

PINTURA ELECTROLITICA DE CONTENCIÓN DE CARGAS ELECTRICAS Y **SU METODO DE FABRICACION**

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se enmarca en el campo de la contención de cargas eléctricas para obtener condensadores o similares, específicamente pinturas o esmaltes que tienen dicha funcionalidad al ser aplicadas.

10

Así, la presente invención se relaciona con una pintura electrolítica que permite la contención de cargas eléctricas en forma de un esmalte que se puede aplicar directamente en conductores para hacer condensadores, en donde se cuenta con un electrolito constituido de una mezcla que se compone de un 40% de
15 cloruro de calcio en una concentración del 85%, el cual está disuelto en 10% de agua desmineralizada que se mezcla hasta tener disuelto en su totalidad. Posteriormente, se agrega a esta solución un 40% de nitrocelulosa, la cual se mezcla nuevamente hasta tener una homogeneidad de la totalidad de ésta. Después de 5 horas, se retira el agua desmineralizada que se concentra en la
20 parte superior de esta por gravedad y diferencias de densidad, luego se integra a la mezcla un 10% de disolvente el cual se mezcla nuevamente hasta tener homogeneidad en la mezcla. Todos estos componentes se combinan hasta obtener una pasta liquida blanca. Una vez se seca el compuesto obtenido, este puede ser usado como pintura que cuando se aplica entre dos contactos
25 metálicos funciona como un condensador.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La contención de cargas eléctricas usualmente se realiza por medio de
30 condensadores o capacitores que tienen un comportamiento específico y que permiten la obtención de componentes que almacenan una cierta cantidad de energía en su interior, los cuales son utilizados en múltiples aplicaciones.

Uno de estos condensadores es el condensador electrolítico, el cual se basa en la acumulación de energía en su interior al conectar una fuente externa y usualmente está formado por dos placas separadas por un componente o elemento dieléctrico, y tiene una pluralidad de aplicaciones en electrónica, bien sea para aumento de potencia, modulación de señales, o incluso en la generación de frecuencias, entre otros múltiples usos o aplicaciones que puede tener.

10 Así las cosas, en el estado de la técnica se conocen varios tipos de capacitores o componentes de almacenamiento de energía o contención de cargas eléctricas, dentro de los que se encuentran los siguientes, los cuales son incluidos en la presente divulgación a modo de referencia únicamente.

15 Como primera medida, el documento GB 941035 enseña un método para producir un ánodo de capacitor poroso tipo gránulo de metal, donde las partículas de metal se presionan para formar una pluralidad de discos de metal poroso individuales, después de lo cual los discos se sinterizan parcialmente y luego se ensamblan y sueldan juntos en una relación apilada con interpuestos miembros espaciadores. Posteriormente se completa la sinterización de los discos. El material de ánodo preferido es tantalio, pero se pueden usar aluminio, circonio y niobio o mezclas de estos. Los miembros espaciadores pueden adoptar la forma de protuberancias elevadas en los discos o, alternativamente, consistir en pequeños anillos del mismo metal o de un metal compatible. Cada disco sinterizado está provisto de una fina capa de óxido de tantalio que sirve como dieléctrico del condensador. Un condensador electrolítico sólido según la invención emplea una capa de dióxido de manganeso como electrolito que recubre un ánodo de tantalio con una porosidad del 39%. Sobre la capa de dióxido de manganeso se dispone una capa de partículas de carbono, y sobre ésta un electrodo exterior de cobre, zinc, estaño, plata u oro rociados. La encapsulación del ensamblaje puede ser en resina epoxi cargada con sílice o

resina de fenol formaldehído cargada con minerales, o en esmalte vítreo o en una lata de metal sellada herméticamente encapsulada en cera.

Así mismo, se tiene el documento GB 1025115 que divulga un método para producir condensadores de ánodo de titanio, donde el titanio metálico se sumerge en un ácido al que el titanio es resistente a la corrosión para eliminar las impurezas y formar una película delgada de óxido sobre el mismo, y luego se anodiza en un electrolito fundido que consiste esencialmente en una mezcla de los nitratos o nitritos de un metal alcalino y los nitratos de un metal alcalinotérreo.

Se puede fabricar un condensador electrolítico sólido revistiendo este electrodo anodizado con una capa semiconductor de dióxido de manganeso, formándose el dióxido de manganeso por la descomposición pirolítica de nitrato de manganeso y aplicando después una capa de grafito. Finalmente, se aplica un contraelectrodo depositando al vapor una película de oro o aluminio sobre el grafito o aplicando una pasta de plata sobre el mismo. El ánodo de titanio puede ser una lámina, un alambre o una varilla y puede fabricarse sinterizando polvo de titanio de tamaño de grano relativamente grande.

Del mismo modo, el documento GB 1067261 se relaciona con un condensador electrolítico que tiene electrodos de hoja delgada de tantalio con terminales de cable de los mismos conectados eléctrica y mecánicamente, por ejemplo, soldadura; tiene la conexión del cátodo al terminal cubierta por una capa conductora o no conductora que minimiza la absorción de hidrógeno naciente del electrolito y, por lo tanto, la fragilización del terminal. El revestimiento puede ser de un plástico de vinilo o silicona, una pintura plateada que se seca al aire o una suspensión de plata en metilisobutilcetona cepillada o rociada como líquido o pasta y posteriormente endurecida, o puede ser una cinta aislante autoadhesiva de tereftalato de polietileno. Los terminales pueden tener conexiones de níquel soldadas a los mismos, y las láminas pueden estar separadas por una capa porosa y enrolladas en un rollo en espiral; el ánodo está revestido de óxido y el conjunto está sumergido en un cilindro que contiene

solución de cloruro de litio cerrado por tapones elásticos a través de los cuales sobresalen las conexiones.

De otra parte, se encuentra el documento US 3483438 que divulga condensadores eléctricos que comprenden dos electrodos separados por un dieléctrico sólido. Más particularmente, este documento se refiere a condensadores que tienen un electrodo que tiene un recubrimiento de óxido dieléctrico no poroso adherente sobre él, y un segundo electrodo que comprende un recubrimiento sobre dicho recubrimiento de óxido de un polímero que contiene nitrógeno que contiene disueltas cantidades suficientes de una sal de 7, 7,8,8-tetracianoquinodimetano (sal TCNQ), y 7,7,8,8-tetracianoquinodimetano libre o no combinado (TCNQ) para dar a la composición polimérica una conductividad mayor a 10^{-3} mho/cm. Dicho condensador está libre de cualquier fluido y se le conoce comúnmente como condensador sólido.

Ahora bien, el documento JPH 02117121 enseña un elemento de ánodo sinterizado, laminado o enrollado en lámina que tiene una película de recubrimiento de óxido dieléctrico se sumerge en un monómero de pirrol y luego en una solución de un oxidante como el persulfato de amonio o el peróxido de hidrógeno de modo que se forma una película de polipirrol conductora o similar proporcionada por polimerización química. Luego, el elemento se sumerge en una solución acuosa de nitrato de manganeso para que los agujeros finos se llenen con la solución acuosa de nitrato de manganeso. Luego, se produce una capa de dióxido de manganeso por descomposición térmica, durante la cual se puede evitar que la película de recubrimiento de óxido dieléctrico se rompa químicamente por un óxido de nitrógeno producido por la descomposición térmica ya que la película de polipirrol conductora subyacente o similar es muy resistiva, tanto química como térmicamente.

Así mismo, está el documento JPH 04357810 que divulga un hilo conductor anódico que se extrae de una cara extrema de un elemento condensador en el que se proporcionan una película anódica oxidada, una capa de dióxido de

manganeso, una capa de carbono y una capa catódica a un tantalio sinterizado. Luego se suelda un terminal anódico con una punta del alambre. Por lo tanto, se vuelve innecesario cubrir la porción de unión, de manera que se puede hacer más delgada una capa de resina que cubre el elemento. Este elemento permite

5 evitar el deterioro de las características debido a la conexión de un terminal anódico, así como reducir las dimensiones y aumentar la capacidad tirando de la punta de un cable conductor anódico hacia el exterior de una capa de resina y conectando la punta con el terminal anódico.

10 Finalmente, la publicación internacional WO 2006025262 describe una composición conductora que contiene un polímero conductor conjugado con π , un dopante y un compuesto cíclico aromático que contiene nitrógeno. En un ejemplo de condensadores que comprenden un ánodo compuesto por un metal de válvula poroso, una capa dieléctrica formada al oxidar la superficie del ánodo

15 y un cátodo que está dispuesto sobre la capa dieléctrica y tiene una capa de electrolito sólido que contiene un polímero conductor conjugado π , una capa de compuesto donador de electrones que contiene un elemento donador de electrones está dispuesta entre la capa dieléctrica y el cátodo. Otro ejemplo de capacitores comprende un ánodo compuesto por un metal de válvula poroso,

20 una capa dieléctrica formada al oxidar la superficie del ánodo y un cátodo que está dispuesto sobre la capa dieléctrica y tiene una capa de electrolito sólido que contiene un polímero conductor conjugado en π , un dopante y un compuesto cíclico aromático que contiene nitrógeno. También se describe una composición de revestimiento antiestático que contiene un polímero conductor conjugado con

25 π , un polímero solubilizante que tiene un grupo aniónico y/o un grupo atractor de electrones, un compuesto cíclico aromático que contiene nitrógeno y un disolvente. Se puede formar un revestimiento antiestático aplicando dicha composición de revestimiento antiestático a una base.

30 A nivel nacional en Colombia, se encuentra la solicitud 12-218032 que describe un súper capacitor súperconductor y un método para formar capacitores grandes integrados conectados en paralelo en un radio muy amplio que puede variar

desde unos pocos pies cuadrados hasta cientos o miles de millas cuadradas, y más. El súpercapacitor súper conductor se forma dentro de una carcasa al vacío resistente al agua para mantener fuera el agua y la humedad depositando una pluralidad de capas alternas de material dieléctrico entre cada capa de material conductor, de manera que uno o más electrodos se sitúan en cada capa dieléctrica, formando por tanto un súper capacitor súper conductor que tiene al menos un electrodo sonda que sale de dicha carcasa, y conectado a uno o más electrodos, para recibir la carga eléctrica de, por ejemplo, una fuente de rayos. Se pueden contemplar muchas capas dieléctricas que separan muchas capas conductoras desde unas pocas capas hasta miles y posiblemente millones o más capas delineadas, por ejemplo, por una estructura capacitiva multicapa capaz de proporcionar energía eléctrica para complementar o reemplazar otras fuentes de energía eléctrica que dañan el medio ambiente.

Así mismo, en Colombia se encuentra el documento 12-175642 que enseña un condensador interactivo de bloqueo de CA de almacenamiento de alta energía de campo electrostático en el que una primera realización de la invención comprende una placa de carga en forma de placa interactiva activa de carga de campo electrostático que está formada a partir de material conductor eléctrico en un bucle eléctrico continuo cerrado de tres secciones paralelas longitudinales, parcialmente separadas, que comprende una sección intermedia y dos secciones exteriores, una a cada lado de la sección intermedia. La placa de carga en forma de placa interactiva activa de carga de campo electrostático está acoplada en cuanto a su capacidad a una placa negativa mediante un material dieléctrico y la placa negativa está provista de un conector para la conexión a un circuito eléctrico. La sección intermedia está provista de un conector como medio para conectarla a una fuente de una carga y las dos secciones exteriores están conectadas eléctricamente por los puntos de la sección intermedia de una manera tal que tienen un flujo opuesto de corriente de carga. Cuando se carga la placa de carga de inversión de campo electrostático activa la corriente de carga fluye alrededor de la sección intermedia de la placa interactiva activa de carga de campo electrostático, creando un campo electrostático, que se

concentra a lo largo de sus bordes exteriores. La misma corriente de carga fluye entonces en la dirección opuesta alrededor de las dos secciones exteriores cargándolas y creando un campo electroestático concentrado opuesto a lo largo de sus bordes exteriores. Esto garantiza que la carga se distribuye
5 uniformemente en el material dieléctrico alrededor de la placa interactiva activa de carga de campo electrostático por lo que la placa interactiva de carga de campo electrostático está acoplada en cuanto a su capacidad a la placa negativa, eliminando todas las concentraciones localizadas de campo electrostático, aumentando el voltaje con el que se puede cargar, aumentando por ello la
10 capacidad de almacenamiento energía eléctrica y siendo capaz de bloquear CA.

Ahora bien, en el estado del arte también se encuentra el artículo científico divulgado por T. Kikuchi, titulado "*Fabrication of a micro-porous Ti-Zr alloy by electroless reduction with a calcium reductant for electrolytic capacitor applications*" de febrero de 2014, que enseña una aleación microporosa de titanio
15 metálico y zirconio para aplicaciones de capacitores electrolíticos mediante reducción no electrolítica con un reductor de calcio en sal fundida de cloruro de calcio a 1173 K, en la cual se colocaron TiO₂-70 al %ZrO₂ mixtos, calcio metálico y cloruro de calcio en un crisol de titanio y calentado en atmósfera de
20 argón para reducir los óxidos con el reductor de calcio. Se obtuvo una aleación metálica de Ti-Zr por reducción sin electricidad en presencia de exceso de reductor de calcio y mostró una morfología microporosa debido a la sinterización de cada una de las partículas reducidas durante la reducción. El contenido de oxígeno residual y el área superficial de la aleación Ti-Zr reducida disminuyeron
25 con el tiempo durante la reducción sin electricidad. Las distribuciones de los elementos eran ligeramente diferentes en las posiciones de la aleación y estaban en el rango de composición de Ti-69,3% at a 74,3% atZr.

Finalmente, está el documento divulgado por J. Liu, titulado "*Promising Nitrogen-Rich Porous Carbons Derived from One-Step Calcium Chloride Activation of Biomass-Based Waste for High Performance Supercapacitors*" de diciembre de
30 2015 que enseña un método de activación verde, es decir, bagazo de caña de

azúcar de activación de cloruro de calcio (CaCl_2) en un solo paso con urea, para la preparación de carbones porosos ricos en nitrógeno (NPC). Los contenidos de nitrógeno, las áreas superficiales específicas, los tamaños de poro y las capacidades específicas de los NPC obtenidos se pueden ajustar de manera efectiva ajustando la proporción de precursor de carbono (bagazo de caña de azúcar), fuente de nitrógeno (urea) y agente de activación (CaCl_2). Los carbones porosos ricos en nitrógeno (3D-NPC) sintetizados, orientados tridimensionalmente e interconectados contienen no solo abundantes porosidades que pueden imponer una ventaja para el almacenamiento y la amortiguación de iones, sino también un alto contenido de nitrógeno en los carbones que obviamente puede aumentar la pseudocapacitancia. Por lo tanto, para la muestra típica, obtenida de la pirólisis de la mezcla de bagazo de caña de azúcar, urea y CaCl_2 en una relación másica de 1:2:2 a 800°C durante 2 h bajo atmósfera de N_2 , muestra una alta capacitancia específica, excelente capacidad de velocidad y rendimiento de ciclo sobresaliente.

A partir de la información anterior, un experto en la materia puede determinar de forma clara que en el estado del arte existe una serie de materiales para la fabricación u obtención de capacitores a base de placas y electrolitos y que permiten entonces la acumulación de carga eléctrica, en donde en algunos casos se forman aleaciones con otros componentes y materiales que permiten obtener un capacitor con mayor capacidad y de diferentes tipos.

Sin embargo, los dispositivos encontrados en el arte previo presentan el problema que no definen una pintura como tal que puede ser aplicada dentro de dos conductores y que permite obtener un comportamiento de condensador típico.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención plantea una solución al problema anteriormente descrito al suministrar una pintura electrolítica con características de acumulación de

cargas eléctricas para el desarrollo de condensadores, en donde se cuenta con un electrolito constituido por una mezcla que se compone entre un 35 a 45% (p/p) de cloruro de calcio en una concentración del 85%, el cual está disuelto entre un 5 a 15% (p/p) de agua desmineralizada que se mezcla hasta tener disuelto en su totalidad.

Así mismo, se tiene entre un 35 a 45% (p/p) de nitrocelulosa que se mezcla nuevamente hasta tener una homogeneidad de la totalidad de esta, y entre un 5 a 15% de disolvente, el cual se mezcla nuevamente hasta tener homogeneidad.

Todos estos componentes se combinan hasta obtener una pasta líquida blanca. Una vez se seca el compuesto obtenido, este puede ser usado como pintura que cuando se aplique entre dos contactos metálicos funciona como un condensador.

La presente invención también está dirigida a un proceso o método para la obtención de dicha pintura electrolítica que es utilizada para su aplicación y tener como resultado un condensador.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a una pintura electrolítica con características de contención o acumulación de cargas eléctricas para el desarrollo de condensadores, la cual tiene como componentes:

- De 35 a 55% (p/p) de cloruro de calcio dihidratado – $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, preferiblemente 50%;
- De 35 a 45% (p/p) de nitrocelulosa, preferiblemente 40%; y
- De 5 a 15% (p/p) de disolvente, preferiblemente 10%.

Así las cosas, la presente invención se enfoca en el desarrollo de una pintura electrolítica que tiene como su principal propiedad, la de realizar o permitir la

condensación de cargas eléctricas y llegar así a la acumulación de energía eléctrica, esto con el fin de obtener un condensador.

5 Del mismo modo, la pintura electrolítica de la presente invención permite la contención de cargas eléctricas en forma de un esmalte, el cual puede ser aplicado directamente en conductores para hacer condensadores.

10 La presente invención también está dirigida a un método para la obtención de una pintura electrolítica, como se definió anteriormente, en donde dicho método comprende los siguientes pasos o etapas:

- a) Disolver entre 35 a 45% (p/p) cloruro de calcio en agua desmineralizada entre el 5 al 15% (p/p);
- 15 b) Agregar a la mezcla anterior nitrocelulosa entre el 35 a 45% (p/p), hasta tener una homogeneidad de la totalidad de la mezcla obtenida;
- c) Dejar asentar la mezcla obtenida, preferiblemente entre 4 a 6 horas;
- d) Retirar el agua desmineralizada de la mezcla, la cual se concentra en la parte superior por gravedad y diferencias de densidad;
- 20 e) Adicionar entre 5 y 15% (p/p) de disolvente y mezclar nuevamente hasta tener homogeneidad; y
- f) Dejar secar la mezcla que tiene aspecto de pasta líquida de color blanco.

El cloruro de calcio empleado tiene una pureza inicial del 80 al 90%, preferiblemente 85%. Es importante destacar, que en la primera etapa del
25 proceso se produce la reacción del cloruro de calcio con el agua desionizada, por lo que se produce cloruro de calcio dihidratado – $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Por su parte, la nitrocelulosa de la etapa b) puede estar preferiblemente en una concentración final en la mezcla de 40% (p/p).

30

El disolvente que se puede emplear puede ser acetona o thinner y está preferiblemente en una concentración final de la mezcla de 10% (p/p).

Por su parte, el asentamiento de la mezcla toma entre 4 a 6 horas, preferiblemente 5 horas.

- 5 Así las cosas, una vez se seca el compuesto o la mezcla obtenida luego de realizar todos los pasos definidos anteriormente, dicha mezcla corresponde a la pintura electrolítica, la cual puede ser usada como pintura para ser aplicada, la cual, a su vez, cuando se aplique entre dos contactos metálicos, funciona como un condensador.

10

El funcionamiento como condensador de la pintura electrolítica obtenida, se puede estimar por ejemplo en un condesado del orden de 0.95 microfaradio, para una sesión cuadrada de material de 5x5 mm y un espesor de 0,2 mm, contando con dos laminas.

15

Aunque la anterior descripción define las modalidades preferidas de la presente invención, también se contempla dentro del alcance del presente documento las diferentes modificaciones que puedan ser evidentes para un experto en la materia, en donde dicho alcance no se encuentra de ninguna forma limitado a las modalidades preferidas, sino que se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas y la materia allí incluida.

20