

340866

23 Y



memoria descriptiva

CLASE DE
REGISTRO

PATENTE DE INVENCION, por veinte años en España

NOMBRE Y
NACIONA-
LIDAD DEL
SOLICITANTE

GENERAL ELECTRIC COMPANY
- sociedad EE. UU. -

RESIDENCIA
Y DOMICILIO

New York, N. Y. 10016 (EE. UU.)
159, Madison Avenue

OBJETO

" DISPOSITIVO CAPACITOR ELECTRICO "

PRIORIDAD:

Solicitud patente EE. UU. No. 559.030 del día 24 de Mayo de 1966.

INVENTOR:

D. Eugene Barkclay Cox; de nacionalidad norteamericana.



340866

1

El presente invento se refiere a dispositivos capacitores eléctricos y más particularmente se refiere a una nueva construcción para modificar películas de resina sintética para el uso como espaciadores dieléctricos en capacitores eléctricos.

5

10

15

20

25

Los espaciadores dieléctricos para capacitores se han hecho convencionalmente de papel Kraft o de otro material celulósico, pero en los últimos años han entrado en uso aumentado las películas de resina sintética como material espaciador para capacitores, bien sea solas o en conjunción con hojas de papel Kraft. Las películas de resina sintética en general son superiores a los dieléctricos celulósicos, porque pueden resistir a sollicitaciones de voltaje más altas por unidad de espesor, están menos sujetas a agrietamientos y defectos, tales como chisperos o partículas conductoras, que reducen la solidez eléctrica y tienen mejores características de factor de potencia. En vista de estas y otras propiedades, los capacitores con dieléctricos de película de plástico usualmente pueden hacerse menores que los capacitores con dieléctrico de papel para obtener graduaciones equivalentes de capacitancia y voltaje. Sin embargo, las películas plásticas delgadas están sujetas al inconveniente de que tienden a adherirse y pegarse apretadamente entre sí y a las hojas de los electrodos con las que están enrolladas en la fabricación de los capacitores. Este fenómeno es comunmente mencionado como "bloqueo". El pegado resultante de la película de resina



340866

1

5

10

15

20

25

sintética con sus superficies a las superficies adyacentes de película de resina sintética o de hoja metálica hace difícil enrollar uniformemente los rollos de capacitor de tal material. Todavía de mayor significación, sin embargo, es que tales tendencias a pegarse hacen que la unidad de capacitor finalmente enrollada tenga huecos de aire en el mismo y evita el flujo fácil del líquido dieléctrico a todas las porciones del rollo. Como resultado, la fuerza eléctrica del sistema aislante se reduce marcadamente y las unidades de capacitor están expuestas a derrumbamiento prematuro y a una vida funcional abreviada. Esto es especialmente cierto para aplicaciones de voltaje alterno, en que los huecos de aire son lugares de descargas eléctricas, específicamente descargas de corona, que descomponen el dieléctrico y generan gases perjudiciales en el capacitor.

En adición, los capacitores, que utilizan espaciadores dieléctricos de película de resina sintética en combinación con fluido dieléctrico impregnador no han entrado en uso general a causa de la naturaleza no porosa de estas películas, que hace extremadamente difícil el impregnarlas adecuadamente y, además, en algunos casos, a causa de un factor de disipación relativamente alto, que parece ser inevitable. Este último problema causa altas pérdidas de energía, un problema particularmente grave, que tiene efectos secundarios térmicos, que conducen frecuentemente al fallo prematuro del capacitor. La impregnabilidad de las películas de resinas sintéticas, en ausencia de un material



340866

1 poroso para actuar como una mecha sobre la superficie de
estas películas, da por resultado poros y oquedades no ocu-
padas en los intersticios, que ocurren entre las películas
y superficies adyacentes no porosas. El efecto de estos
5 poros y oquedades no ocupados, por ejemplo, las descargas de
corona, que ocurren en los mismos y la resultante deteriora-
ción del dieléctrico, es similar al descrito arriba respec-
to a las oquedades de aire causadas por las tendencias pega-
josas de las películas de resina sintética, cuando se reúnen
10 en capacitores enrollados.

El presente invento procura un capacitor eléctrico,
que comprende un par de electrodos separados por una pe-
lícula de resina sintética, que incluye un material dieléct-
trico inorgánico en partículas, combinado con dicha pelícu-
15 la de resina. Para este fin se prefiere usar óxido de alu-
minio teniendo un tamaño de partícula de alrededor de 0,01
a 0,03 micras de diámetro. Este material puede ser incorpo-
rado en la película después de haber sido formada o dentro
de la masa resinosa antes de la formación de la película.

20 En el dibujo:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una
- sección de capacitor de rollo mostrada parcialmente desenro-
llada, que puede incorporar el presente invento;

25 la figura 2 es una vista en alzado de la figura 1
de sección de capacitor montada en una vaina, mostrada par-
cialmente separada.

Observando primeramente la figura 1, en la misma



340866

1

se ilustra una sección de capacitor de rollo compuesta de capas alternas enrolladas de láminas de metal 2, 2' y hojas dieléctricas 3 constituida por delgada película de resina sintética. Las láminas metálicas 2, 2' sirven como electrodos de capacitor y pueden estar compuestas de aluminio, cobre, tantalio, plomo, estaño o cualquier otro tipo conocido o adecuado de material de electrodo para capacitor. El contacto eléctrico con electrodos 2, 2' se efectúa por tiras de cinta 4, 5 de material eléctricamente conductor que se aplican a los electrodos y se proyectan desde el extremo de la sección de capacitor de rollo. Aunque no se ilustra específicamente, un material espaciador poroso, tal como una hoja de papel Kraft, puede colocarse entre las láminas de electrodo 2, 2' en adición a las películas 3 de resina sintética. Esta construcción es frecuentemente deseable y algunas veces necesaria en el caso de capacitores apretadamente enrollados, de alto voltaje de corriente alterna.

10

15

20

De acuerdo con el presente invento, las películas 3 de resina sintética, en la figura 1, se modifican por el uso de un material 13 dieléctrico inorgánico en partículas, que puede estar homogéneamente dispersado a través de la masa de película de resina sintética.

25

Aunque las películas 3 de resina sintética, usadas en el presente invento, pueden comprender cualesquiera de un gran número de materiales poliméricos y copoliméricos, puede ser de interés particular el polipropileno a causa de sus propiedades favorables mecánicas y dieléctricas. El uso de



340866

1 polipropileno en capacitores de este tipo se explica y reivindica más detalladamente en la solicitud de patente del mismo titular número 508.529 presentada en EE. UU. el 18 de Noviembre de 1965.

5 La figura 2 muestra la sección 1 de capacitor de rollo de la figura 1, encerrada en una vaina 6 provista de una tapa 7 y conteniendo un líquido dieléctrico 10, que rellena sustancialmente la vaina 6 e impregna la sección de capacitor de rollo. Sobre la tapa 7, que cierra el interior
10 de la vaina 6, están dispuestos aisladores de manguito 11 y 12, sobre los que están montados terminales 8 y 9, respectivamente conectados a las tiras de cinta 4 y 5.

El líquido dieléctrico 10 puede estar compuesto de cualquier material impregnador adecuado capacitor, como
15 por ejemplo, compuestos aromáticos halogenados, aceite mineral, polibuteno, aceite de silicona, aceite de ricino y semejantes. También pueden emplearse líquidos dieléctricos endurecibles, por lo que el dieléctrico se introduce en forma líquida dentro de la sección del capacitor y después se
20 endurece localmente por fraguado adecuado u otros métodos.

Los capacitores de construcción conocida distinta a la mostrada podrían utilizarse, como por ejemplo aquellos que tienen hojas de electrodo expuestas, en que pueden omitirse las cintas de tira de conexión. También el invento
25 puede emplearse en capacitores del tipo de pila o de otras formas, en lugar del tipo de rollo mostrado.

El material inorgánico en partículas puede ser



340866

1

combinado con el material de resina sintética antes del tiempo de la formación de la película. El material de resina sintética así modificado, puede expulsarse después o formarse de otro modo en una película por otros métodos convencionales. Después puede enrollarse, sólo o en combinación con otras películas de resina sintéticas o láminas o material poroso, entre electrodos de lámina. La sección de capacitor en rollo puede insertarse después dentro de un recipiente teniendo un agujero de llenado de impregnación y puede impregnarse con el líquido dieléctrico deseado, de acuerdo con las técnicas conocidas.

Las partículas finamente divididas deberían seleccionarse para compatibilidad con la particular película plástica y con el líquido dieléctrico empleado y con el fin de reducir el fomento de campo alrededor de las partículas, el material pulverulento debería tener un producto de constante dieléctrica y resistividad que, sean aproximadamente iguales al impregnante líquido tanto como sea posible. El tamaño de las partículas deberá ser pequeño en comparación con el grosor de las películas dieléctricas del capacitor y deberán estar relativamente libres de filos agudos para evitar daño físico a la película. Por razones prácticas el diámetro máximo de película es de alrededor de 1,0 micras.

Se evita considerable dificultad enrollando películas de capacitores por medio del presente invento. Ordinariamente tienen que adoptarse grandes cuidados para evitar arrugas y brechas causadas por la adherencia y tendencias de

25



340866

1

bloqueo de películas de resina sintética. Puesto que estos defectos crean espacios, que actúan como lugares para descarga localizada de corona, tienen que reducirse al mínimo su presencia. Cuando una película incluye material inorgánico en películas, se mejoran las propiedades de bloqueo, es decir se reduce su propensión a adherirse a superficies lisas. Esto hace que sea mucho más fácil enrollar capacitores libres de estos defectos. En efecto, es esta propiedad la que representa una de las ventajas significativas en capacitores producidos de acuerdo con el presente invento.

5

10

En ensayos efectuados con óxido de aluminio en partículas, asociado con la película de resina sintética, se encontró que el voltaje inicial de corona era aumentado, indicando que la inclusión del material inorgánico en partículas mejoraba la impregnabilidad de las películas de resina. También se observó que la vida de capacitores utilizando película de resina sintética, de acuerdo con el presente invento, era considerablemente más prolongada que la de capacitores correspondientes que no habían utilizado el material orgánico en partículas.

15

20

25

Las mejoras en el voltaje de partida de corona y en la vida del capacitor, observadas en capacitores teniendo material inorgánico de partículas combinado con los espaciadores dieléctricos de película de resina sintética, demuestran los resultados sorprendentes y beneficiosos producidos por el uso del material dieléctrico inorgánico en partículas. Estos resultados beneficiosos son en adición a las

340866

23



- 8.-

1

propiedades "bloqueadoras" mejoradas de tales películas que, como se ha indicado arriba, facilitan la reunión de capacitores enrollados convolutivamente con un mínimo de huecos, poros y otros espacios causados por la adherencia o "bloqueo" de la película de resina sintética con superficies adyacentes en el proceso de la operación de enrollamiento.

5

10

15

20

La vida de capacitor prolongada, indicada arriba respecto a capacitores eléctricos utilizando material inorgánico en partículas puede relacionarse con el efecto de barrido o absorbente que exhiben estas partículas dieléctricas inorgánicas respecto a contaminantes o compuestos polares de dispersión, tales como los producidos por degradación de materiales dieléctricos inducidos por voltaje. La supresión eficaz de tales contaminantes reduce la pérdida de energía en el sistema, y puede observarse, por ejemplo, como una reducción en el factor de disipación. La pérdida reducida de energía en el sistema da por resultado una reducción en la cantidad de calor interno, generado durante el funcionamiento que, a su vez, prolonga la vida del capacitor. Ordinariamente el calor interno generado en el sistema es perjudicial para los materiales estructurales y particularmente para películas de resina sintética que pueden deteriorarse bajo la influencia del calor.

25

El efecto de partículas de óxido de aluminio para reducir el factor de disipación de película de resina sintética, aparentemente por reacción con contaminantes en las películas, es bastante notable en capacitores impregnados de



340866

1 polipropileno.

5 Como un ejemplo de la mejora en el factor de disipación producido por el uso de material inorgánico en partículas en la masa de películas de resina sintética usadas como espaciadores dieléctricos de capacitor, las películas fueron formadas colocando un gramo de polipropileno en polvo, específicamente una resina, comercialmente disponible de Hércules bajo la designación de Hércules 6520, entre hojas de aluminio flameadas de 3,5 milésimas de pulgada. Dos 10 tiras de 3,5 milésimas de pulgada de hoja de aluminio también se colocaron entre las láminas pero en los bordes para actuar como espaciadores durante la operación de prensado. El conjunto fué colocado en una prensa hidráulica de Carver teniendo platinas calentadas y manteniéndose a 200°C durante 15 minuto de precalentamiento antes de aplicar 20.000 libras de presión durante un minuto. Las hojas y la muestra se extrajeron y templaron rápidamente en un gran volumen de agua desionizada. La película resultante tenía un grosor de 3,5 a 4,5 milésimas de pulgada y aproximadamente 16 pulgadas 20 cuadradas. Un procedimiento similar se aplicó para producir muestras de ensayo en que se había añadido a la resina óxido de aluminio de 0,1 micras, en la cantidad de 1%, antes de prensar la resina en la película.

25 Un número de muestras de tres pulgadas de diámetro de estas películas se colocó entre pares de electrodos de láminas de aluminio, se secó al vacío a 85°C a 100 micras de presión durante una hora y se impregnaron con líquido die



340866

23

1

léctrico Pyranol 1499, comercialmente disponible en la General Electric Company, compuesto principalmente de tricloro difenilo. Las muestras fueron medidas después para determinar el factor de capacitancia y disipación a tres voltajes a 85°C y 100°C. Los valores registrados de factores de disipación a 60 Hz se muestran abajo.

5

TABLA I

% FACTOR DE DISIPACION VS. VOLTAJE VS.
TEMPERATURA.

10

Temperatura medida voltaje.	Muestra A PP liso	Muestra B PP liso	Muestra C PP/% Al ₂ O ₃	Muestra D PP/1% Al ₂ O ₃
100	2,991	1,473	0,546	0344
85°C 300	2,784	1,300	0,417	0,299
500	2,316	1,034	0,330	0,269
100	3,526	2,322	0,897	0,596
100°C 300	3,320	2,149	0,635	0,518
500	2,838	1,748	0,490	0,458

15

20

Estos datos indican claramente el valor del óxido de aluminio para reducir el factor de disipación de capacitores con película de polipropileno impregnada con Pyranol.

25

En el sistema usado en el ensayo arriba citado, el impregnador líquido probablemente tiene algún papel en la reducción del factor de disipación actuando como un agente de difusión para poner en contacto los contaminantes y



23

340866

- 11.-

1

las partículas inorgánicas. En ausencia de un impregnante, la difusión, bien sea de los materiales inorgánicos o de los contaminantes en contacto entre sí, sería improbable. Se apreciará, por lo tanto, que en capacitores no impregnados la dispersión del material inorgánico en partículas a través de la masa de la película de resina sintética sería ventajosa, puesto que los contaminantes probablemente serán dispersados a través de la masa de la película de resina sintética también.

5

10

15

N O T A . -

=====

20

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:

25

1.- Dispositivo capacitor eléctrico, caracterizado por comprender en combinación un par de electrodos de metal, un espaciador dieléctrico incluyendo por lo menos una hoja

23 MAR



340866

- 12.-

1

de película de resina sintética entre dichos electrodos y material dieléctrico en partículas de óxido de aluminio combinado con dicha película de resina sintética.

5

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la combinación del material en partículas y de la película consiste en una dispersión de material de óxido de aluminio en partículas a través de la masa de la película de resina sintética.

10

3.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque dicho material en partículas tiene un diámetro medio de menos de 1,0 micras.

15

4.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 - 3, caracterizado porque dicho capacitor también incluye un impregnante dieléctrico líquido entre dichos electrodos.

20

5.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado porque dicho material de óxido de aluminio en partículas tiene un producto de constante resistividad y constante dieléctrica que se aproximan a las del impregnante dieléctrico.

25

6.- Dispositivo según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque dicha resina es una película de policarbonato y dicho impregnante dielectrico comprende triclorodifenilo.

**340866**

1

7.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 ó 5, caracterizado porque dicha resina es polipropileno y dicho líquido dieléctrico es triclorodifenilo.

5

8.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque dicho óxido de aluminio constituye 0,1% de peso de dicho polipropileno.

9.- Dispositivo capacitor eléctrico.

10

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta dicha memoria de trece hojas foliadas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

15

Madrid, a 23 MAYO 1967

CARLOS ROEB

20

25

340866

23



Fig. 1.

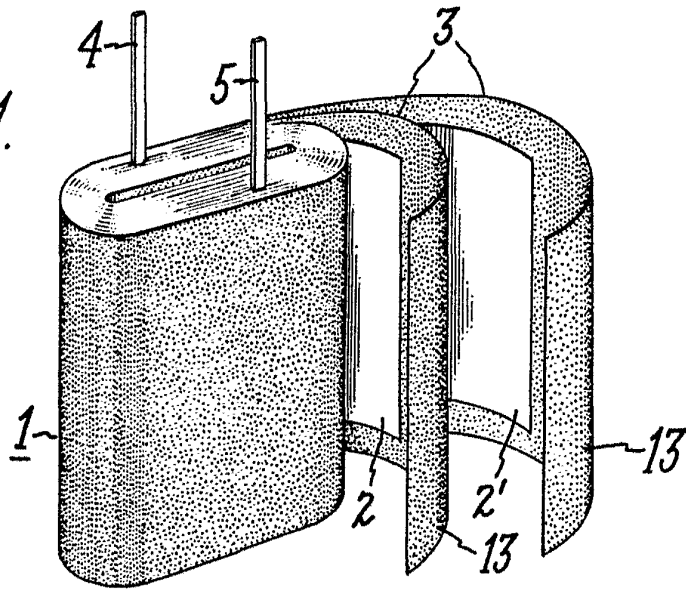
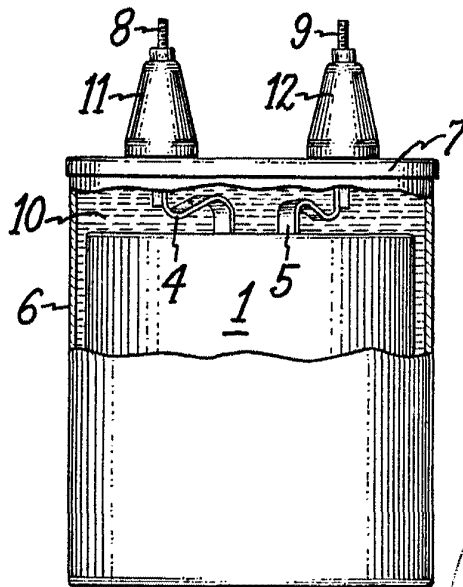


Fig. 2.



ESCALA VARIABLE
CARLOS ROEB