

*Certificado de Adición a La*  
**PATENTE ESPAÑOLA**  
*Nº 145.548, presentada el 19 de Agosto 1939*

# MEMORIA

descriptiva sobre: *"Mejoras introducidas en el objeto de la  
patente principal."*

**146500**

POR

*Société Anonyme, Brown, Boveri & Cie*

DE

*Baden*

*Suiza*

CERTIFICADO DE ADICION.

B.B.C. 66/39a.

146500



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Mejoras introducidas en el objeto de la patente  
"principal n<sup>o</sup> 145.548, presentada el 19 de Agosto  
"de 1939, sobre: "TRANSFORMADORES DE ALTA TENSION".

SOLICITANTES: SOCIETE ANONYME, BROWN, BOVERI & CIE,  
residentes en: BADEN, Suiza.

La patente principal tiene por objeto un transformador de alta tensión, provisto de un cilindro aislante, dispuesto entre el arrollamiento de alta y el de baja tensión el cual es adyacente prácticamente sin espacio intermedio, a los arrollamientos, estando dicho transformador equipado además cuando menos con un aislamiento frontal en forma de brida que protege el arrollamiento de alta tensión hacia el yugo o culata. La coordinación y el dimensionado de las piezas del aislamiento se efectúan en el referido transformador de modo que no solamente se evitan los caminos de rastreo o senderos de corrientes de fuga, sino también todas las condiciones que podrían favorecer el nacimiento y desarrollo de descargas deslizantes. Esto se consigue merced a que el cilindro aislante situado



entre los arrollamientos se convierte, como mínimo en uno de  
15. sus extremos, mediante un distanciado progresivo, en la  
aislación frontal en forma de brida que protege al arrollamiento  
de alta tensión. Concurrentemente se dimensiona la frente  
en sentido axial de modo que asciende a un múltiplo del espesor  
radial de la tija aislante. En virtud de la aplicación  
20. simultánea de estos recursos se consigue una seguridad contra  
contorneos y perforaciones del aislamiento, tan eficaz como  
nunca antes había podido ser alcanzada con igual dimensionado  
exterior de los transformadores.

Sin embargo, el transformador descrito adolece  
25. todavía de algunas insuficiencias, principalmente de carácter  
fabricativo o estructural. En la gran mayoría de los transforma-  
dores ambas posiciones extremas axiales del arrollamiento de  
alta tensión requieren ser provistas de aislamiento frontales  
en forma de brida. En tales casos no se puede comenzar el  
30. distanciado del cilindro aislante hasta que el arrollamiento  
de alta tensión esté completamente montado sobre el mencionado  
cilindro aislante. El distanciado de este cilindro mismo, es  
decir la construcción del aislamiento frontal en forma de  
brida, implica una pérdida de tiempo comparativamente grande  
35. porque el cilindro de papel arrollado inicialmente de manera  
lisa tiene que ser ranurado con transposición de las capas en  
dirección axial por sus extremos y entonces, estando calado  
el arrollamiento, se doblan los pedazos que se van originando,  
encolándolos entre ellos en los extremos y con trozos intermedios  
40. que se introducen, los cuales determinan el distanciado del  
cilindro aislante. Es por esto que terminado el aislamiento  
ya no es posible intercambiar determinadas piezas del arrollamiento  
por ejemplo las que estuviesen defectuosas o averiadas, sin  
destruir la aislación frontal.



45. Ahora bien, la presente invención adicional se relaciona con un transformador de alta tensión exento de los inconvenientes relatados, en el cual es además factible un fácil ajuste o eliminación del aislamiento frontal, sin por ello lastimar de ninguna manera las favorables propiedades eléctricas.
50. Estas ventajas se logran, en un transformador de alta tensión a tenor de la patente principal, por el hecho de que en lugar del cilindro aislante atravesante, distanciado en aislación frontal que tiene forma de brida, se ha previsto un cilindro aislante en el cual con todo y conservar las demás características
55. del transformador, la totalidad del aislamiento frontal en forma de brida esta insertado en tan gran numero de ranuras, a recorrido periférico sobre el mismo y yuxtapuestas en sentido radial con profundidad axial y ancho radial tales, que la disposición conjunta es en el aspecto eléctrico aproximadamente equivalente
60. a un cilindro aislante distanciado directamente en una frente que afecta forma de brida, a lo cual contribuye tambien la circunstancia de que en esta concepción modificativa los caminos de rastreo o senderos de las corrientes de fuga entre las tensiones alta y baja, respectivamente, son de longitud adecuada al propósito
65. y gracias tambien a que las capas de aceite, que se forman al extremo del cilindro aislante y en la aislación frontal, son de delgadez reducida a resultas de las referidas modalidades constructivas de nueva invención. Por consiguiente, la invención se funda en gran parte sobre el hecho de que por un lado ya
70. no son perjudiciales los trayectos de aceite en cuanto a perforaciones parciales, cuando se emplea un numero muy grande de tales trayectos de aceite que por su espesor extremadamente reducido poseen una resistencia especifica esencialmente mayor frente a la perforación, y que por otro lado se engendran mediante
75. ranuras suficientemente profundas y numerosas unos caminos de



80. fuga, entre el cilindro aislante y la aislación frontal, tan largos que prácticamente pierden toda importancia. Estos requerimientos no pueden cumplirse por medio de los cilindros aislantes conocidos, graduados en forma de escalera, ni por las capas de aceite comparativamente espesas, que absorben una elevada porción de tensión, a menos de dar a todas las piezas aislantes un dimensionado esencialmente mayor.

En el ejemplo constructivo representado en la figura 1, al igual que en el transformador según la patente principal, el arrollamiento 1 de alta tensión y el arrollamiento 2 de baja tensión son directamente adyacentes al cilindro aislante 3. También la dimensión axial 4 del aislamiento frontal, que protege el arrollamiento de alta tensión 1 contra la culata 5, es un múltiplo del espesor radial 6 de la tija 3 del cilindro aislante. El espacio 7 entre la culata o yugo 5 y el arrollamiento de baja tensión 2 va preferentemente rellenado con uno o varios aros metálicos 8 ranurados y recubiertos de materia aislante, los cuales en combinación con el anillo protector 9, igualmente aislado y ranurado, provocan una toma uniforme del esfuerzo eléctrico en la porción frontal desviada, evitando así eficazmente el desarrollo progresivo de descargas resbalantes. El cilindro aislante 3, a tenor de esta invención adicional, lleva en su extremo un gran número de ranuras 10 en las cuales se introduce desde arriba el conjunto del aislamiento frontal. El camino de corriente fugaz, cuyo recorrido se extiende entre el arrollamiento de alta y el de baja tensión, puede seleccionarse prácticamente de longitud arbitraria mediante la gran profundidad ilustrada de estas ranuras y merced al gran número de las mismas, de modo que ya no son de temer siquiera las perforaciones por corrientes de fuga. Además es factible dar a las ranuras 10 un espesor radial tan pequeño que la capacidad de carga específica de tales ranuras llenas de aceite resulta substancialmente superior a la de una



- capa espesa de aceite. La mayor cargabilidad exigida se consigue en las ranuras prácticamente cuando su espesor asciende a 1 mm o menos. La confección de semejantes ranuras delgadas y profundas
120. en el extremo del cilindro aislante se realiza de preferencia arrollando este último espiralmente con dos cintas aislantes 11 y 12 de ancho diferente. Pero también se pueden tomar dos cintas de ancho igual y retrasar la cinta 12 en sentido axial frente a la cinta 11 en una profundidad de ranura durante el
125. arrollado mancomunado. Además, para obtener con destino al cilindro aislante una sección transversal que fuera circular en todo lo posible, será conveniente transponer antagónicamente los cantos iniciales en la dirección periférica de la vuelta durante el arrollado de ambas cintas, de modo que resulte un
130. solo escalón del espesor de una cinta, que podrá debilitarse eventualmente todavía más por una manipulación ulterior. Este sistema constructivo es factible lo mismo cuando el cilindro aislante tiene que ser provisto de un aislamiento frontal en ambos extremos, como cuando solamente es requerido en uno de los
135. mismos. Para las cintas es recomendable utilizar una materia aislante valiosa como el cartón comprimido (presspan) o su análogo.

- Sería igualmente hacedero construir el aislamiento frontal como conjunto a parte e insertarlo luego en las ranuras
140. del cilindro aislante. Cuando se apetece un fácil ajuste del aislamiento frontal en dirección axial o una eliminación sencilla del mismo, ha resultado propicia la modalidad constructiva que se describe a continuación, que además es preferible por razones fabricativas. El aislamiento frontal es montado
145. con tiras o secciones anulares 13 desviados angularmente, insertados contiguamente en las ranuras del cilindro aislante. En la figura 2 se muestra una sección transversal 14 del cilindro aislante de la figura 1, ilustrando lo dicho. Las



porciones desviadas de las tiras o secciones anulares de cada una  
150. de las ranuras constituyen una brida individual que protege del  
yugo el arrollamiento de alta tensión. En la figura 1 se  
representan en corte siete de tales bridas. Entre estas bridas  
se colocan además unas piezas intermedias 15 aislantes y de  
preferencia anulares, de modo que se consigue la dimensión axial  
155. 4 necesaria al aislamiento frontal. No obstante, también es posi-  
ble superponer, con intersticios radiales antagónicamente  
transpuestos, entre los distintos segmentos anulares, dos o  
más bridas coordinadas en dirección radial a ranuras sucesivas  
y distanciar las expresadas bridas, a partir del grupo próximo  
160. de bridas idénticamente compuestas, mediante aros intermedios  
de espesor aumentado en consonancia, según se insinúa en la  
figura 3. Resulta singularmente ventajoso dar a todas las tiras  
13 el mismo ancho, espesor y longitud de ramales. Para facultar  
un ajuste sencillo de la aislación frontal en sentido axial  
165. basta tener cuidado en seleccionar la longitud de los ramales  
a insertar en las ranuras, en comparación a la profundidad de es-  
tas últimas, de modo que también las tiras 13 existentes en la  
ranura de máximo diámetro dejen en la dirección axial un sufi-  
ciente espacio de expansión o movimiento. La compresión ulterior  
170. del arrollamiento de alta tensión o la eliminación de distintas  
piezas del mismo podrá entonces efectuarse con facilidad. De  
preferencia el espesor de las tiras 13 será algo inferior al  
grueso de las dos cintas 11 y 12 con las cuales está arrollado  
el cilindro aislante. Por ejemplo las cintas 11 y 12 podrán  
175. consistir cada una en cartón comprimido (presspan) de 0,5 mm  
de espesor, en tanto que las tiras 13, que también podrán  
estar integradas por (presspan), se seleccionarán tan solo  
con espesor de aproximadamente 0,4 mm.

Además el arrollamiento de alta tensión y el de la



180. baja, así como los órganos 8 y 9 que les están coordinados se disponen, para el mando potencial en los extremos de los arrollamientos, de manera que en el alcance de las ranuras 10, dentro del cilindro aislante, el campo eléctrico trascienda el mismo en lo posible verticalmente. Las perforaciones parciales individuales de los trayectos de aceite en las ranuras y entre las tiras desviadas 13 del aislamiento frontal son exentas de peligro visto el gran número de tales trayectos de aceite, impidiéndose correlativamente también el crecimiento progresivo de ondas de descargamiento a lo largo de componentes de la aislación frontal,
190. gracias a la constante disminución del campo, y a lo largo de las ranuras 10 se consigue el mismo efecto merced a las tiras 13 insertadas. Por todos los conceptos reseñados, la configuración del aislamiento descrito es acentuadamente equivalente a un cilindro aislante distanciado en la misma aislación frontal, pero sin
195. adolecer de los inconvenientes mencionados al principio.

N O T A.

- Descrita ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que las disposiciones anteriormente descritas
200. son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento. También se hace constar que dicho invento se refiere a una Adición Alemana presentada en 12 de Abril de 1939, bajo el N° A 89.327 VIII d/21 d 2, acogiéndose por lo tanto, a los
205. beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia de dicho invento y por lo que se solicita Certificado de Adición en España: "Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal n° 145.548, presentada el 19 de Agosto de 1939, sobre: " TRANSFORMADORES



210. DE ALTA TENSION"; caracterizándose por lo siguiente:

- 1ª.- Transformador de alta tensión según la patente principal conforme a la solicitud n° 145.548, equipado con cilindro aislante dispuesto entre los arrollamientos de alta y baja tensión, prácticamente adyacente a los mismos sin espacio intermedio, y dotado también con un aislamiento frontal en forma de brida que resguarda al arrollamiento de alta tensión respecto al yugo o culata, representando la dimensión axial del referido aislamiento frontal un múltiplo del espesor radial de la tija o árbol del cilindro aislante, caracterizándose este transformador además porque en lugar de un cilindro aislante distanciado en aislación frontal a forma de brida, lleva un cilindro de aislamiento en el cual el conjunto de la aislación frontal, afectando la forma de brida, está insertado en ranuras que recorren su dirección periférica y están yuxtapuestas radialmente, siendo el número de ranuras tan alto y su profundidad axial así como el ancho radial tales que entre el arrollamiento de alta tensión y el de baja se forman caminos de rastreo tan largos para las corrientes de fuga y se constituyen capas de aceite con alta resistencia dieléctrica, al extremo del cilindro aislante y en el aislamiento frontal,
- 220.
- 225.
230. tan delgadas que el sistema conjunto es aproximadamente equivalente en el aspecto eléctrico a un cilindro aislador distanciado directamente en una frente afectando forma de brida.

- 2ª.- Transformador según la reivindicación 1, caracterizado porque el cilindro aislante provisto de ranuras a lo
235. menos en uno de sus extremos se compone de dos cintas aislantes superpuestas y arrolladas conjuntamente, de ancho distinto o bien de ancho idéntico pero transpuestas antagónicamente en sentido axial.

- 3ª.- Transformador según la reivindicación 2,
240. caracterizado porque los cantos iniciales y terminales de las



dos cintas están transpuestas antagónicamente en la dirección periférica sobre la circunferencia interior y exterior del cilindro aislante.

245. 4\*.- Transformador según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el aislamiento frontal consiste en tiras o secciones anulares, de material aislante valioso, desviadas angularmente, insertas contiguamente en las ranuras del cilindro aislante de modo que las tiras o secciones anulares de cada ranura constituyen una brida que resguarda respecto al yugo o culata el arrollamiento de la alta tensión, habiéndose además  
250. colocado entre dichas bridas piezas intermedias aislantes y preferentemente anulares cuyo espesor es tal que se logra la dimensión axial requerida del aislamiento frontal conjunto.

255. 5\* Transformador según las reivindicaciones 1, 2 o 4 caracterizado porque dos o más bridas coordinadas a ranuras radialmente subsiguientes, están superpuestas en el alcance de la frente con intersticios radiales antagónicamente dislocados, entre las secciones anulares o tiras insertas y hallándose dichas bridas distanciadas del grupo vecino de bridas idéntica-  
260. mente reunidas, mediante piezas intermedias de mayor espesor adecuado y de preferencia anulares, compuestas de material aislante.

265. 6\*.- Transformador según las reivindicaciones 4 o 5 caracterizado porque todas las secciones anulares o tiras desviadas angularmente, empotradas en las ranuras, tienen igual ancho, grueso y largo de ramales, seleccionándose la longitud de los ramales, por insertar en las ranuras, de tal modo, comparativamente a la profundidad de las ranuras, que también las tiras insertadas en la ranura con diámetro máximo dejan en  
270. la dirección axial suficiente espacio de movimiento para que el conjunto del aislamiento frontal pueda ser desplazado en



caso de modificaciones longitudinales del arrollamiento en semejante transformador o al objeto de permitir un presionado ulterior del arrollamiento.

275. 7<sup>a</sup>.- Transformador según las reivindicaciones 2, 4, 5 o 6, caracterizado porque las dos cintas, con las cuales está arrollado el cilindro aislante, son de espesor idéntico de preferencia y precisamente de un grueso máximo de 1 mm, significándose el transformador asimismo por haberse seleccionado para

280. los ramales de las tiras o secciones anulares por insertar un espesor algo inferior al grueso de una de esas cintas del cilindro aislante.

285. 8<sup>a</sup>.- Transformador según la reivindicación 1 o cualquiera de las otras, caracterizado porque los arrollamientos de alta y baja tensión respectivamente y los órganos que llevan coordinados, para el mando potencial en los extremos de los arrollamientos, están dispuestos de manera que, en el alcance de las ranuras dentro del cilindro aislante, el campo eléctrico las trasciende verticalmente a lo menos en forma aproximativa.

290. "Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal n<sup>o</sup> 145.548, presentada el 19 de Agosto de 1939, sobre: "Transformadores de alta tensión"; tal y como queda substancialmente descrito e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

295. Esta memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 2 de Octubre de 1939.  
Societe Anonyme BROWN BOVERI & CIE.

OR PODER,  
de J. Gómez Acebo

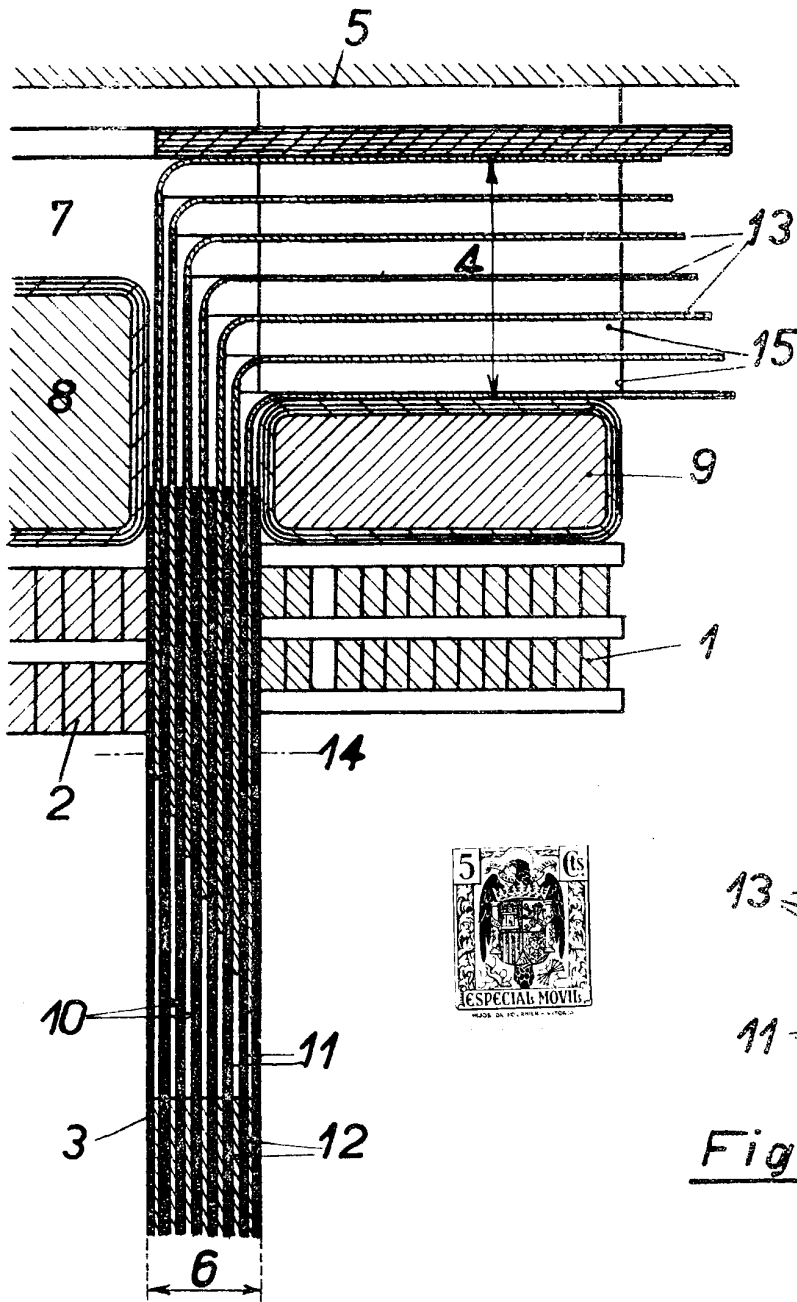


Fig. 1

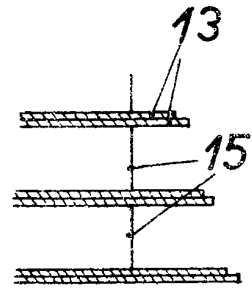


Fig. 3

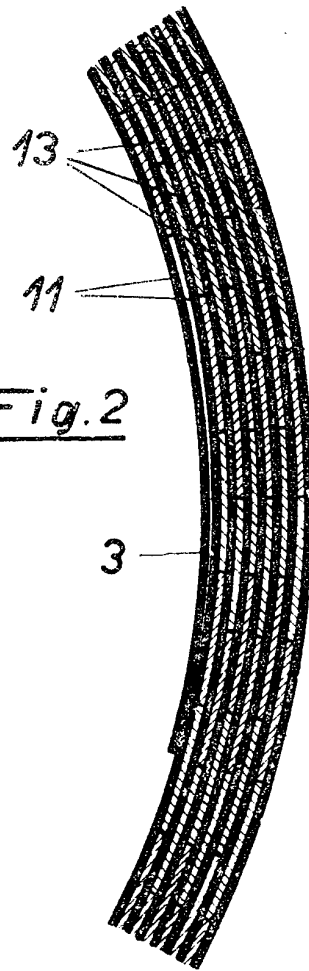


Fig. 2

Madrid, 2 Octubre 1939.