctrico del volumen existente en el espacio 12, alivio que es apetecido principalmente en transformadores en aceite. Por virtud de un revestimiento conductor 13, hendido axialmente colocado en el extremo 8, a modo de brida, por el lado apartado del arrollamiento de alta tensión y comunicado dicho revestimiento conductivamente a la culata 6, se desplaza a las bridas 8 todo el recorrido del campo en los extremos del cilindro aislante. Gracias a la ventajosa distribución resultante del campo, que disminuye uniformemente hacia la frente de la brida 8, siendo suficientemente numerosas las piezas intermedias 10, se consigue una gran resistencia aislante, porque en la frente no solamente existe un camino rampante largo, sino que al mismo tiempo ha disminuido la intensidad de campo por debajo del valor crítico para descargas resbalantes. Conforme se insinúa en las Figs. 2 y 3, en lugar de la capa conductiva 13 se pueden montar en el espacio 12 arcos metálicos 15 ranurados y aislados recíprocamente o bien provistos de un estrato aislante 14



de cuya manera se consigue en el espacio 12 un ahorro de
substancia aislante líquida, sin perjudicar la solidez
aislante. En este caso se logra también entre el extremo
del arrollamiento de baja tensión 1 y la culata 6 una
195. aislación copiosa, bien dirigida, lo que puede ser
necesario en las bajas tensiones algo considerables.

En el arrollamiento de baja tensión 1 o entre éste
y la capa aislante 2, o bien entre los aros 15 y dicha
capa 2, podrán existir canales refrigerantes no dibujados
200. en las figuras. La fabricación de los extremos 8, a modo
de brida del cilindro aislante 5 puede realizarse por
ejemplo ranurando axialmente por sus extremos, en capas
transpuestas, el cilindro de papel primero bobinado
lisamente, encorvando luego las solapas producidas y
205. encolándolas en sus terminales. Después de un determinado
número de capas de papel se pegan respectivamente las
piezas intermedias 10. Se reconocerá fácilmente que
semejante aislamiento corresponde a las presunciones
enunciadas al principio y que posee una elevada resistencia
210. contra las descargas resbalantes, por estar enteramente
exentos de peligro las perforaciones parciales de los
reducidos trayectos de aceite todavía subsistentes,
además que ya no existen caminos rastreros o rampantes
peligrosos.

215. N O T A.

Descrita suficientemente la naturaleza del
invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la
práctica, se hace constar que las disposiciones anterior-
mente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones
220. de detalle, sin que por ello se altere el principio
fundamental del invento. También se hace constar que
dicho invento se refiere a una patente presentada en
Alemania con fecha 28 de Junio de 1938, bajo el N° A 87.315
VIII/d 21d, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios
225. que conceden los Convenios Internacionales en vigor,



siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años, en España: "Transformadores de alta tensión"; caracterizándose por lo siguiente:

230. 1º.- Transformador de alta tensión con cilindro aislante dispuesto entre el arrollamiento de la alta tensión y el de la baja, el cual se arrima prácticamente sin intersticio a los arrollamientos y que en forma continua a lo menos en uno de sus extremos, se convierte, por medio
235. de un esparrancamiento o distanciamiento progresivo, en una frente, a modo de brida, que protege del lado de la culata el arrollamiento de alta tensión, siendo la dimensión de dicha frente en dirección axial un múltiplo del espesor, considerado radialmente, de la tija del
240. cilindro aislante situado entre los arrollamientos.

2º.- Transformador de alta tensión según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la frente está esparrancada en una gran serie de bridas en forma de discos mediante la introducción de piezas intermedias
245. compuestas de material aislante y porque las piezas intermedias insertadas en el mismo plano entre las distintas bridas están distanciadas entre ellas en la dirección circunferencial, al efecto de facilitar la evacuación de los gases del cilindro aislante y consentir
250. la penetración en el mismo de substancia aislante líquida.

3º.- Transformador de alta tensión según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque la frente esparrancada, afectando la forma de una brida, ocupa
255. virtualmente la totalidad del espacio entre el arrollamiento de alta tensión y la culata del transformador, calculándose la dimensión de la frente en dirección axial a lo menos igual al espesor doble de la tija del cilindro aislante.

4º.- Transformador de alta tensión según las
260. reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, caracterizado porque el



lado, apartado del arrollamiento de alta tensión, del extremo del cilindro aislante, recibe un revestimiento conductor ranurado axialmente que está comunicado con la culata o con el arrollamiento de baja tensión,

265. o bien que en lugar del mencionado revestimiento existen en el espacio entre el núcleo del transformador y del extremo en forma de brida del cilindro aislante, aros metálicos, hendidos y aislados los unos de los otros para asegurar el mando o gobierno potencial.

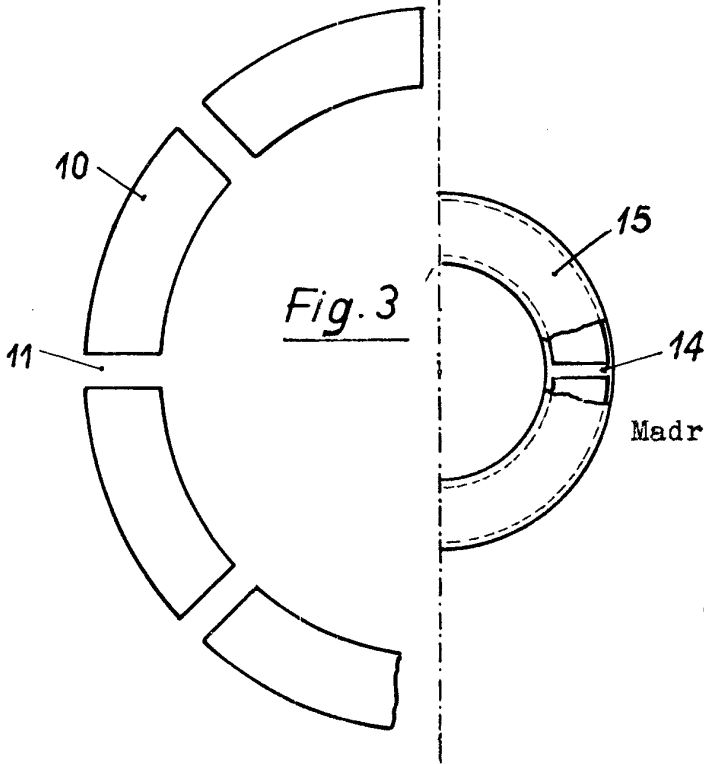
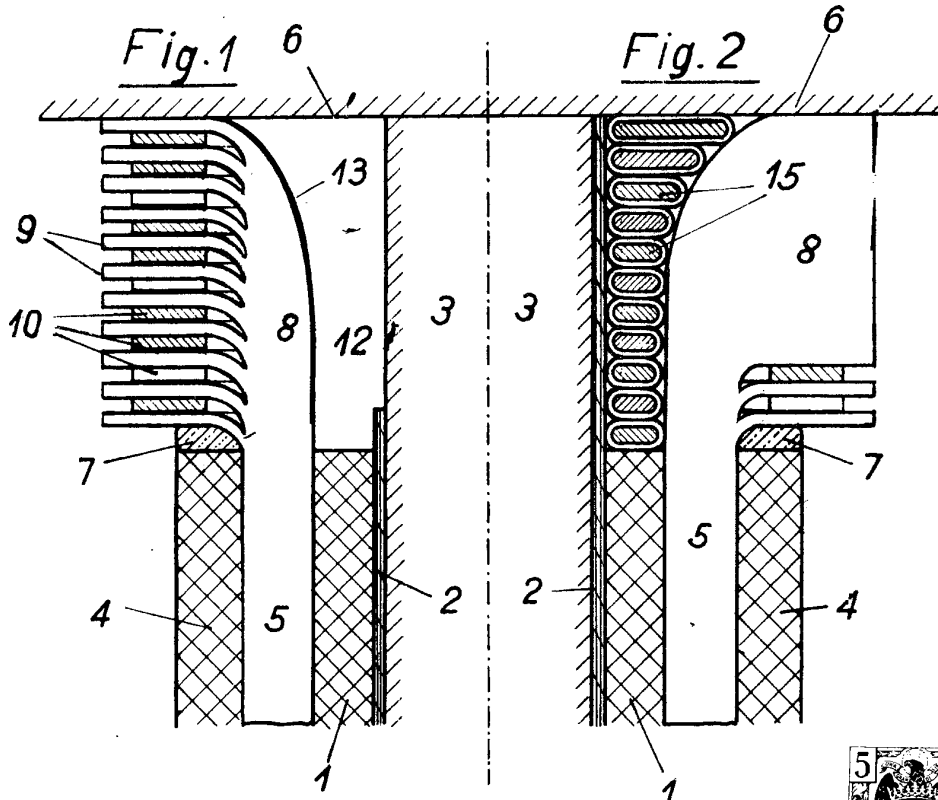
270. "Transformadores de alta tensión"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 19 de Agosto de 1939.

Société Anonyme
BROWN BOVERI & CIE.

POR PODER,
de J. Gómez Acebo



Madrid, 19 Agosto 1939.