



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 AI
21	22 FECHA DE PRESENTACION	
	10-12-73	

421.308

PATENTE DE INVENCION



50 PRIORIDADES:	52 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
158.770	13-12-72	CANADA
325.331	22-12-73	Estados Unidos

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--------------------------------	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION

"SISTEMA DE AISLADORES ELECTRICOS CON REVESTIMIENTO DE ALQUITRAN CONDUCTOR".

H01B

71 SOLICITANTE (S)

CANADIAN PORCELAIN COMPANY LIMITED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Paradise Road & Studholme - HAMILTON ONTARIO (Canadá)

72 INVENTOR (ES)

Don Gordon Rosenblatt y Don Olaf Nigol

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

ELEUTERIO GONZALEZ VACAS.-

421308

- 2 -



ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- Esta invención se refiere a aisladores eléctricos, y más específicamente a un alquitrán conductor sobre las superficies de las partes metálicas o herrajes del aislador y la superficie del cuerpo del aislador que se unen mediante cemento, y a un nuevo cemento conductor para conectar los herrajes al cuerpo de un aislador, en donde el cuerpo tiene una superficie semiconductor que ha de conectarse eléctricamente a los herrajes.
- 5.-
- 10.- Los aisladores eléctricos, tales como los aisladores de suspensión, que se utilizan individualmente o en rosarios para sostener los conductores eléctricos desde una estructura de soporte, constan generalmente de dos elementos metálicos conductores fijados mediante un cemento a las superficies opuestas de un cuerpo aislador de contorno adecuado. Los elementos metálicos o herrajes, que están formados típicamente por una caperuza metálica superior y un pasador metálico inferior, se sujetan a las superficies opuestas del cuerpo del aislador mediante una capa de cemento. Sin embargo, las superficies del aislador y las superficies del conductor se pintan primeramente con un alquitrán o capas delgadas y sumamente adhesivas de asfalto, lo cual proporciona una acción de amortiguamiento para absorber las fuerzas debidas a la dilatación térmica y los impactos mecánicos que pudieran aparecer entre el cemento y el cuerpo del aislador o los herrajes conductores.
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Con el fin de mejorar el comportamiento del aislador, puede aplicarse un esmalte semiconductor a la superficie del cuerpo del aislador. El revestimiento semiconductor conduce entonces una pequeña corriente que tiende a calentar



la superficie del aislador, con el fin de que pueda comportarse mejor en diversos ambientes adversos. Cuando se utiliza un esmalte semiconductor, es necesario efectuar una conexión eléctrica entre la superficie del cuerpo del aislador -
5.- y el herraje conductor. Esta conexión ha sido efectuada en una diversidad de formas, llevándose a cabo típicamente mediante capas metálicas pulverizadas sobre el cemento no conductor y las capas de alquitrán para formar un camino conductor directo del cuerpo del aislador al herraje.

10.- BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, el alquitrán utilizado para recubrir la superficie del cuerpo del aislador y la superficie del herraje se carga con un material -
15.- conductor tal como negro de humo con el fin de permitir que se forme un camino eléctrico directo del herraje del aislador a la superficie semiconductor del cuerpo del aislador. El cemento que une el herraje al cuerpo del aislador deberá ser también conductor. Por lo tanto, la presente invención evita los complejos conectores eléctricos anteriores precisados para derivar la pintura de alquitrán convencionalmente aislante.
20.-

El cemento conductor nuevo de la presente invención puede utilizarse con o sin alquitrán conductor con el fin de proporcionar un camino para la circulación de corriente de un elemento de herraje conductor al otro, a través del esmalte semiconductor. El cemento conductor de la invención contempla ampliamente el empleo de fibras de grafito para formar una red conductora dentro de una base de cemento, tal como cemento Portland, proporcionando un cemento eléctricamente conductor que tenga una alta resistencia a la compresión.
25.-
30.-

421308



- 4 -

sión. En una realización práctica preferida de la invención, se mezcla también en el cemento una cierta cantidad de negro de humo o negro de carbón.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5.- La figura 1ª es una vista en sección de un aislador tipo suspensión que utiliza el cemento y el alquitrán conductores de la presente invención.

La figura 2ª es un diagrama que muestra la resistividad superficial en función de la carga de carbón.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

10.- Haciendo referencia ahora a la figura 1ª, se muestra en la misma un aislador de suspensión que tiene un herraje conductor el cual incluye una caperuza metálica superior -10- y un pasador metálico inferior -11-, en donde la caperuza -10- y el pasador -11- están formados convencionalmente con el fin de que sus aisladores puedan sujetarse en un rosario.

15.- Un cuerpo de aislador -12-, que es convencionalmente de porcelana, está pegado con cemento entre los elementos -10- y -11-. Esta es la forma convencional de un aislador tipo suspensión.

20.- Se comprenderá por los especializados en este campo que la invención que se divulga más adelante no está limitada a su empleo con aisladores de suspensión, sino que puede utilizarse en cualquier tipo de estructura de aislador.

25.- La superficie interior de la caperuza metálica -10- se recubre con un revestimiento bituminoso delgado -20-. En forma similar, la superficie exterior del pasador metálico -11- se recubre con un revestimiento bituminoso delgado -21-. La superficie cilíndrica exterior -22-, y la superficie cilíndrica interior -23- del cuerpo de aislamiento -12-, se forman mediante capas de arena de porcelana y estas capas se recubren

30.-



a su vez con revestimientos bituminosos delgados -24- y -25- respectivamente. Los revestimientos bituminosos -20-, -21-, -24- y -25- son fuertemente adherentes a sus superficies respectivas.

5.- La caperuza -10- se sujeta entonces al cuerpo -12- mediante la capa de cemento -30-, mientras que el pasador -11- se sujeta al cuerpo del aislador mediante la capa de cemento -31-.

10.- La estructura que antecede es convencional y los revestimientos -20-, -21-, -24- y -25- y las capas de cemento -30- y -31- tienen características de aislamiento. Como se ha indicado anteriormente, se sabe que el cuerpo de aislador -12- puede tener un esmalte semiconductor -40- sobre su superficie exterior. Anteriormente, cuando se utilizaba tal esmalte, se han empleado capas metálicas pulverizadas sobre -15.- las capas de cemento no conductor -30- y -31- y los revestimientos bituminosos ⁻²⁰⁻-21-, -24- y -25- para conectar la superficie del esmalte -40- a la caperuza -10- y el pasador -11-.

20.- Un aspecto de la presente invención se refiere específicamente a las capas de cemento conductor -30- y -31-, y a su formulación y método de mezclado. Obsérvese que las capas de alquitrán -20-, -21-, -24- y -25- deberán ser también conductoras para aprovechar al máximo las ventajas de la invención, como se describirá más tarde. Obsérvese además que -25.- el nuevo cemento de la invención podría utilizarse sin las capas de alquitrán, y puede utilizarse en aplicaciones distintas a los aisladores eléctricos.

30.- Los requisitos de un cemento adecuado para utilizar en aisladores eléctricos con un esmalte semiconductor son:

421308



- 6 -

- 1.-Adecuada conductividad eléctrica que proporciona un contacto eléctrico adecuado entre el esmalte semiconductor y los herrajes metálicos. La unión mecánica entre el cemento y el substrato, que puede ser un revestimiento bituminoso conductor o un esmalte semiconductor, deberán ser tales que se eviten las elevadas resistencias de contacto.
- 5.-
- 2.-El cemento deberá tener elevadas resistencias a la compresión de forma que el aislador, que puede ser el aislador tipo suspensión de esmalte semiconductor que se indica en el dibujo, tenga la adecuada resistencia mecánica.
- 10.-
- 3.-El cemento deberá tener un bajo índice de contracción con respecto al tiempo, de forma que las uniones mecánicas entre el cemento y las superficies de la cerámica y/o el metal no se vean alteradas durante el servicio.
- 15.-
- 4.-El cemento deberá tener la adecuada consistencia con el fin de que la fluencia del cemento se vea restringida durante la colocación del herraje metálico, y no demasiado tenso para evitar la eliminación del aire retenido.
- 20.-
- Con el fin de proporcionar las tres últimas propiedades de una elevada resistencia a la compresión, bajo índice de contracción y una adecuada consistencia, normalmente se utiliza con estos cementos una baja relación de agua/cemento. La práctica habitual, sin la introducción de fases conductoras, tal como fibras de grafito o negro de carbón, emplea una relación de agua/cemento aproximadamente de 0,25 a 0,28. En el cemento de la presente invención, sin embargo, la introducción de las fases conductoras, tal como fibras de grafito o negro de carbón, requiere una mayor proporción de agua/cemento. Este incremento en el contenido de agua es necesario porque el negro de carbón absorbe y absor-
- 25.-
- 30.-



be agua, y por tanto reduce la cantidad de agua disponible para las reacciones de curado del cemento. En general, la relación será aproximadamente del orden de 0,35 a 0,45, pero preferiblemente 0,36 a 0,40.

- 5.- Puede prepararse un cemento conductor utilizando sólo fibras de grafito sin negro de carbón. Sin embargo, en este caso debe utilizarse un mayor contenido de fibras - que en el caso de un cemento que emplee negro de carbón, así como fibras de grafito, ya que los bajos contenidos de fibras se observó que daban lugar al quemado térmico. Este quemado térmico es causado por las elevadas intensidades de corriente que circulan a través de una superficie transversal de fibras insuficientemente pequeñas, y requiere de caminos conductores adicionales, y, por consiguiente, un mayor contenido de fibras para la corriente eléctrica.
- 10.-
- 15.- En general, las fibras de grafito son aproximadamente del 0,5 al 2% en peso, basado en el peso total en seco del cemento conductor. Cuando se utilizan solas, las fibras tienen generalmente entre el 1 y el 2% en peso del cemento. Cuando se utilizan con el negro de carbón, las fibras - tienen como valor típico alrededor del 0,5 al 1% en peso, teniendo preferiblemente sobre el 0,75 al 1% de peso del cemento. El negro de carbón tendrá en general un peso del 0,5 al 3%, teniendo preferiblemente alrededor del 1 al 2%, basado en el peso total del cemento en seco.
- 20.-
- 25.- El empleo tanto de negro de carbón como de fibras de grafito mejora las propiedades requeridas del cemento. Los negros de carbón más adecuados para el cemento son los - utilizados comúnmente en los plásticos o gomas conductoras.
- 30.- Estos negros de carbón son generalmente de un tamaño fino de

421308



partículas (aproximadamente del orden de 15 a 55 μ), de una gran área superficial (55 a 260 m^2 /gramo), y poseen una propiedad conocida como "alta estructura", que es la propiedad del negro de carbón para proporcionar puentes conductores a

- 5.- través de estructura catenoide. Los negros de carbón de "alta estructura" son aquellos que tienen un número de absorción - DBP del orden de 100 a 225. El número de absorción DBP (aftalato de dibutilo), en la forma determinada por ASTM D 2414-70 se expresa en C.C. de DBP/100 gramos de negro de carbón, en
- 10.- donde los negros de carbón de estructura más alta registran - números mayores. Dos negros de carbón que se utilizaron satisfactoriamente fueron:

	<u>Nombre comercial</u>	<u>Absorción DBP (CC/100 gramos de carbón)</u>
	Vulcan XC-72	200
15.-	Conductex SC	101

- 20.- Con el fin de que la corriente circule dentro del cemento conductor, el flujo de electrones deberá producirse a lo largo de los conglomerados de negro de carbón de forma que estos conglomerados estén bien sea en contacto entre sí, o muy próximos unos de otros. Las propiedades que anteceden influyen en el número y forma de los conglomerados de carbón y, por tanto, influyen en la conductividad eléctrica del cemento. Otra propiedad importante del negro de carbón que influye en la conductividad eléctrica final y también en la resistencia o rigidez mecánica, es la composición química de la superficie de negro de carbón de que se trate. Si existen en la superficie del negro de carbón cantidades considerables de oxígeno, conocido también como contenido volátil, pueden resultar películas aisladoras que reduzcan la conductividad del cemento.
- 25.- Igualmente importante en el cemento de la presente invención es el hecho de que deberá tenerse cuidado para evitar una ina
- 30.-



deuada dispersión y la floculación resultante del negro de carbón durante el mezclado con agua, ya que esto da como resultado una elevada resistencia eléctrica después de secar, Esto resultó particularmente evidente con uno de los negros de carbón probados (Raven 30), que no es un negro de carbón comunmente utilizado para aplicaciones que precisen de conductividad eléctrica. Los negros de carbón probados y que resultaron ser adecuados para lechadas de cemento conductor deberán ser negro de carbón del tipo con elevada conductividad eléctrica. Se relacionan a continuación, en orden de eficacia, dos negros de carbón satisfactorios, cada uno de ellos producido mediante procesos de horno eléctrico y posteriormente purificado por otros procesos, con el fin de que se obtenga un negro de carbón fácilmente dispersionable en agua:

15.-	<u>Nombre Comercial</u>	<u>Tamaño de partícula (Milimicras)</u>	<u>Area superficial (Metros/gramo)</u>	<u>Fabricante</u>
	Vulcan XC972	30	230	Cabot Carbon Company
	Conductex SC	17	200	Columbian Carbon Company

20.- Para formar el cemento de la invención, pueden utilizarse también otros productos de negro de carbón producidos por otros fabricantes.

25.- Una fibra de grafito que ha resultado ser adecuada es la fabricada por Union Carbide Co. y se conoce como fibras de carbón WFA (con una longitud media de 2 pulgadas, 5 centímetros, y un diámetro de fibra comprendido entre 5 y 25 micras). Este material se fabrica grafitando hilos celulósicos en un programa de calentamiento controlado, como se describe en la Patente Norteamericana 3.107.152, titulada GRAFITO FIBROSO, G.E. Ford et al, 15 de octubre de 1963. La fibra de carbón WFA se dice que tiene una resistencia a la tracción -

30.-

421308

- 10 -



- de 40.000 libras por pulgada cuadrada y una resistencia específica de 5.500 micro-ohmio por centímetro. Otras fibras similares de grafito producidas por otros fabricantes mediante otros procesos son adecuadas también para el cemento de
- 5.- este invento, bien sea sólo o combinado con negro de carbón en una base de cemento, con el fin de proporcionar una lechada de cemento conductor con una adecuada resistencia a la compresión. Una ventaja de las fibras de grafito en el cemento conductor combinado con el negro de carbón es una drástica
- 10.- disminución de la dependencia sobre la composición química superficial del negro de carbón, cuando se utilizan juntos los dos. Es decir, la dispersión del negro de carbón se hace menos crítica y pueden producirse rutinariamente cementos altamente conductores.
- 15.- El proceso para producir el cemento conductor consta de dos fases:
- 1.- El completo humedecimiento y dispersión del negro de carbón en un 95 a 98% aproximadamente del agua precisada para el cemento. Este proceso de humedecimiento
- 20.- completo depende de la condición de la superficie del carbón y puede comprender periodos de tiempo de impregnación de hasta 24 horas.
- 2.- La disgregación de las fibras de grafito
- 25.- y la dispersión en la base de cemento seco mediante agitación mecánica, generalmente entre 10 y 15 minutos, según el tipo de mezcladora. El carbón humedecido y el agua se agitan después y se añaden a cemento cargado con fibras de grafito, el cual se mezcla posteriormente durante un tiempo de 10 a 15 minutos, según la clase de mezcladora y el grado de agitación,
- 30.- mientras que se añade a la mezcla el resto del agua. Durante

5.- las fases posteriores de mezclado, se alcanza la adecuada consistencia y la lechada está lista para utilizar. Es importante que no se utilice una agitación demasiado vigorosa o periodos de mezclado demasiado prolongados, para evitar una sedimentación del carbón causada por la floculación del negro de carbón.

10.- Las cantidades de negro de carbón, fibra de grafito y la relación de agua/cemento empleadas, influyen directamente en la conductividad eléctrica y la resistencia a la compresión, así como en la contracción y consistencia del cemento. Estas propiedades y su variación se muestran en las siguientes Tablas I y II:

TABLA I

Porcentaje de cemento en peso

15.-	RELACION DE AGUA/CEMENTO	PORCENTAJE DE CARBON TIPO	PORCENTAJE DE FIBRA DE CARBON (Tipo WFA de Union Carbide)	Resistividad en ohm-cen-ti-metro del cemento 1 semana a temperatura ambiente	Secado adicional durante una semana a temperatura de 230°F.
20.-	0.35	Ninguno	0.5	3720	1860
	0.40	Ninguno	0.5	3990	1330
	0.45	Ninguno	0.5	3270	1060
	0.40	Ninguno	2.0	2550	430
	0.40	0.5 V	1.0	17690	11700
	0.42	0.5 V	1.0	5320	2130
	0.45	0.5 V	1.0	2610	670
	0.35	1.0 V	0.75	2660	1010
	0.41	1.0 V	0.75	720	400
	0.45	1.0 V	0.75	690	690
25.-	0.40	2.0 V	0.75	880	510
	0.42	2.0 V	0.75	720	530
	0.45	2.0 V	0.75	740	450
	0.51	8.0 R	Ninguno	532 x 10 ³	2660 x 10 ⁶
	0.46	6.0 C	Ninguno	532 x 10 ³	2390 x 10 ³
	0.45	2.0 C	0.5	53200	4520
	0.45	4.0 V	Ninguno	5850	6920

30.-

Dispersante utilizado Tamol SN (Rohm & Haas Co.) 7,3% de carbon en peso

0.47	6.0	C	ninguno	170 x 10 ³	80 x 10 ³
0.50	6.0	V	ninguno	1060	1060

Cemento de alta resistencia inicial rápida

5.-	0.45	1.0	V	0.75	1810	2130
	0.42	1.0	V	0.75	4260	2670
	0.40	1.0	V	0.75	12770	10640



Tamol SN es una sal neutra de un ácido arilsulfónico condensado - (soluble en agua) y se utiliza como un dispersante de carbón.

La Tabla I que antecede muestra las resistencias de cemento para cementos que tienen distintas relaciones de agua/cemento, y distintos tipos y cantidades de negro de carbón y fibra de carbón. El cemento utilizado para las muestras de la Tabla I fue un cemento

10.- Portland normal. Los tipos de negro de carbón utilizados se identifican como sigue:

- V - Vulcan XC-72 (Cabot Carbon)
- C - Conductex SC (Columbian Carbon)
- R - Raven 30 (Columbian Carbon)

15.- La siguiente Tabla II muestra la resistencia a la compresión de diversos cementos que tengan distintas relaciones de agua/cemento, distintos tipos de cemento, distintas cantidades de fibra de carbón, y distintas cantidades y tipos de negro de carbón.

TABLA II

Porcentaje en peso de cemento

RELACION DE AGUA/CEMENTO	TIPO DE CEMENTO	PORCENTAJE DE CARBON Y TIPO	PORCENTAJE DE FIBRA DE CARBON	RESISTENCIA A LA COMPRESION, en psi	CONDICIONES DE CURADO DE CEMENTOS
20.-	0.35	NP	Ninguno	7,350	7 días en agua.
	0.30	NP	Ninguno	11,500	7 "
	0.40	NP	Ninguno	6,735	7 "
	0.38	NP	1.0 % V	9,860	7 "
	0.38	NP	1.0 % V	8,425	6 "
	0.45	NP	2.0 % C	5,520	7 "
	0.40	NP	2.0 % C	8,615	14 "
25.-	0.45	NP	4.0 % V	5,060	7 "
	0.46	NP	6.0 % C	5,230	7 "
	0.51	HE	8.0 % R	5,900	7 "

Dispersante - Tamol SN

30.-	0.47	NP	6.0 % C	Ninguno (fractura frágil)	4,855	7 W
			6.0 % V	Ninguno (fractura frágil)	4,200	7 "



En la Tabla II, la fibra de carbón utilizada fue WFA de un cuarto de pulgada, suministrada por Unión - Carbide Co., Ltd. Los tipos de cemento utilizados fueron:

NP - Portland normal

5.- HE - Cemento de alta resistencia inicial rápida

Las pruebas se efectuaron en cubos de cemento, de dos pulgadas de lado (5 centímetros), utilizando técnicas de medición convencionales.

10.- De lo que antecede, puede verse que pueden prepararse cementos aceptables para aisladores, que tengan resistividad aceptables inferiores a unos 15.000 ohmios-centímetros y resistencias a la compresión superiores a unas - 5.000 libras por pulgada cuadrada.

15.- Además, los cementos tienen una consistencia - que permite una fácil aplicación a las superficies, y tienen características de baja contracción.

20.- Como se ha mencionado previamente, pueden obtenerse lechadas conductoras con un valor del 0,5 al 2% en peso de fibras de carbón (basado en el peso del cemento), preferiéndose un mayor contenido para evitar el quemado durante el servicio. Sin embargo, el empleo de mayores contenidos de fibras da lugar a lechadas pastosas y poco manejables. Un cemento conductor adecuado específico para utilizar en aisladores eléctricos puede formularse con aproximadamente 0,75 %

25.- de fibras grafito y 1,0 % de begro de carbón Vulcan XC-72, a una relación de agua/cemento (Portland normal) de 0,36 a 0,39. Esta formulación presenta buena conductividad eléctrica (unos 500 ohmios-cm. de resistividad en volumen) y buena resistencia a la compresión (de 9.000 a 10.000 libras por -

30.- pulgada cuadrada). Las mayores relaciones de agua/cemento -

421308



dan lugar a menores resistividades eléctricas (Tabla I) pero producen también resistencias a la compresión más bajas (Tabla II) y una mayor contracción del cemento.

- 5.- Una característica importante del proceso que antecede es el curado con agua de los cementos, con el fin de evitar el sacado del cemento durante el proceso de curado, lo cual daría como resultado una disminución de las resistencias a la compresión. Para obtener la resistencia a la compresión precisada, se requiere un periodo de tiempo de curado de siete días con agua o vapor.
- 10.- De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se ha comprobado que los revestimientos -20-, -21-, -24-, y -25- pueden hacerse conductores sin que se afecte adversamente sus cualidades de resistencia a impactos. Por lo tanto, al hacer también conductoras las capas de cemento -30-, y -31-, tal como cargando negro de carbón o fibras de grafito en el cemento, el esmalte semiconductor -40- se conecta tanto a la caperuza -10- como al pasador -11-, sin necesidad de otros medios de conexión.
- 15.-
- 20.- En general, se ha descubierto que la adición de materiales conductores, tales como polvo de grafito o negro de cargón en el alquitrán, puede incrementar la conductividad del alquitrán a niveles aceptables para utilizar como camino conductor desde el esmalte semiconductor a los herrajes metálicos. El empleo de negro de carbón se ha visto que es superior al empleo de polvo de grafito y, en particular, el negro de carbón utilizado para producir goma conductora o plástico se ha visto que es satisfactorio en el sentido de que no interfiere adversamente con calidad mecánica deseada del alquitrán, cuando se utiliza en ciertas proporciones.
- 25.-
- 30.-



Las dos marcas de negro de carbón que se probaron son:

- 5.- Conductex SC, fabricado por Columbian Carbon Ltd., y Vulcan XC-72, fabricado por Cabot Carbon Ltd. Se prefiere el Vulcan XC-72 en esta aplicación, ya que produce una película más conductora con una menor carga de carbón.

Una formulación típica de un alquitrán que se utilizó satisfactoriamente para formar las capas -20-, -21-, -24- y -25- de la figura 1 fue:

- 10.- Carbón (Conductex SC) = 37,5% (en peso)
Alquitrán (asfalto crudo de Venezuela) = 62,5 %
en peso

En En lo que antecede, y posteriormente, el porcentaje de carbón se calcula como la relación de peso de carbón con el peso de carbón y el peso del alquitrán, multiplicándose por 100 esta relación.

- 15.- Se descubrió que el contenido de negro de carbón podía variar de aproximadamente 35% en peso a alrededor del 40% en peso, cuando se utilizaba Conductex SC, y de alrededor del 20% en peso a un 35% en peso, cuando se utilizaba Vulcan XC-72. El límite superior viene determinado por el "cracking" (pirólisis catalítica a presión) del alquitrán, con una carga de carbón demasiado alta, mientras que el límite inferior se determina mediante la conductividad mínima aceptable para el alquitrán.

- 20.- Se descubrió que el negro de carbón Vulcan XC-72 puede utilizarse con un contenido de carbono inferior que el Conductex SC para producir conductividades similares. Por ejemplo: Vulcan XC-72 al 30% (del alquitrán y carbón, en peso) - produjo un revestimiento más conductor que si se empleara un

30.-

42-1308



5.- 37,5% de Conductex SC. Se indican a continuación las lecturas típicas de las dos variedades de carbón. Se midieron las resistencias en platinas revestidas en seco utilizando un óhmetro, con las puntas de prueba separadas entre sí una - pulgada (2,5 centímetros) sobre una tira de una pulgada de ancho:

37,5% de Conductex (en alquitrán) = 80.000 ohmios

32,5% de Vulcan XC-72 (en alquitrán) = 20.000 "

10.- Se descubrió que los revestimientos eran adherentes a los substratos de cerámica, incluyendo esmaltes o vidrio, y que posee también otras propiedades necesarias tales como flexibilidad y resistencia al agrietado. Obsérvese que este tipo de revestimiento podría hallar usos en otros campos distintos a la fabricación de aisladores, por ejemplo, como un revestimiento de resistencia general. Puesto que la base del revestimiento es asfalto, se proporciona un alto -
15.- coeficiente de dilatación térmica, que constituye una ventaja en una aplicación de aisladores.

20.- Con el fin de preparar el alquitrán, el componente de alquitrán se disuelve en un disolvente adecuado, por ejemplo, un disolvente mineral tal como nafta. Podrían utilizarse otros disolventes, tales como tetracloruro de carbono o benzol, adoptando las adecuadas precauciones en la manipulación de estos materiales.

25.- El disolvente es preferiblemente uno que tenga un bajo índice de evaporación. Por tanto, el disolvente se evaporará generalmente en un tiempo entre tres y cinco horas. En la práctica, se utilizan unas doce horas de secado al aire para completar el proceso de evaporación.

30.- En una formulación, para formar un alquitrán -



con 37,5 % en peso de Conductex SC, se utilizaron los siguientes productos:

- 5.- Carbón (Conductex SC) = 10,6% (en peso)
 Alquitrán (asfalto crudo de Venezuela) = 17,6% (en peso)
 Nafta (grado técnico) = 71,8% (en peso)
- Otra formulación en la que se utilizaba Vulcan XC-72, y en la cual el carbono formaba el 32,5% en peso del Carbón y alquitrán, fue:
- 10.- Carbón (Vulcan XC-72) = 9,0% (en peso)
 Alquitrán (Asfalto crudo de Venezuela) = 18,7% (en peso)
 Nafta = 72,3% (en peso)
- Se comprobó que a medida que aumentaba el porcentaje de negro de carbón, aumentó la conductividad del alquitrán, medida por la resistencia superficial de un revestimiento de prueba. Esta disminución en la resistividad de la superficie y, por lo tanto, el incremento en la conductividad del alquitrán se muestra en la figura 2^a para distintas cargas de porcentaje de carbón (vulcan XC-72) en una base de alquitrán. Los datos que se indican en la figura 2^a se obtuvieron sumergiendo una muestra en una pintura de formulación adecuada durante un segundo, y después secando al aire la capa de pintura y midiendo su resistividad superficial en ohmios por cuadro. Obsérvese que la resistividad de la superficie se redujo de aproximadamente 2×10^6 ohmios/cuadro a alrededor de $3,5 \times 10^3$ ohmios/cuadro, mientras que la carga de carbón aumentó de alrededor del 28,5 % a un 35% en peso de carbón y alquitrán.
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.- La pintura se prepara disolviendo el componente de alquitrán en parte de la nafta, después de lo cual se mezcla con una mezcla de nafta y carbón, lo cual se efectúa a -



dejando a remojo el lote total de carbón en nafta durante la noche. Esta mezcla se tritura en un molino de bolas durante una hora, y el resto de la nafta se añade y se muele durante otras tres a seis horas. Se toman muestras de la -
5.- pintura sumergiendo platinas de vidrio y el punto final para la molienda puede determinarse entonces mediante una medición de la conductividad efectuada en el revestimiento, En la preparación de la pintura debe utilizarse un molino de bolas u otra mezcladora de alto esfuerzo cortante, con
10.- el fin de producir una mezcla homogénea.

Después se aplica una capa de la pintura, por -- ejemplo mediante pintado, en las superficies del cuerpo de aislador 12 y los elementos de herraje conductores 10 y -
15.- -11- se secan al aire. Estos podrían secarse también con calentadores de aire. La capa de pintura podría aplicarse también por inmersión, o mediante cualquier otro proceso deseado. La capa se aplica con un espesor aproximado de 1,0 milésimas de pulgada, y en un margen de 0,5 a 2,0 milésimas de pulgada.

20.- Si bien esta invención ha sido descrita con respecto a sus realizaciones prácticas preferidas, debería comprenderse que resultarán ahora evidentes muchas variaciones y modificaciones a quienes conocen este campo industrial, y, por lo tanto, se prefiere que el alcance de la invención esté
25.- limitado no por la revelación o descripción específica que se hace aquí, sino únicamente por las reivindicaciones que se acompañan.

30.- La presente solicitud, que corresponde a la depositada en Canadá bajo el nº 158770 de fecha 13 de diciembre de 1972 (Reivindicaciones 1 a 10) y en Estados Unidos nº 325331 de fecha



22 de enero de 1.973 (Reivindicaciones 11 a 21), se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

NOTA

5.- Se declara como de propiedad y novedad para todo el territorio español, el contenido de las siguientes:

REIVINDICACIONES

10.- 1ª.- Sistema de aisladores electricos con revestimiento de alquitrán conductor, de acuerdo con el cual se constituye el aislador en el que intervienen en forma combinada: un cuerpo de aislador que tiene una superficie de esmalte semiconductor, los elementos de herraje conductor primero y segundo dispuestos en lados opuestos de dicho cuerpo del conductor, y las capas de cemento primera y segunda para sujetar dichos elementos de herraje primero y segundo al citado cuerpo de aislador; estando dichas capas de cemento primera y segunda en contacto eléctrico con dicha superficie de esmalte semiconductor; que se caracteriza porque dichas capas de cemento primera y segunda son eléctricamente conductoras y definen un camino de circulación de corriente desde dicho primer elemento de herraje, a través de dicha superficie de esmalte semiconductor, y va a parar a dicho segundo elemento de herraje conductor.

25.- 2ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de incluir además un revestimiento de alquitrán conductor dispuesto entre dichas primera y segunda capa de cemento, y las superficies de dicho cuerpo de aislador a las cuales se adhieren.

30.- 3ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, según reivindicación 2 que se caract

Handwritten signature or initials.

421308



riza porque dichas capas de cemento conductor se forman mediante una base de cemento en la que se han incorporado fibras de grafito mezcladas con dicha base de cemento.

5.- 4ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, según reivindicación 3, que se caracteriza en que dichas fibras de grafito forman menos de alrededor del 2,0% en peso de dicho cemento.

10.- 5ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, según reivindicación 3, que se caracteriza porque en dichas capas de cemento conductor se incorpora negro de carbón que es mezclado en las mismas.

15.- 6ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, según reivindicación 5 que se caracteriza porque el negro de carbón que se incorpora al cemento conductor es un negro de carbón de alta estructura.

20.- 7ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, según notas 3ª a 6ª, en el cual el cemento conductor presenta una elevada resistencia a la tracción una vez seco, caracterizándose por formar dicho cemento conductor mediante: una base de cemento Portland, fibras de grafito mezcladas en dicha base de cemento Portland, y agua; interviniendo dichas fibras de grafito en menos del 2,0% aproximadamente en peso de dicha base de cemento y cuyo cemento tiene una relación de agua/cemento comprendida entre 0,35 y 0,45, aproximadamente.

25.- 8ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, según reivindicación 7, que se caracteriza además porque dichas fibras grafito presentan un diámetro comprendido entre 5 y 25 micras.

30.- 9ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, según reivindicación 8 que se

30.-
[Handwritten signature]

421308



caracteriza además porque dicho cemento incluye un negro de carbón de alta estructura que es mezclado en dicha base de cemento.

5.- 10ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, según reivindicación 9 que se caracteriza porque dicho negro de carbón interviene entre -- 0,5 y alrededor del 3% en peso de dicho cemento.

10.- 11ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, según notas anteriores, cuyo aislador eléctrico que comprende, en combinación: un elemento de cuerpo de aislamiento que tiene una superficie semiconductora, un elemento de herraje conductor, una capa de cemento para cementar una primera zona de superficie de dicho elemento del cuerpo de aislamiento a una primera zona de dicho elemento de herraje, y que se caracteriza por contar con un re-
15.- vestimiento de alquitrán conductor el cual se adhiere a dicha primera zona de superficie del citado elemento de cuerpo de aislamiento, y se dispone entre dicha primera zona de super-
20.- ficie del citado elemento de cuerpo de aislamiento y dicha - capa de cemento; disponiendo dicho revestimiento de alquitrán conductor en contacto superficial eléctrico con dicho revesti-
miento semiconductor.

25.- 12ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revesti- miento de alquitrán conductor, en el cual, el aislador eléc -
trico de la reivindicación 11, se caracteriza porque dicha capa de cemento es conductora, con lo cual dicha superficie se-
miconductora está conectada eléctricamente a dicho elemento de herraje conductor.

30.- 13ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revesti- miento de alquitrán conductor, en el cual, el aislador, eléctri

421308



- co de la reivindicación 12 se caracteriza porque se forma un segundo revestimiento de alquitrán sobre dicha primera zona de superficie del citado elemento de herraje conductor, y se dispone entre dicha primera zona de superficie del citado elemento de herraje y dicha capa de cemento.
- 5.-
- 14ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, en el cual, el aislador eléctrico de la reivindicación 11, se caracteriza porque dicho revestimiento de alquitrán se forma mediante una base de asfalto que es mezclada con negro de carbón.
- 10.-
- 15ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, cuyo aislador eléctrico de la reivindicación 14, se caracteriza porque dicho revestimiento de alquitrán contiene negro de carbón entre el 20 y el 40% en peso de dicho alquitrán y carbón.
- 15.-
- 16ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, de acuerdo con el cual, el aislador eléctrico de la reivindicación 15, se caracteriza porque dicho revestimiento de alquitrán contiene alrededor del 32 al 38% en peso de negro de carbón.
- 20.-
- 17ª.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, en el cual, el aislador eléctrico comprende los elementos metálicos primero y segundo, teniendo un elemento aislador un revestimiento de esmalte semiconductor, que se caracteriza por contar con un revestimiento de alquitrán conductor, el cual se dispone sobre las respectivas zonas de superficie indicadas de dichos elementos metálicos primero y segundo, y en las zonas primera y segunda espaciadas de dicho elemento aislador, y en contacto con dicho revestimiento de esmalte semiconductor, y que se caracteriza además porque -
- 25.-
- 30.-

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Rog', is written over the number '30.-'.



dichas capas de cemento conductor primera y segunda conectan dichas zonas de superficie indicadas de los citados elementos metálicos primero y segundo a dichas zonas espaciadas primera y segunda, respectivamente, del referido elemento de aislamiento.

5.-

18a.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, de acuerdo con la reivindicación 17, que se caracteriza porque dicho revestimiento de alquitrán conductor se forma mediante una capa de asfalto pintada a la que se ha mezclado negro de carbón; formando dicho negro de carbón un valor comprendido entre el 20 y el 40% en peso de dicho alquitrán conductor y carbón.

10.-

15.-

19a.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, de acuerdo con el cual se aplica una pintura conductora para el revestimiento de la superficie de un componente de aislador eléctrico que ha de recibir un cemento conductor, caracterizándose porque dicha pintura conductora se forma mediante una mezcla de negro de carbón, un asfalto y un disolvente para disolver dicho asfalto; comprendiendo dicho negro de carbón un valor entre el 20 y el 40% en peso del alquitrán y el carbón, formado después de la completa evaporación del citado disolvente.

20.-

25.-

20a.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, en el cual, la pintura de la reivindicación 19, se caracteriza porque dicho disolvente es nafta, y porque dicho negro de carbón forma alrededor del 32 al 38% en peso del revestimiento formado después de que se evapora dicho disolvente.

30.-

21a.- Sistema de aisladores eléctricos con revestimiento de alquitrán conductor, de acuerdo con el cual es aplicada

421308



do un revestimiento de alquitrán sobre la superficie de un componente del aislador eléctrico, cuya superficie ha de recibir una capa de cemento que se caracteriza porque dicho - revestimiento de alquitrán se forma mediante una base de cemento, al que se ha mezclado un material conductor, para hacer que dicho revestimiento sea relativamente conductor en comparación con la conductividad de dicho revestimiento, en ausencia de dicho revestimiento conductor.

22ª.- "SISTEMA DE AISLADORES ELECTRICOS CON REVESTIMIENTO DE ALQUITRAN CONDUCTOR".

Todo ello tal y como se describe y reivindica en la presente memoria que consta de VEINTICUATRO hojas, escritas - a máquina por una sola de sus caras y dibujos que la ilustran.

Madrid, 10 de Diciembre de 1973

E. GONZALEZ VACA
P. P.



421308

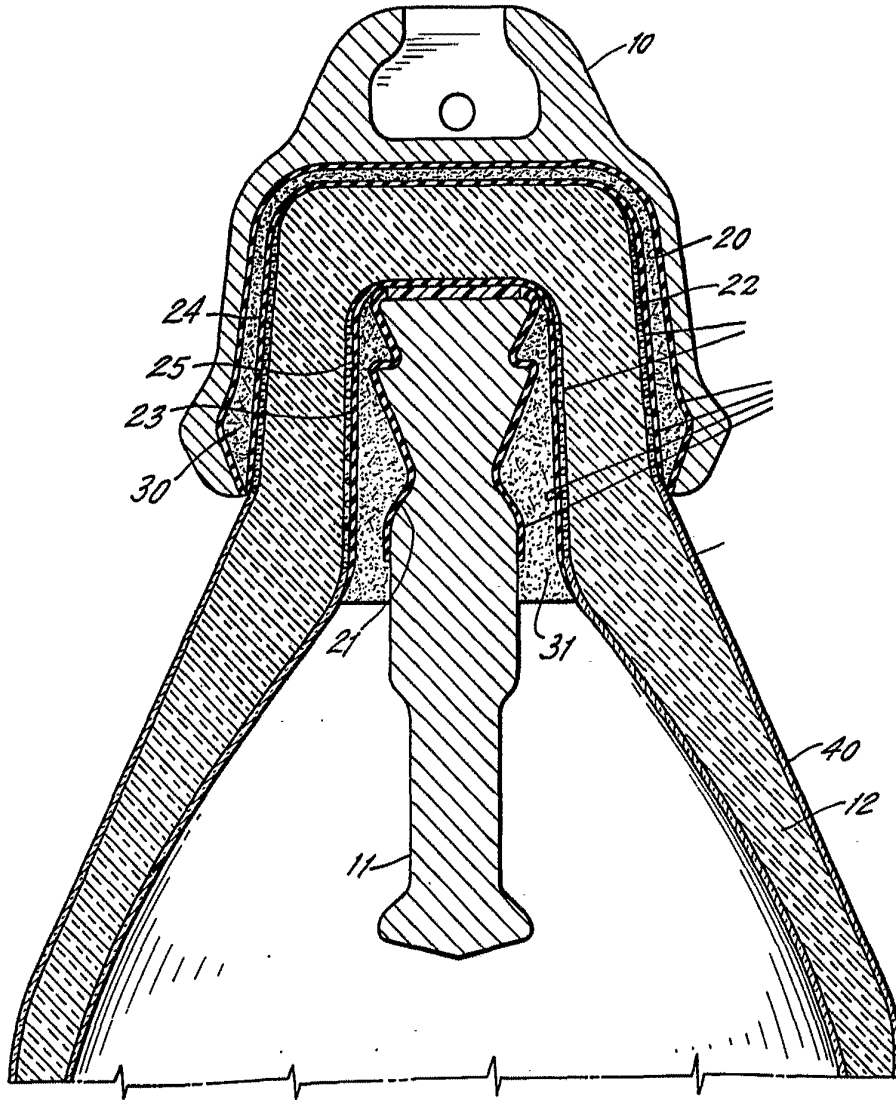
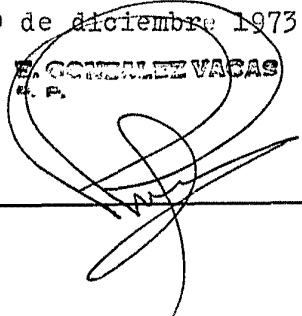


FIG. 1.

Madrid, 10 de diciembre 1973

E. GONZALEZ VACAS
I. P.

Escala variable.



421308

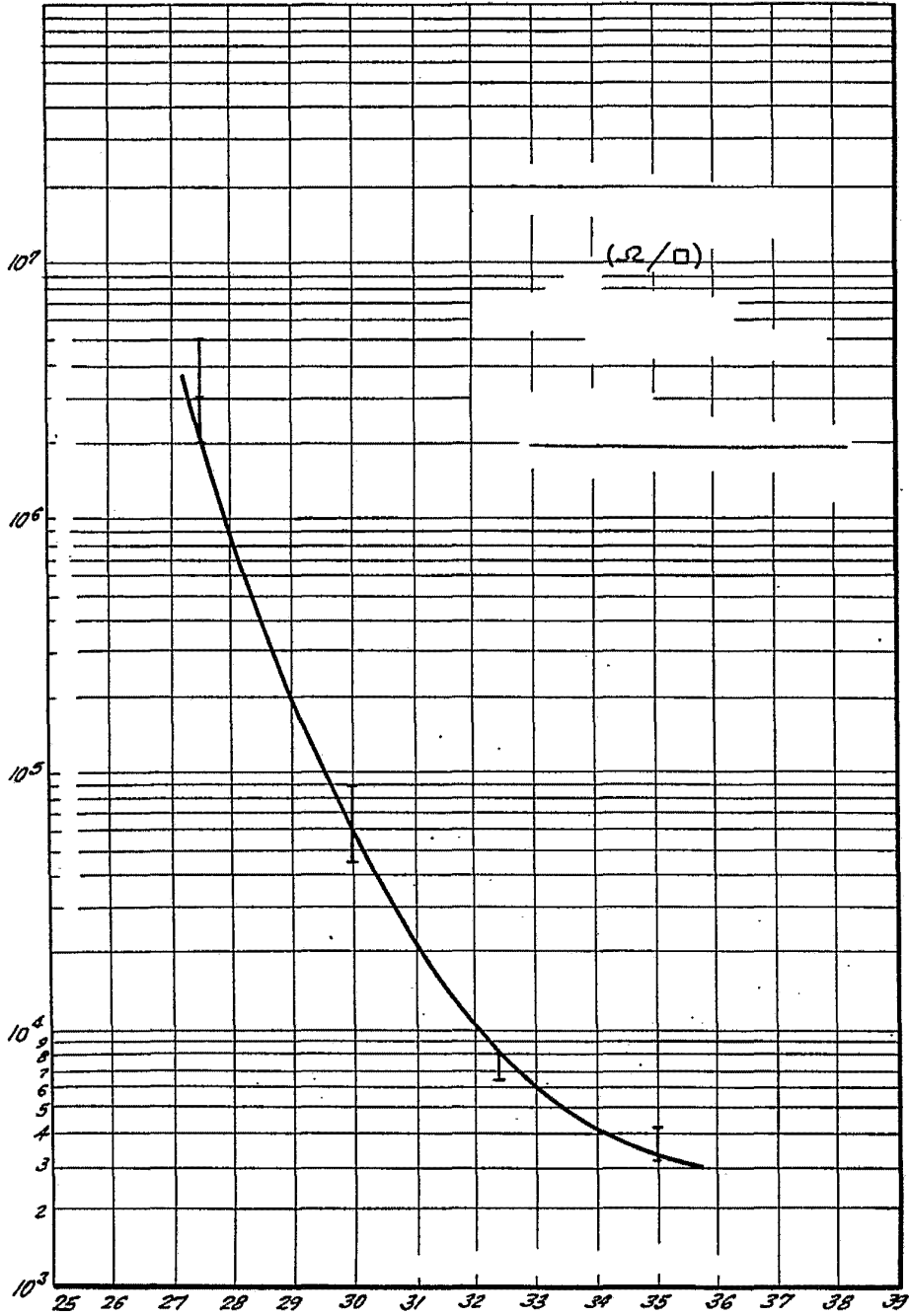


FIG. 2.

Madrid, 10 de diciembre de 1973

E. GONZALEZ VACAS
P. P.

Escala variable.