

P - 2486.



P. 1947

PH. 8284.

165906

165906

-3SEP. 1947

MALA REPRESENTACION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 5 de mayo de 1944, con el No 167.906.

en

E S P A Ñ A

a nombre de H. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE CONDENSADORES ELECTROLITICOS PARA CORRIENTE ALTERNA"

---

El invento se refiere a un condensador electrolítico de corriente alterna que tiene uno o más electrodos revestidos de una película de óxido dieléctrica, recubierta por otra película de óxido, amorfa, permeable al electrolito.

5

Los condensadores electrolíticos que tienen un electrodo revestido de una película de óxido dieléctrica



1947

165906

deben considerarse como sistemas de electrodos de conductibilidad no simétrica, de manera que no son utilizables más que en los circuitos recorridos por corriente continua. Para las aplicaciones en corriente alterna, se ha propuesto montar dos de estos electrodos en oposición, interconectándose los polos del mismo nombre, y ramificándose en la red los otros electrodos. Aunque, desde el punto de vista teórico, este montaje debe ser satisfactorio, la solicitante ha comprobado que, prácticamente es inutilizable. En efecto, después de un tiempo de funcionamiento bastante corto, la temperatura del condensador alcanza un valor inadmisibile. La causa es la siguiente: durante el semiperiodo en que uno de los electrodos es conductor, la capa de óxido dieléctrica cristalina de dicho electrodo se deteriora; la película de óxido pierde parcialmente sus propiedades de bloqueo cuando el aluminio se pone a un potencial negativo con relación al electrolito. Cierto que, durante el periodo siguiente, la película se reforma, pero la intensidad de la corriente es entonces mucho más debil que durante la fase precedente, buena conductora, de manera que la parte reformada es notablemente inferior a la deteriorada. Además, la duración de un semiperiodo de corriente alterna es insuficiente para permitir una formación satisfactoria. Resulta de esto que la corriente de fuga es cada vez mas intensa, lo que provoca un desprendimiento de calor excesivo y un crecimiento inadmisibile de la temperatura del condensador, lo que favorece más el deterioro de este último. Además, en la práctica, los condensadores electrolíticos de corriente alterna, sólo se utilizan en los montajes en



1947 165906

que no sufren cambio sino durante un tiempo muy corto.

5 Cuando se utilizan electrodos cuya película de óxido dieléctrica está recubierta por una película de óxido amorfa, y por tanto porosa, que, cuando se impregna de electrolito, como ocurre en una célula electrolítica, no tiene propiedades dieléctricas, la película exterior constituye una protección contra el deterioro especificado. Aunque se tomen todas las precauciones posibles en la elección de las materias de los electrodos y del electrolito, habituales en los condensadores electrolíticos esto no permite remediar el mal.

15 Después de un tiempo de funcionamiento más largo, pero sin embargo muy inferior al tiempo de funcionamiento mínimo prescrito de 1.000 horas, este condensador de corriente alterna se deterioraba, lo que se manifestaba por un aumento de la intensidad de la corriente de fuga, acompañado por los inconvenientes arriba especificados. Es cierto que, por formación, la intensidad de la corriente de fuga puede volverse a llevar a su pequeño valor inicial. Sin embargo, cuando un condensador reformado se inserta de nuevo en un circuito de corriente alterna el deterioro, es decir, el aumento de la corriente de fuga se produce después de un tiempo mucho más corto del orden de magnitud de algunas horas. La película de óxido cristalina ha sufrido, pues, aparentemente una transformación permanente bajo la acción de la corriente alterna.

25 Los electrodos estaban constituidos por aluminio normal para condensadores electrolíticos, aluminio de gran pureza, a saber, del orden de 99,85%, lo que, en la formación



P. 1947

165906

aseguraba a la corriente de fuga su débil intensidad nominal requerida.

El invento se basa en la idea de que se pueden evitar los inconvenientes mencionados empleando aluminio más puro todavía del utilizado hasta ahora.

El invento se caracteriza por el hecho de que los electrodos son de aluminio cuyo grado de pureza alcanza por lo menos al 99,90%.

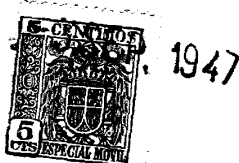
El empleo de aluminio de tal grado de pureza se ha propuesto ya en otro caso especial, o sea cuando se desea aplicar un laminado especial seguido de una desoxidación del aluminio para asegurar un factor de aumento de superficie singularmente elevado (16 veces).

La literatura menciona, por lo demás, un empleo de tales grados de pureza para experimentos científicos realizados mediante células electrolíticas.

Sin embargo, en la práctica se utilizaba, para la fabricación de los condensadores electrolíticos aluminio cuyo grado de pureza era como de 99,85%, porque esta materia es notablemente menos costosa que el aluminio de grado de pureza más elevado.

Según el invento, el empleo de aluminio muy puro se combina con la utilización de una doble película de óxido, y esto asegura, particularmente para los condensadores electrolíticos de corriente alterna un efecto tan importante que estos últimos pueden fabricarse para el empleo práctico y tener una larga duración.

Para obtener los mejores resultados, se utiliza,



1947

165906

según el invento, aluminio cuyo grado de pureza es por lo menos 99,99%.

5 Se ha comprobado que sólo en un condensador construido según el invento, en funcionamiento, la corriente de fuga conserva su débil intensidad cuando la tensión alterna sigue aplicada durante un tiempo muy largo.

Con preferencia el electrolito es una solución de ácido bórico y amoniaco en glicol.

10 La descripción siguiente con referencia al dibujo anexo, dado a título de ejemplo no limitativo hará comprender bien como puede realizarse el invento, del cual forma parte, por supuesto, las particularidades que resaltan tanto del texto como del dibujo.

15 La figura 1 muestra esquemáticamente un condensador electrolítico de corriente alterna, del tipo bobinado, al paso que la figura 2 da, para un condensador de electrodo de aluminio de grado de pureza de 99,85%, las variaciones de la resistencia en función del tiempo de funcionamiento expresado en días. La figura 3 da una curva análoga para un  
20 condensador fabricado de igual manera que aquél cuya característica se representa en la figura 2, pero con la diferencia de que los electrodos son de aluminio de grado de pureza de 99,99%.

25 La figura 4 muestra el montaje con cuya ayuda se averigua la resistencia del condensador. He aquí algunas consideraciones relativas a estas medidas.

Para los electrodos 1 y 2 de la figura 1, se parte de una cinta de aluminio de grado de pureza de 99,99%, y se



1947

165306

corta en hojas de 35 x 5 cm. de un grueso de 200 micras.

Las hojas se limpian superficialmente, y en su caso, para aumentar la superficie activa, se tratan en un baño de desoxidación. Luego se les aplica la película de óxido porosa

5 amorfa por un tratamiento electroquímico en una solución de 100 gramos de óxido de cromo y de 100 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico en 4 litros de agua destilada. La corriente continua tiene tal intensidad que las hojas de las dimensiones especificadas son recorridas por una corriente de 4 amperios. Este tratamiento se efectúa a la temperatura ambiente normal, durante 10 unos 10 minutos, lo que asegura a la película un grueso de unas 4 micras.

Luego las hojas se enjuagan minuciosamente para eliminar los vestigios del mencionado baño de oxidación.

15 Luego, se forma, bajo la capa de óxido amorfa, la película de óxido dieléctrica cristalina; estos resultados se obtienen sumergiendo las hojas en un baño compuesto de 40 gramos de B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y de 1,5 cm<sup>3</sup> de amoníaco disueltos en un litro de agua destilada y procediendo a la formación con ayuda de corriente continua. Para un condensador, previsto 20 para una tensión de funcionamiento de 220 V ef. la formación se prosigue hasta una tensión continua de 350 V. La oxidación se prolonga hasta el momento en que a una tensión de 350 V la corriente de fuga por hoja llega a una intensidad 25 de 0,25 mA aproximadamente. Esta formación se efectúa también a la temperatura ambiente normal.

Las hojas se enrollan luego con las cintas 3 y 4, de materia porosa, por ejemplo, papel, para constituir una



EP. 1947

165906

bobina. Finalmente, el enrollamiento se impregna de electrolito que consiste en una solución de 3 kg. de ácido bórico y de 1.200 cm<sup>3</sup> de amoníaco en 10 kg. de glicol.

Las figuras 2 y 3 dan la resistencia del condensador de corriente alterna en función del tiempo de funcionamiento. La continuación de esta Memoria explica claramente lo que designa la resistencia especificada en las figuras.

La resistencia de un condensador electrolítico de corriente alterna se averigua en un puente de Wheatstone tal como el representado en la figura 4. La tensión aplicada es de 3 V ef; la frecuencia es de 100 ciclos. El condensador a medir se inserta en la rama A, al paso que la rama B tiene un condensador patrón 5 y una resistencia variable 6. Las ramas C y D están formadas por una resistencia 7, sobre la cual se desliza un cursor 8 unido al indicador 9.

Cuando la rama del puente no es recorrida por corriente esto implica que las tensiones en los extremos de estas ramas son iguales tanto en amplitud como en fase. El ángulo de las pérdidas ( $\text{tg} \delta$ ) de la resistencia del condensador a medir es, pues, igual al ángulo de las pérdidas de la resistencia 6. Como es mucho más fácil medir la resistencia en serie del condensador electrolítico que la resistencia paralela nos contentamos con averiguar la primera. La resistencia en paralelo que da la relación directa con la corriente de fuga puede determinarse fácilmente. En efecto, en el caso de una capacidad shuntada por una resistencia  $r'$ ,  $\text{tg} \delta = \frac{1}{\omega r' C}$ , al paso que en el caso de montaje en

5 SEP. 1947



165906

serie  $tg \delta = \omega r C$ , como, según hemos visto ya  $tg \delta$  es igual en los dos casos,  $\frac{1}{\omega r' C} = \omega r C$  de manera que  $r r' = \frac{1}{\omega^2 C^2} = \text{constante}$ .

5 Durante los ensayos se midieron las resistencias en serie  $r$ . Cuando, en el gráfico  $r$  aumenta, esto implica que la corriente de fuga en el condensador aumenta también.

10 Para efectuar ensayos comparativos, cierto número de hojas de las dimensiones especificadas se sumergen por parejas en cubas, llenas de electrolito de funcionamiento ya mencionado, y se aplica a estas placas una tensión alterna de 220 V.

15 La figura 2 prueba que el valor inicial de la resistencia  $r$  es de unos 5,5 óhmios y que después de 165 horas de funcionamiento, llega a 40 óhmios, lo que requiere poner fuera de servicio el condensador. La duración de la vida práctica de este condensador es, pues, inferior a 7 días.

20 Por el contrario, en el caso de un condensador según el invento cuyos electrodos son de aluminio de grado de pureza de 99,99%, las variaciones de la resistencia en serie son muy distintas. Es notable que el valor inicial de la resistencia  $R$  es de unos 10 óhmios de manera que la corriente de fuga es más intensa que en los condensadores habituales. Sin embargo, este valor se mantiene después de un funcionamiento de 20 días. Al cabo de este tiempo, 25 la resistencia aumenta lentamente, y después de 42 días, esto es, después de 1.000 horas es de unos 12,5 óhmios. Este aumento de resistencia depende de varios factores, por ejemplo del medio de absorción del electrolito cuya resistencia



165906

1947

165906

aumenta ligeramente. Dicho se esta que, al contrario que los condensadores cuya característica se representa en la figura 2, el condensador del invento no adquiere una temperatura de regimen elevada de manera que su duración es muy larga.

5 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 12 de abril de 1943, bajo el número 110.785, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

- N O T A -

10 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:.

15 1º.- Mejoras introducidas en los condensadores electrolíticos de corriente alterna que tienen uno o mas electrodos revestidos de una película de óxido dielectrica recubierta de una película de óxido amorfa permeable al electrolito, caracterizadas por el hecho de que los electrodos son de aluminio de grado de pureza de por lo menos 99,90%, pudiendo presentar además estos condensadores las particularidades siguientes tomadas por separado o en combinación:

20 a. El grado de pureza del aluminio es de por lo menos 99,99%.  
b. El electrolito es una solución de ácido bórico y amoniacal en glicol.

25 2º.- Mejoras introducidas en la fabricación

165906



1947

165-106

de condensadores electrolíticos para corriente alterna.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 3 SEP. 1947

P. A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder