



ESPAÑA

463763

ES (1) (11) (21) (22) (10) A1

FECHA DE PRESENTACION
2-11-77

PATENTE DE INVENCION

90 PRIORIDADES:		
91 NUMERO	92 FECHA	93 PAIS
738.671	4-11-76	EE.UU.
97 FECHA DE PUBLICIDAD	98 CLASIFICACION INTERNACIONAL	99 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	Co 1B	
94 TITULO DE LA INVENCION		
"UN PROCEDIMIENTO PARA GRAFITAR COLUMNAS DE CARBONO"		
97 SOLICITANTE (S)		(241037 U.S. 738.671)
GREAT LAKES CARBON CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
299 Park Avenue, Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de America.		
98 INVENTOR (ES)		
LESLIE HARRISVILLE JUEL, LOUIS ARPAD JOO' y KENNETH WAYNE TUCKER		
99 TITULAR (ES)		
94 REPRESENTANTE		(P. 67.288)
DON FERNANDO DE ELZABURU MARGUEZ		

Esta invención se relaciona con una mejora en el proceso para grafitar columnas del electrodo de carbono largas, de forma regular que consisten de agregado de coque formado y carbonizado y brea.

Tradicionalmente, los electrodos de grafito se han fabricado calentando columnas de carbono formadas a la temperatura necesaria para desarrollar apropiadamente las propiedades más deseables mediante el método que se describe en la Patente Norteamericana Número 1,357,290. En este método, las columnas de carbono se calientan haciendo pasar una corriente eléctrica desde los electrodos macizos a través de una masa empacada que contiene las columnas. Las columnas se colocan en un lecho de partículas de carbono con una separación entre las mismas, y se empacan bien con una mezcla de partículas de coque llamado "coque resistente", quedando las columnas perpendiculares al campo eléctrico establecido mediante los electrodos macizos. La resistencia al paso de la corriente eléctrica proporcionada mediante el carbono es la responsable del calentamiento.

Otro método para calentar columnas de carbono consiste de hacer pasar una corriente eléctrica directamente a tra-

vés de una o más columnas coaxialmente alineadas, colocadas en relación de tope a fin de que haya una conexión eléctrica entre las mismas, de una manera longitudinal, suministrándose la corriente mediante los electrodos colocados en cada extremo de la columna o grupo de columnas. Varios problemas inherentes en la utilización de este método de calentamiento son (1) adaptar los electrodos de suministro de corriente a moverse a medida que las columnas se expanden en longitud durante el calentamiento (es decir, acomodar la expansión lineal); (2) proporcionar la conexión eléctrica apropiada entre los electrodos de suministro de corriente y la columna de carbono en los extremos de un grupo de columnas; y (3) proporcionar fuerza suficiente para reducir la resistencia entre los electrodos de suministro de corriente y las columnas.

Si se coloca longitudinalmente más de una columna de carbono en la trayectoria de la corriente, un problema adicional serio es proporcionar un empaque de un material apropiado, eléctricamente conductor entre los extremos de las columnas. El material de empaque debe ser de resistencia eléctrica igual o semejante a la del carbono y debe ser por lo menos algo deformable. Es este problema hacia el cual se encamina esta invención.

La Patente Norteamericana Número 1,029,121 da a conocer un procedimiento para grafitar electrodos de carbono haciendo pasar una corriente longitudinalmente a través de una

serie de los mismos, colocados en relación de extremo con extremo para formar un tren de electrodos, teniendo los extremos de los electrodos polvo de grafito apisonado que se proporciona entre los mismos, antes de que se aplique presión a los extremos de tren para comprimir las juntas entre los electrodos antes de que una corriente de aplique al tren.

Aún cuando este procedimiento proporciona contacto eléctrico mejorado de las columnas de carbono en comparación con un contacto sencillo de tope a tope, todavía no se han resuelto varias dificultades. Es prácticamente imposible proporcionar un grueso constante entre cada columna usando el método retardado de empacar grafito pulverizado entre los extremos de las columnas. Además, es posible que haya presentes huscos entre las partículas secas, creando de esta manera áreas de gran resistencia y por lo tanto, de "puntos calientes" que pueden conducir a dificultades de tratamiento. Además el grafito pulverizado o en partículas tiene una resistencia mucho mayor durante los primeros cientos de grados de calentamiento consumiendo por lo tanto, más energía debido a la resistencia total aumentada del horno y creando también regiones de alta temperatura en los extremos de las columnas. Este calentamiento intenso localizado puede ocasionar que se desarrollen en el material de carbono grietas y separaciones.

La Solicitud de Patente Japonesa Número 75/86,494 da a conocer un procedimiento para la grafitación longitudinal de

columnas de carbono en donde se colocan separadores, de preferencia teniendo un grueso de 5 a 10 centímetros que consisten de láminas de grafito elásticas que tienen áreas aproximadamente equivalentes a los extremos de las columnas, o de fieltro de grafito, entre las columnas a fin de reducir la resistencia del contacto entre las mismas, durante el paso de la corriente. Sin embargo, el grueso sugerido de estos separadores de grafito produciría una resistencia prohibitivamente elevado entre las columnas ocasionando por lo tanto una concentración de alta temperatura en los extremos de las columnas, y consumiendo más energía debido a la resistencia total aumentada del horno. Esta concentración de alta temperatura puede ocasionar que se desarrollen grietas y separaciones en el material de carbono. Además, aún cuando las láminas de grafito se describen como siendo elásticas, no son compresibles y por lo tanto, tienden a desplazarse o cortarse cuando se aplica presión a las columnas proporcionando de esta manera un contacto eléctrico ineficiente. Asimismo, se requerirían técnicas de labrado a máquina meticolosas y costosas para proporcionar superficies equivalentes para las láminas de grafito en los extremos de las columnas. El fieltro de grafito característicamente tiene una resistencia mayor que las columnas de carbono durante el paso de la corriente. Además, debido a la composición del fieltro de grafito, no hay contacto de superficie uniforme continuo que se proporcione en los extremos de las columnas creando por lo tanto, áreas de alta resisten-

cia en las mismas. Estas áreas de alta resistencia en los extremos de las columnas producen "puntos calientes" que conducen a dificultades de tratamiento, tal y como se ha discutido en lo que antecede.

El objeto de la invención es proporcionar un procedimiento mejorado para grafitar columnas de carbono y particularmente para proporcionar un separador compresible que sea eléctricamente conductor para poder insertarse entre las columnas de carbono coaxialmente alineadas cuando las columnas se someten a calentamiento de resistencia eléctrica longitudinal.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar este separador que sea de un material fácilmente moldeable de conductividad apropiada para insertarse entre las columnas de carbono antes de la grafitación longitudinal que ocasionaría un paso de corriente uniforme y calentamiento de resistencia durante el calentamiento de las columnas de carbono.

De conformidad con la invención se proporciona un separador conductor adaptado para insertarse entre los extremos de las columnas de carbono colocadas coaxialmente durante el calentamiento de resistencia de las columnas hasta o incluyendo temperaturas de grafitación estando compuestas de separador y una mezcla curada de 50 a 85 por ciento en volumen de una fase de partículas de carbono dispersas en una fase del aglutinante termoplástico orgánico, la fase del aglutinante se selecciona de manera tal que el producto final es flexible y compresible y tie-

ne integridad estructural suficiente para poderse manejar.

La invención proporciona asimismo un procedimiento para grafitar columnas de carbono en donde la corriente eléctrica se hace pasar a través de una serie de las columnas alineadas coaxialmente colocadas en relación de tope para calentar por resistencia a las columnas a e incluyendo las temperaturas de grafitación teniendo las columnas insertadas entre los extremos de tope un separador, tal y como se ha definido.

La fase de partículas de carbono del separador puede consistir por ejemplo, de partículas de coque metalúrgico, coque de petróleo grafitado, grafito natural, residuo de grafito o una mezcla de estas partículas. Los ejemplos no limitativos de aglutinantes útiles en la invención son materiales carbonosos termoplásticos tales como por ejemplo, breas de bajo punto de reblandecimiento; resinas de látex tales como por ejemplo, emulsiones acuosas de copolímeros de estireno-butadieno, acrilonitrilo-butadieno y cloruro de vinilo-acrilonitrilo; resinas termoplásticas que se han plastificado para proporcionar las propiedades deseadas mediante métodos bien conocidos en el ramo; y cemento de caucho. De preferencia, el aglutinante es un látex que consiste de una emulsión de 40 a 55 por ciento de un copolímero de estireno-butadieno de acrilonitrilo-butadieno, en agua. Por lo general, la fase de carbono en partículas debe estar presente en una cantidad de aproximadamente 50 a aproximadamente 85 por ciento en volumen de la mezcla total.

Uno de los problemas principales que se encuentran para desarrollar un procedimiento para la grafitación longitudinal de las columnas de carbono es la alta resistencia que se desarrolla en la interfaz entre las columnas adyacentes cuando se aplica a las columnas un potencial de voltaje.

El separador de la invención es una almohadilla flexible que cuando se aplica una fuerza adecuada, se conformará a las características de superficie del objeto que proporciona la fuerza. La cantidad de compresibilidad del separador se controla mediante la selección de la fase del aglutinante y la cantidad del carbono en partículas suspendido o disperso en la fase del aglutinante.

Los separadores se fabrican esencialmente de la siguiente manera: Las partículas de una cantidad apropiada de carbono en partículas, por ejemplo, partículas de coque metalúrgico, coque de petróleo grafitado, grafito natural, residuos de grafito o una mezcla de estos, se mezclan con una fase de aglutinante orgánica que se selecciona de manera tal que el producto final sea flexible y compresible, constituyendo la fase en partículas de aproximadamente 50 a 85 por ciento en volumen de la mezcla resultante.

La mezcla se moldea o extruye en la forma de una varilla o tubo, y luego se trata de la manera necesaria para proporcionar un cuerpo que sea flexible y compresible y que tenga integridad estructural suficiente para manejarse, dependiendo el

tratamiento de las propiedades específicas del aglutinante.

La forma moldeada o extruida luego se corta con sierra o se rebana hasta el grueso deseado, de aproximadamente 6.35 milímetros a aproximadamente 2.54 centímetros, y la varilla o tubo resulta en un disco o anillo plano respectivamente. Las almohadillas más gruesas aumentan considerablemente la resistencia total a la cara de las columnas, y además por lo general no poseen compresibilidad suficiente para conformarse a la configuración de los extremos de las columnas cuando se aplica una fuerza apropiada en los extremos opuestos de las mismas, cuyas propiedades pueden ocasionar sobrecalentamiento de esta cara. Las almohadillas más delgadas son menos convenientes de manejar y tienden a romperse durante la preparación.

Idealmente, el disco o anillo resultante poseerá una configuración igual a la configuración de las columnas entre las cuales se coloca. En el caso de una forma o configuración de anillo, el diámetro interno de preferencia es de 0.8 a 0.2 veces mayor que el diámetro externo.

Aún cuando los separadores de esta invención pueden utilizarse para proporcionar una conexión eléctrica entre cualquiera de las columnas de carbono estructuralmente estables, se usa en la fabricación de electrodos de arco eléctrico se describirá específicamente.

Las columnas de carbono horneadas que tienen un diámetro de 60.96 centímetros se producen de manera conocida calen-

tando una mezcla de agregado de varios tamaños de coque de petróleo calcinado y una brea de alquitrán de hulla o aglutinante de brea de petróleo y extruyendo esta a través de una matriz, para formar columnas largas de la mezcla en estado "sin tratar" y luego horneando estas columnas sin tratar bajo restricción para impedir la deformación hasta que sean estructuralmente estables. Estas columnas de carbono horneadas se conectan eléctricamente mediante los separadores de esta invención durante el calentamiento por resistencia a temperaturas de grafitación de aproximadamente de 2600° a 2900°C. en una disposición longitudinal en un horno de grafitación.

Los separadores para este objeto se fabrican esencialmente de la siguiente manera: Una cantidad apropiada de partículas de coque metalúrgicas se humedece con una emulsión acuosa de aproximadamente 48 por ciento en peso del aglutinante de resina de látex tal como látex Dow 221^(R) (copolímero de estireno-butadieno en agua), representando la fase de las partículas aproximadamente 70 por ciento en volumen de la mezcla resultante. La mezcla se calienta a temperatura de aproximadamente 110°C. durante más o menos 30 minutos para precurar la resina

La mezcla precurada se moldea para formar un cilindro de un diámetro de 60.96 centímetros y este se calienta a temperatura de 110° a 120°C. para evaporar el agua y curar completamente la resina. El cilindro resultante, luego se corta en discos planos de un grueso de 1.27 centímetros mediante una sierra.

Se colocan cinco de las columnas de carbono horneadas coaxialmente entre dos electrodos de suministro de corriente, siendo uno de los electrodos estacionarios siendo el otro movable, y los separadores se colocan coaxialmente entre los extremos de las columnas para formar un tren de columnas de carbono. El electrodo movable luego se ajusta para proporcionar presión en el tren. Se hace pasar corriente eléctrica a través del tren para proporcionar calentamiento por resistencia para grafitar las columnas.

Durante la grafitación, ocurre una descomposición térmica del aglutinante de látex y después de completar el procedimiento de calentamiento, las columnas grafitadas se dejan enfriar y luego se quitan del horno. El material que queda de los separadores que consiste esencialmente de partículas de coque metalúrgico, se remueve fácilmente de los extremos de las columnas mediante espolvoreamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un separador conductor adaptado para insertarse entre los extremos de columnas de carbono colocadas coaxialmente durante el calentamiento por resistencia de las columnas hasta e incluyendo las temperatura se grafitación, caracterizado por el hecho de que el separador se forma de una mezcla curada de 50 a 85 por ciento en volumen de una fase de partículas de carbono dispersas en una fase del aglutinante termoplástico orgánico, la fase del aglutinante se selecciona del manera tal que el producto final es flexible y compresible y tiene integridad estructural suficiente para manejarse.

2. Un separador de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, caracterizado por el hecho de que la fase de partículas de carbono consiste de partículas de coque metalúrgico, coque de petróleo grafitado, grafito natural o residuos de grafito o mezclas de los mismos.

3. Un separador de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que la fase del aglutinante orgánico es resina de látex, resina termoplás-

2

tica plastificada o cemento de caucho.

4. Un separador de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 3, caracterizado por el hecho de que la fase del aglutinante es una emulsión de 40 a 55 por ciento de un copolímero de acrilonitrilo-butadieno en agua.

5. Un separador de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 3, caracterizado por el hecho de que la fase del aglutinante es una emulsión de 40 a 55 por ciento de un copolímero de estireno-butadieno en agua.

6. Un separador de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 5, caracterizado por el hecho de que la fase del aglutinante es una emulsión del 48 por ciento de un copolímero de estireno-butadieno en agua.

7. Un separador de conformidad con lo reivindicado en cualesquiera de las cláusulas que anteceden, caracterizado por el hecho, de que el separador es un disco plano de un grueso de 6.35 milímetros a 2.54 centímetros, y que tiene una forma externa igual a la forma de las columnas conectadas mediante el mismo.

8. Un separador de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 7, caracterizado por el hecho de que el separador es un anillo de diámetro externo aproximadamente igual al diámetro de las columnas conectadas mediante el mismo y que tiene un diámetro interno de 0.8 a 0.2 veces el diámetro externo.

9. Un procedimiento para grafitar columnas de carbo-

Q

no usando un separador conductor de conformidad con lo reivindicado en cualesquiera de las cláusulas que anteceden, caracterizado en que la corriente eléctrica se hace pasar a través de una serie de columnas alineadas coaxialmente y colocadas en relación de tope para calentar por resistencia las columnas a e incluyendo las temperaturas de grafitación, teniendo las columnas un separador conductor insertado entre los extremos de tope.

10ª.- UN PROCEDIMIENTO PARA GRAFITAR COLUMNAS DE CARBONO.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 02.NOV.1977

P.A. Fernández de Elzaburu
Por Poder

