

13 NOV.



253838

P A T E N T E
DE
I N T R O D U C C I O N

a favor de Don Angel HERNÁNDEZ LÓPEZ, de nacionalidad española, residente en Barcelona, calle Farigola, 20, por "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE MATERIALES SEMICONDUCTORES".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de materiales semiconductores, especialmente destinados a permitir la reducción del gradiente de potencial en órganos aislados eléctricamente, impidiendo con ello el fenómeno conocido con el nombre de "efecto corona" que se produce en éstos cuando se hallan expuestos al aire o en otro medio gaseoso.

10. Como es bien sabido, en las máquinas de alta tensión, la formación del efecto corona tiende a limitar la duración de los aislamientos en los órganos o conduc-

253838 NOV



tores eléctricos, ya que puede ser lo suficientemente destructor como para deteriorar un aislamiento orgánico de tal forma que el mismo resulte completamente inservible.

5. Este fenómeno del "efecto corona" se debe a la ionización que se produce cuando el aire u otro medio gaseoso es sometido a un gradiente de potencial electrostático suficiente para hacer a las moléculas del aire u otro gas muy activas química y eléctricamente. En estas condiciones pueden formarse ozono, gases nitrosos y otras sustancias químicas potentes, en presencia de las cuales se produce fácilmente la descomposición o deterioro del aislamiento orgánico, en tal medida que, en algunos casos, el aislamiento puede hacerse defectuoso en pocos meses y, por consiguiente, incapaz de asegurar el servicio para el que ha sido previsto.
- 10.
- 15.

En el caso de que el aislamiento comprenda materias inorgánicas, como por ejemplo mica combinada con un aglomerante orgánico, el efecto corona puede destruir de tal forma el aislamiento que sea preciso recomponerlo en períodos muy frecuentes.

20. Para solventar el problema creado por aquel fenómeno se ha intentado el recubrimiento de los órganos conductores mediante barnices compuestos por suspensiones coloidales de grafito en un soporte, dando así lugar a revestimientos semiconductores que conectan a masa la tensión superficial creada sobre el aislamiento eléctrico, evitando aquel efecto.
- 25.

253838



- Sin embargo, estas composiciones semiconductoras, aun poseyendo una resistividad óhmica notable, tienen una resistividad tan baja que no pueden ser utilizadas en la mayoría de casos más que para órganos eléctricos de baja tensión. En efecto, toda vez que la cantidad de corriente que pasa por la pintura conductora es inversamente proporcional a la resistencia, y directamente proporcional a la tensión desarrollada por el conductor, por los revestimientos conductores pasará una corriente relativamente grande, de tal forma que dichos revestimientos se calentarán excesivamente, en perjuicio de su integridad, lo que resultará tanto o más perjudicial que el propio efecto corona que se deseaba eliminar.
- 5.
- 10.

- Por otra parte, no es recomendable reducir el contenido en grafito de los revestimientos, para obtener un elevado coeficiente de resistividad, del orden de 1 megohm o más, por ejemplo, ya que al ser tan pequeña la cantidad de grafito, cualquier pequeño error en la composición o aplicación del revestimiento da lugar a enormes diferencias de resistividad y, por consiguiente, los revestimientos resultantes serán relativamente inestables y tendrían una resistividad excesivamente variable con las variaciones de tensión.
- 15.
- 20.

- Otro intento de mejorar estos revestimientos e ha basado en utilizar madera sometida a un tratamiento térmico de temperatura predeterminada, a fin de obtener un material de resistividad mucho más elevada. Sin embargo, se ha comprobado que un revestimiento conteniendo carbones
- 25.

13 NOV.



253838

- de madera no es suficientemente estable y su resistencia crece con el tiempo, todo ello aparte de que los carbones de madera encierran en su seno grandes cantidades de gases absorbidos que reaccionan con el soporte en el que se hallan embebidos, provocando así modificaciones progresivas de este soporte. De ello que, como sea preciso incorporar al soporte grandes cantidades de carbón de madera, los soportes de base orgánica se ven sometidos a una variación constante e indeseable de sus propiedades.
- 5.
10. El procedimiento objeto de la invención, estudiado teniendo a la vista todos los inconvenientes expuestos, permita la obtención de unos materiales semiconductores, con las características precisas para solventarlos definitivamente y satisfactoriamente, proporcionando materiales de revestimiento completamente inalterables con el tiempo, y el suyo, de resistencia elevada y que pueden ser fácilmente aplicados.
- 15.
20. El objeto de la invención será expuesto para su mejor comprensión, en la descripción que sigue y con referencia a los diseños anexos, en los cuales la figura 1 representa un gráfico del porcentaje de pigmento de material semiconductor en una película soporte, en función de la resistencia eléctrica de la película; la figura 2 corresponde a gráfico de un ensayo de envejecimiento acelerado, dando la resistencia en función de los días de ensayo del material semiconductor; la figura 3 es una vista en sección parcial de los enrollamientos extremos de una máquina dinamoeléctrica; la figura 4 es una sección longi-
- 25.

253838



tudinal de un fragmento de una cinta de revestimiento recubierta con el material semiconductor según la invención y la figura 5 es una vista en alzado con partes seccionadas de un conductor en curso de tratamiento.

5. El procedimiento en cuestión consiste esencialmente en combinar un material conductor eléctrico, finamente dividido y que comprenda una proporción notable de carbón de antracita de diferentes procedencias que tenga menos de 10% de materias volátiles en proporciones determinadas para dar una resistencia eléctrica deseada. Este carbón es adicionado luego a una solución de resina, moliendo el mismo hasta una finura coloidal en la solución de resina indicada, para obtener la uniformidad de finura, de tal manera que cuando se aplica la solución de resina y carbón incorporado, a los órganos aislados, se obtiene un revestimiento que tiene un grado de uniformidad relativamente elevado.

20. Observando el gráfico de la figura 1, que muestra el porcentaje de pigmento de carbón de antracita en una película de resina orgánica en función de la resistividad eléctrica para un revestimiento pintado en una cinta de 0,25 mm. de espesor, puede deducirse que, toda vez que la resistividad varía tan rápidamente con un cambio de proporción, en presencia de 10% o menos de pigmento, la resistividad eléctrica puede controlarse mejor preparando una pintura semiconductor con 15 a 90% de pigmento con relación al peso total del mismo y de resina.

Para la mayoría de casos se ha comprobado que

13 NOV. 1951
253838



pueden obtener revestimientos muy satisfactorios con 50% de carbón de antracita y 50% de resina.

- Por otra parte, si se desea obtener variaciones de resistividad del material, es preferible, antes que
5. variar la cantidad de pigmento de carbón de antracita, recurrir a efectuar mezclas de carbones de antracita de diversas procedencias, con lo que pueden mantenerse perfectamente los porcentajes antedichos, considerados como preferentes a todas luces.
 10. Como soportes para el pigmento formado por carbón o carbones de antracita, pueden utilizarse innumerables tipos de resinas, tales como resinas que puedan continuar oxidándose, polimerizándose o condensándose después de su aplicación como películas pintadas (por ejemplo resinas de curmarona, diversas resinas alquilo, tales como las resinas de gliceroftalato y de anhídrido maleico-glicol, fenol-aldehído y otras que comprendan resinas fenólicas modificadas). Igualmente pueden utilizarse resinas no polimerizables y otras sustancias orgánicas no reactivas tales como el asfalto, la etil-celulosa, el acetato de celulosa y otros éteres y ésteres de celulosa; materias inorgánicas como los silicatos o la bentonita convenientemente preparada, etc.
 - 15.
 - 20.

- La característica principal de los revestimientos así obtenidos es la de que los mismos no envejecen
25. ni con el tiempo ni con el uso. Así, haciendo referencia a la figura 2, puede observarse el número de días durante el cual han sido envejecidas unas películas de materiales

13 NOV.

253838



5. semiconductoras distintos de diversas resinas, a 200° C., en función de la resistividad eléctrica de las películas durante el ensayo. Para ello se ha tomado como muestras trozos de cinta de 31,75 mm. de largo y 0,25 mm. de grueso, aplicando sobre las mismas una parte de pigmento carbonoso para una parte de resina sólida.

10. La curva superior A de la figura 2 corresponde a la del carbón de haya en una resina de glicero-ftalato modificada con aceite de linaza, que muestra al cabo de cinco días una resistividad ligeramente superior a 100 megohms. A continuación la resistencia crece muy rápidamente, y al final de 50 días, la resistividad es de alrededor de 16.000 megohms. Esta resistividad tiene un valor excesivamente elevado para cualquier uso práctico y no impediría en forma apreciable el efecto corona.

15. Por comparación, una mezcla particular de carbón de antracita seleccionada y pulverizada, incorporada por molienda con bolas en la misma resina de glicero-ftalato tenía una resistividad inicial, al cabo de cinco días, de más de 1 megohm, tal como muestra la curva B más baja de la figura. Después de 50 días, la resistividad no ha aumentado de manera notable con relación al caso anterior.

20. Pruebas realizadas mezclando la antracita pulverizada de resistividad inherente más elevada, a la resina de curmarona y al asfalto, en demostrado que la resistividad inicial después de un envejecimiento de 5 días era, respectivamente, de 18 y 16,5 megohms para cada materia. Después del envejecimiento de 50 días, la resistividad

253838 NOV. 1959



no había aumentado notablemente, siendo de 22 a 21 megohms, respectivamente (curvas C y D de la propia figura 2).

- De la misma manera puede mezclarse el carbón de antracita con carbones de madera u otros sólidos semiconductores menos deseables, para producir revestimientos de características determinadas y utilizables. La misma figura 2 muestra una curva E que representa la resistividad en función del envejecimiento de una cinta preparada con una mezcla de 50% de antracita de la misma calidad que la de la curva inferior B, y 50% de carbón de haya de resistividad parecida a la de la curva superior A. La resistividad es intermedia entre estas curvas superior e inferior, indicando un aumento moderado de 9,3 a 43 megohms para el período de ensayo, que puede aceptarse en numerosos casos prácticos de aplicación:
- 5.
 - 10.
 - 15.

- La figura 3 muestra una parte de una generatriz -1- mostrando sus cabezas de bobinas a las que se ha aplicado la composición semiconductora objeto de la invención. La generatriz está formada de material magnético en hojas -2- retenido por placas terminales -3-. El paquete de hojas -2- y las placas -3- van provistas de entallas -4- para recibir las bobinas de conductores -5-. Estas bobinas o secciones -5- terminan en cabezas de bobinas -6- que están curvadas y torcidas de manera que permitan la penetración correcta en otras entallas -4-. Las cabezas de bobinas -6- están separadas o retenidas por medio de piezas de separación o bloques -7- que pueden ser construídos de madera o cualquier otro material aislante o semiconductor eléc-
- 20.
 - 25.

78 NO



253838

trico apropiado. Las cabezas de bobinas -6- quedan solidari-
zadas entre sí por medio de ligados de cuerda o cinta -8-
en la zona de los separadores -7-. En las proximidades del
bloque de hojas -2- y de las placas terminales -3-, se

5. inmovilizan habitualmente las bobinas o secciones por me-
dio de bloques acanalados -9- y se aplican ligados -8- en
este punto para inmovilizar rígidamente las bobinas.

En el extremo opuesto del aparato -1-, las sec-
ciones o bobinas terminan en unos conductores que están

10. conectados eléctricamente entre sí por contactores trans-
versales unidos a unos anillos. Estos contactores trans-
versales y anillos están soportados por la bancada de la
máquina -1-, aplicándose aislamiento a los mismos. La
tensión elevada presente en los conductores -5- estable-

15. ce un gradiente de potencial de valor tal que el efecto
corona se engendraría normalmente en la superficie de las
cabezas de sección expuestas al aire u otro medio gaseoso.

Por ello, se aplica sobre toda la superficie exterior de las
cabezas de bobina, e incluso a las cintas de unión entre

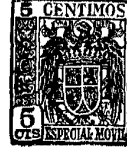
20. ellas y preferentemente antes del montaje, una pintura
formando película, de resina y carbón de antracita, prepa-
rada tal como se ha descrito anteriormente, sea por pincel,
pulverización o procedimiento cualquiera idóneo. Durante

25. el secado, el disolvente se evapora y se forma una película
de resina con una fina distribución de carbón de antracita
en su seno.

Aun cuando la pintura semiconductora puede ser
aplicada como simple revestimiento sobre piezas eléctricas
para la mejor adhesión mecánica, se ha comprobado que resul-

13 Nov

253838



ta preferible aplicarla tal como se observa en la figura 5, como primera capa -10- al conductor aislado -5- y, mientras permanece húmedo este revestimiento, arrollar una cinta de tejido poroso -11-, por ejemplo defibra de vidrio, algodón o amianto, de tal forma que la pintura impregne a la cinta y penetre por los orificios de la misma. A continuación la cinta se pinta con una segunda capa -12- de material semiconductor para recubrir toda la superficie externa. La cinta impide a la pintura semiconductor que pueda romperse y desprenderse en caso de choques accidentales, esfuerzos y calor, aumentando así su duración.

La figura 4 muestra una cinta semiconductor -13- del tipo mencionado. Esta cinta -13- está preparada sumergiendo la cinta inicial de fibra de vidrio, tejido de algodón, amianto u otros materiales apropiados o mezclas de los mismos, en la pintura semiconductor de acuerdo con la invención y secando luego la pintura a fin de eliminar los disolventes de resina. Pueden aplicarse sobre la cinta una o varias capas de resina, la cual aparte de quedar impregnada de la resina dotada de una distribución de carbón de antracita finamente dividido, puede presentar también superpuestas capas superficiales de resina -14- con el carbón. La cinta así preparada resulta especialmente útil para su aplicación a máquinas en servicio. Por su parte, la cinta a base de fibras de vidrio puede servir especialmente para, ligazones, gracias a sus excepcionales características de fuerza.

Se comprende que serán independientes del objeto

18 NOV



253838

de la invención los tipos de carbón de antracita utilizados, resinas soporte que entren a formar parte de la composición semiconductor, disolventes utilizados, aplicación ulterior del material semiconductor obtenido y, en general, todos cuantos detalles accesorios puedan presentarse, siempre que no aparten al conjunto de su esencialidad.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de introducción:

10. 1. Procedimiento para la obtención de materiales semiconductores, que consiste esencialmente en formar una combinación a base de 15 a 90 partes en peso de un material semiconductor constituido por carbón de antracita de diversas procedencias que contenga menos del 10% de materias volátiles, con 85 a 10 partes en peso de un aglomerante resinoso integrado por una resina orgánica y un disolvente mezclando dichos materiales y moliendo el carbón de antracita en el seno de la resina, hasta obtener un grado de finura coloidal y la completa homogenización de la mezcla.
15. 2. Procedimiento para la obtención de materiales semiconductores, según la reivindicación anterior, que se caracteriza por el hecho de que el material semiconductor comprende carbón de antracita de distintas procedencias, adecuadamente combinado.
- 20.

253838

13 N



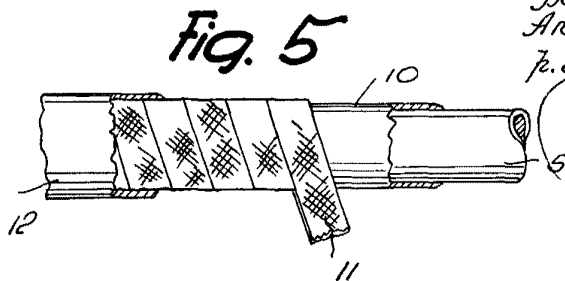
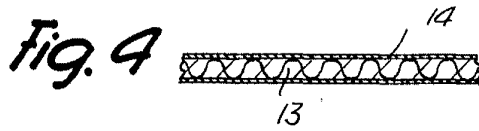
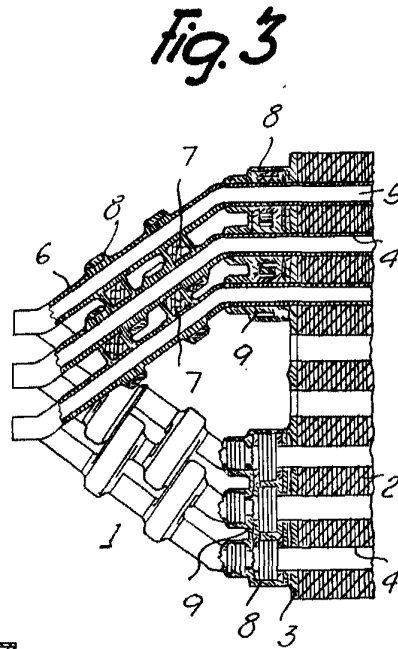
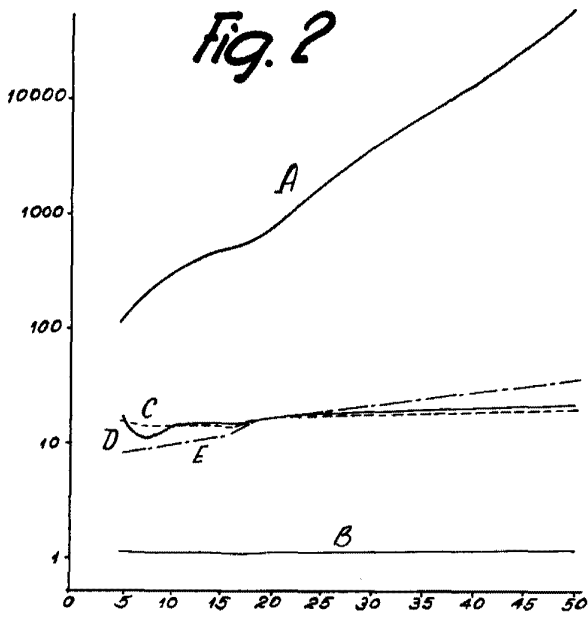
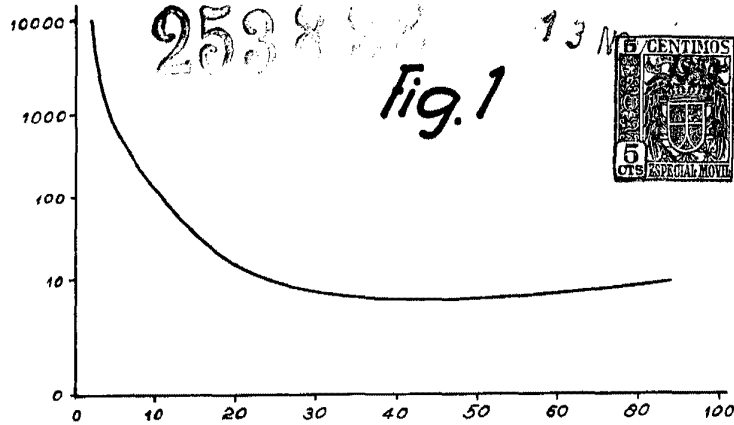
3. Procedimiento para la obtención de materiales semiconductores, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que se utiliza como aglomerante resinoso una resina que no esté sometida a ninguna reacción durante el período de secado.
- 5.
4. Procedimiento para la obtención de materiales semiconductores, según las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza por el hecho de que el carbón de antracita adecuadamente combinado es añadido inicialmente a un disolvente, moliéndolo hasta una finura coloidal en presencia de dicho disolvente, añadiendo luego la resina soluble en dicho disolvente y sometiendo el conjunto a molienda y mezcla durante un período de tiempo suficiente para asegurar una suspensión uniforme.
- 10.
5. Procedimiento para la obtención de materiales semiconductores.
- 15.

La presente memoria consta de doce hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, a 13 de noviembre de 1959

Angel HERNÁNDEZ LÓPEZ

p.a.



Barcelona, 13 Noviembre 1969
 Angel Hernández López
 p.a.

3429