

348497



1901

23.326

## memoria descriptiva

CLASE DE  
REGISTRO

PATENTE DE INVENCION

NOMBRE Y  
NACIONA-  
LIDAD DEL  
SOLICITANTE

Siemens Aktiengesellschaft  
-alemana-

RESIDENCIA  
Y DOMICILIO

Berlin y München -Alemania-  
8-München-8, Balanstr. 73

OBJETO

-Mejoras en la fabricación de condensadores eléctricos  
impregnados.-



1

El invento se refiere a mejoras en la fabricación de condensadores eléctricos impregnados, cuyo dieléctrico se compone por lo menos parcialmente de hojas de material plástico, y se refiere particularmente a un condensador de tensión alterna.

5

10

15

Los condensadores eléctricos, especialmente aquellos para el funcionamiento con tensión alterna, como es conocido, se impregnan para rellenar oquedades en el cuerpo del condensador, que conducen a descargas centelleantes. Las oquedades se encuentran, por ejemplo, entre las superficies de las hojas de dieléctrico y los revestimientos, ya que estas superficies nunca son totalmente lisas. Además, se encuentran en el dieléctrico poros -en el caso de papel poroso una gran cantidad, y en las hojas de material plástico relativamente pocos - que exactamente como el entre-hierro o espacio de aire entre el revestimiento y la hoja de dieléctrico, deben rellenarse con medio de impregnación.

20

25

30

La solidez al salto de perforación de los medios de impregnación es reducida frente a la de las hojas de material plástico. Por lo tanto, si se sobrepasa una cierta fuerza de campo en el condensador, entonces tienen lugar saltos parciales de perforación en la masa de impregnación, especialmente en la hendidura entre el revestimiento y la hoja de dieléctrico. En ello se desprende gas de la masa de impregnación (por ejemplo, aceite aislante). Se producen oquedades llenas de gas, en las que las descargas cen-



1  
telleantes producen ulterior formación de gas y finalmente ocasionan la destrucción del condensador.

5  
La masa de impregnación, situada en el campo eléctrico y actuante como dieléctrico, por lo tanto, respecto a la solidez contra salto de perforación, es el lugar más débil en el dieléctrico del condensador.

10  
El invento se propone por ello el objeto de eliminar lo más ampliamente posible la hendidura rellena por el medio de impregnación.

Según el invento esto se alcanza, porque por lo menos una parte del dieléctrico se compone de un material plástico hinchado por el medio de impregnación.

15  
El medio de impregnación, que se encuentra en la hendidura entre las hojas, se difunden en las hojas que, por consiguiente comienzan a hincharse y rellenan cada vez más la hendidura. En una observación más exacta se comprobará que, por la rugosidad de la superficie, restan grietas mínimas, rellenas con medio de impregnación, aún cuando se han aplastado quedando aplanadas en su mayor parte por la aplicación comprimida de las superficies superpuestas, las puntas y cúpulas, que sobresalen de la superficie.  
20  
Este medio de impregnación residual (también en los poros del dieléctrico existen restos, que no pueden evitarse jamás) como han demostrado experimentos, produce una debilitación de la solidez al salto de perforación dado por las hojas de dieléctrico.

25  
La razón de que estos pequeños volúmenes de aceite  
30



1

no presenten notables fenómenos de centelleo parece residir en que en primer lugar aumenta la solidez al salto de perforación de capas de aceite delgadas con grosor decreciente y en segundo lugar disminuyen los fenómenos de centelleo con tamaño de burbujas de gas decreciente.

5

Para cada sistema de dieléctrico de plástico hinchable y medio de impregnación existe una hinchazón máxima determinada. Esta hinchazón debería ser suficiente para rellenar la totalidad de la hendidura. Por otra parte, puede influirse sobre la hendidura por la dureza de enrollado del condensador. Con creciente dureza de enrollado se hace más estrecha la hendidura. Sin embargo, la dureza de enrollamiento no puede aumentarse a voluntad, ya que la hendidura en otro caso se haría tan estrecha que se producirían dificultades de impregnación. En ulterior desarrollo del invento, por lo tanto, se exige una hinchazón mínima de cada hoja hinchable de dieléctrico, que importa  $0,3 \mu$ .

10

15

20

25

Por la hinchazón de las hojas de plástico pueden manifestarse dificultades en la impregnación. Tan pronto penetra fluyendo el medio de impregnación en las caras frontales del condensador, comienza allí la hinchazón. Por ello se estrecha la hendidura y se impide prácticamente el flujo posterior de medio de impregnación. Por lo tanto, la hinchazón debe entrar en acción plenamente sólo cuando el condensador ya ha sido totalmente impregnado. Puede maniobrase doblemente la coordinación de velocidad de impregnación y velocidad de hinchazón, de modo que siempre se garantice

30



1 una buena impregnación completa. En primer lugar puede in-  
fluirse sobre el proceso de impregnación por la temperatu-  
ra, ya que la velocidad de hinchazón y la viscosidad del  
5 medio de impregnación son dependientes de la temperatura.  
Por lo tanto, tiene que buscarse una temperatura de impreg-  
nación, en que la hinchazón, en comparación con la veloci-  
dad de flujo del medio de impregnación en la hendidura,  
transcurra lentamente. En segundo lugar puede ejercerse  
10 una influencia sobre el proceso de impregnación por la du-  
reza del enrollamiento, es decir a través del grosor de la  
hendidura de aire o entrehierro.

Como la velocidad de hinchazón y la velocidad de  
flujo en las hendiduras están en competencia, las dificult-  
15 tades de impregnación aumentan considerablemente con cre-  
ciente longitud de enrollamiento. Los rollos más largos  
necesitan tiempos de impregnación considerablemente más  
prolongados, de modo que la hinchazón al principio del ro-  
llo ya ha progresado demasiado fuertemente antes de haber  
20 terminado la impregnación pasante. Investigaciones más  
exactas de la hinchazón en hojas de material plástico die-  
ron por resultado que no solo se influye sobre la velocidad  
de hinchazón por la altura de la temperatura, sino también  
influye ello sobre la fuerza de hinchazón. Algunos valores  
25 pueden deducirse de la tabla siguiente para hojas de poli-  
propileno.



1	Temperatura	20°C	40°C	75°C	95°C	125°C
	Duración del proceso de hinchazón	150 min	70 min	70 min	70 min	70 min
5	Aumento relativo de grosor	3%	4%	7%	11%	20%

De ello resulta una posibilidad de impregnación variada. Se impregna a temperaturas tan bajas, en las que la magnitud de la hinchazón todavía es relativamente pequeña y no se cierra la hendidura. Por ello se garantiza una buena impregnación pasante siempre, aún cuando, a consecuencia de la viscosidad aumentada del medio de impregnación, transcurran mayores tiempos para ello, los que, sin embargo, no tienen que transcurrir necesariamente en la instalación de impregnación. También en el condensador terminado, que se encuentra bajo aceite, puede efectuarse la impregnación definitiva pasante. Para desplazar totalmente las hendiduras residuales de aceite, el condensador, después de la impregnación pasante, puede calentarse a una temperatura más alta. Por ello aumenta el tamaño de la hinchazón de la hoja de material plástico, el aceite es absorbido y cuando la temperatura es suficientemente alta, desaparece totalmente la hendidura de aceite. Esta hinchazón es irreversible. Al enfriarse, por lo tanto, no se presenta de nuevo la hendidura de aceite. Es importante en ello que, en el proceso de impregnación, el volumen de la hoja de material plástico, conjuntamente con la hendidura de aceite, antes de la hinchazón en lo posible sea igualmente grande que más tarde la hoja hinchada de material plástico. Cuando dismi-



1 nuye el volumen de la hoja impregnada frente al volumen de  
partida de la hoja sin hinchar, más hendidura de aceite,  
pueden producirse oquedades, que conducen al centelleo en  
5 el condensador. Cuando aumenta el volumen de la hoja hin-  
chada frente al volumen de la hoja sin hinchar, más hendi-  
dura de aceite, se comprime expulsando del condensador el  
aceite residual y se producen tensiones mecánicas en el ro-  
llo. Por lo tanto, lo más favorable es que el volumen de  
10 la hoja hinchada sea idéntico al volumen de la hoja impreg-  
nada más hendidura de aceite o que sea un poco mayor.

Mediante la figura debe explicarse más detallada-  
mente el invento. Entre las superficies de una hoja hincha-  
ble 1 y una hoja 2 no hinchable, que puede ser el revesti-  
15 miento u otra hoja de dieléctrico, se forman oquedades y  
hendiduras 3, que al impregnar se rellenan total o parcial-  
mente con medio de impregnación. Al hincharse la hoja 1  
se aplastan plenamente las prominencias y puntas 4, que so-  
bresalen desde la superficie de la hoja 2. Las superficies  
20 de las hojas se adosan entre sí, como se ilustra esquemáti-  
camente por las líneas rayadas. Pequeños restos de medios  
de impregnación 5 no debilitan notablemente la solidez al  
salto de perforación del condensador, como ya se ha expre-  
sado arriba.

25 En una aplicación especial del invento, el dieléct-  
rico se compone de hoja de polipropileno, y como medio de  
impregnación se emplea un aceite aislante. El aceite ais-  
lante contiene de 15 a 20% de partes aromáticas, que pueden  
30



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

enlazar especialmente hidrógeno, aproximadamente 30% de partes nafténicas y entre 50 y 60% de parte parafínicas. En tal sistema de superficie hinchable resulta como temperatura más favorable de impregnación una temperatura del recinto hasta aproximadamente 60°C. A 110°C, por ejemplo, en el caso de dureza normal de rollo ya no es posible ninguna impregnación ya que la hinchazón se produce tan rápidamente que, no obstante a la muy baja viscosidad del aceite a esta temperatura, las caras frontales se cierran herméticamente antes de que se hubiera rellenado totalmente de aceite el interior del condensador.

Encuentra una utilización preferente el presente invento en condensadores, cuyo dieléctrico se compone de hojas de material plástico, independiente, y en que sirve de revestimiento un suplemento de material aislante metalizado por ambas caras. El suplemento interior de material aislante, por ejemplo, puede componerse de papel y está situado durante el funcionamiento en el espacio libre de campo.

-----

N O T A . -  
=====

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:



1

1.- Mejoras en la fabricación de condensadores eléctricos impregnados, cuyo dieléctrico se compone de hojas de material plástico, especialmente condensadores de tensión alterna, caracterizadas porque por lo menos una parte del dieléctrico se compone de un material plástico hinchado por medio del producto impregnado.

5

10

2.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque cada hoja hinchable de dieléctrico se ha hinchado por lo menor por 0,3 /u .

15

3.- Mejoras según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizadas porque el cuerpo del condensador está impregnado a una temperatura a la que la hinchazón transcurre lentamente en comparación con la velocidad de flujo del medio impregnador.

20

4.- Mejoras según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizadas porque el cuerpo del condensador está impregnado a una temperatura, a la que sólo se hincha reducidamente la hoja de material plástico.

25

5.- Mejoras según las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizadas porque la hoja de dieléctrico ha seguido hinchándose después de la impregnación a temperatura aumentada.

30

6.- Mejoras según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizadas porque el grado de la hinchazón de la hoja de dieléctrico y la dureza de rollo están sintonizados entre sí, de tal modo, que están rellenas las oquedades entre



1

las capas del rollo.

5

7.- Mejoras según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizadas porque el dieléctrico se compone de hojas de polipropileno y el medio de impregnación es un aceite aislante, que contiene 15 - 20% de partes aromáticas enlazadoras principalmente de hidrógeno, aproximadamente 30% de partes nafténicas y entre 50 y 60% de partes parafínicas, y porque el cuerpo del condensador está impregnado a 60%.

10

8.- Mejoras en la fabricación de condensadores eléctricos impregnados.

15

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, la cual consta de nueve hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

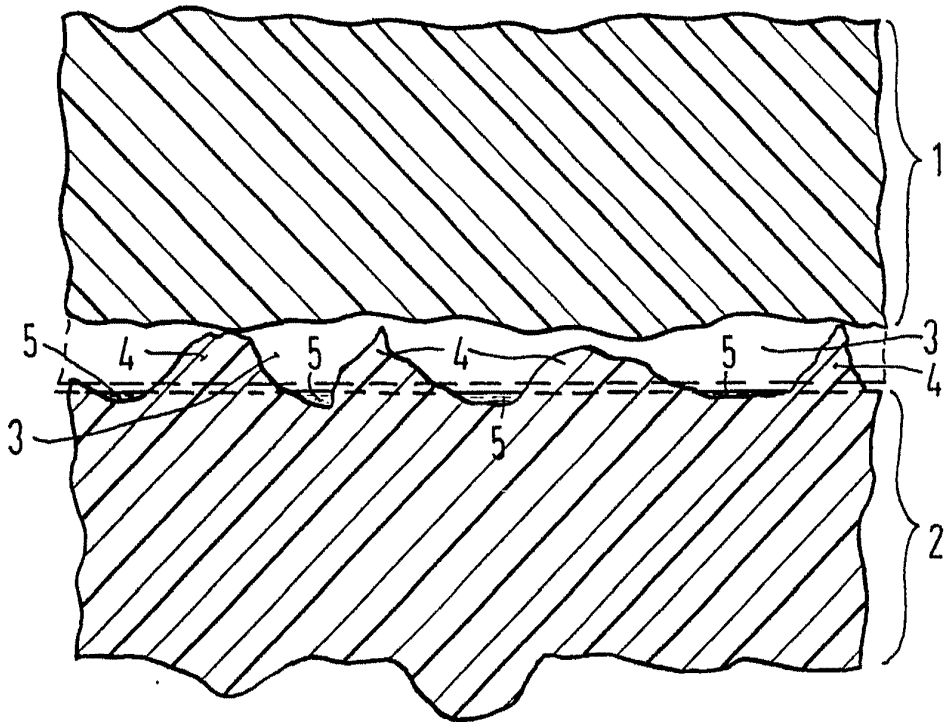
Madrid, a 21 Diciembre 1967

CARLOS ROEB  
P.P.

20

25

30



**ESCALA VARIABLE**

**CARLOS ROEM**

P.