



294783  
294783

P A T E N T E  
D E  
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 FABRICACION DE COMPOSICIONES PLÁSTICAS CONDUCTORAS"

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a la producción de materias plásticas conductoras eléctricamente, y concierne más particularmente a los objetos moldeados de materia plástica con propiedades eléctricas y física mejoradas, así como a los polvos de moldeo destinados a fabricar esta clase de objetos. Las materias plásticas conductoras de la presente invención son destinadas especialmente a ser utilizadas para formar elementos de contacto de dispositivos interruptores de contacto múltiples, como los que se usan en cuadros de información e instrumentos similares, y la invención será

5.

10.



294783

descrita a título ilustrativo como utilizada para esta aplicación, aunque de la descripción se deduce que estas materias plásticas pueden utilizarse en otras aplicaciones en las que sus propiedades eléctricas y físicas mejoradas sean ventajosas.

- 5.
- Los dispositivos interruptores de contactos múltiples comprenden ordinariamente una serie de elementos de contacto que pueden ser de metal o una materia plástica conductora y al menos un contactor montado móvil a fin de permitir ser puesto en contacto con un elemento elegido entre los elementos de contacto, de forma que se complete un circuito eléctrico. En ciertos casos, el contactor es fijo y los elementos de contacto son desplazados respecto a éste. El movimiento relativo entre el contactor y los
- 10.
- elementos de contacto tiende a obligar al contactor a formar una ranura en la superficie de contacto de los elementos por desgaste, y por consiguiente es deseable que los elementos de contacto sean de una materia relativamente dura a fin de que soporte este desgaste. Es deseable además que los elementos de contacto tengan una resistencia de contacto estática y dinámica tan pequeña como sea posible. Igualmente, la resistencia de contacto debe ser tan uniforme como sea posible, es decir, no es deseable que la resistencia de contacto varíe en función del punto particular de la superficie del elemento de contacto sobre el que pasa la lámina de contacto.
- 15.
- 20.
- 25.

En general, las materias plásticas conductoras eléctricamente propuestas hasta el presente son incapaces



294783

- de satisfacer estas diversas exigencias. Según un procedimiento propuesto anteriormente y destinado a producir materias plásticas conductoras, se prepara una solución de un disolvente de resina o materia plástica y se dispersa uniformemente una materia conductora finamente dividida,
5. por ejemplo carbón finamente dividido, en la solución de disolvente. En seguida se evapora el disolvente para obtener un producto sólido que posee un cierto grado de conductancia eléctrica. En esta clase de producto, se debe
10. utilizar una cantidad relativamente grande de materia conductora para obtener un grado apreciable de conductancia eléctrica. La utilización de esta cantidad importante de materia conductora influencia desfavorablemente las propiedades físicas de la composición de materia plástica, e
15. igualmente si se emplea una gran proporción de polvo conductor, la resistividad de la materia es aún esencialmente más elevada que la de un metal. Si se utiliza un producto de este tipo con una resistencia aceptable al desgaste en los elementos de contacto de un interruptor de contactos
20. múltiples, la resistencia de contacto aumenta de manera indeseable, especialmente para las aplicaciones que necesitan un bajo voltaje y una débil intensidad.

- En otro procedimiento de fabricación de materias plásticas eléctricamente conductoras, se reviste las superficies de una materia plástica en forma granulosa de un polvo metálico finamente dividido y en seguida se funden los
25. gránulos de materia plástica revestida de metal a fin de obtener un producto que interiormente tiene una estructura



294783

reticulada de material conductor. Esta clase de productos tiene una resistencia excepcionalmente débil en relación a la cantidad de polvo metálico conductor usado en su fabricación, y poseen unas buenas propiedades de colada.

5. Cuando los productos de este género se emplean en elementos de contacto de interruptores de contactos múltiples, son capaces de producir una resistencia de contacto débil. Sin embargo, debido a que estos productos no son absolutamente homogéneos, tienden a presentar una resistencia de
10. contacto muy variable entre dos puntos distintos de su superficie. Si, por ejemplo, el contactor pasa sobre una parte de la superficie del elemento de contacto compuesta de metal integrado en la estructura reticulada de metal de la materia plástica, la resistencia de contacto es prácticamente nula. Si, en cambio, el contactor del interruptor pasa por encima de una parte de la superficie compuesta de materia plástica del elemento de contacto, la resistencia de contacto es muy elevada. De esto resulta que los productos de esta clase no son completamente satisfactorios como
15. elementos de contacto.
- 20.

Por consiguiente, una de las finalidades de la presente invención es realizar objetos colados de materia plástica con propiedades eléctricas y de resistencia al desgaste mejoradas. Otro objeto de la invención es realizar

25. una materia destinada a ser usada para formar elementos de contacto de interruptores, que presenten una baja resistencia estática y dinámica. Otra finalidad de la invención es asimismo realizar una materia plástica eléctricamente



294783

conductoras que, si se utiliza como elemento de contacto de un interruptor, presente una resistencia de contacto con una uniformidad mayor que la obtenida hasta el presente. Otro objeto es realizar una materia plástica conductora eléctricamente de mayor resistencia al desgaste. En la descripción que sigue aparecerán más finalidades de la invención, en parte evidentes y en parte descritas.

- Los objetos de la invención pueden realizarse, de manera general, formando un objeto colado eléctricamente conductor con una estructura espacial reticulada de una substancia eléctricamente conductora, en los intervalos de cuya estructura espacial penetra una composición conductora que es esencialmente una dispersión sensiblemente uniforme de materia eléctricamente conductora y finamente dividida en una materia plástica orgánica de colada. La expresión "materia plástica" tal como aquí se emplea, comprende una cualquiera de un grupo extenso y variado de materias, conocidas generalmente como materias plásticas y resinas, y que se caracterizan por ser substancias orgánicas de peso molecular elevado que pueden moldearse fácilmente en la forma deseada en condiciones convencionales de moldeo. Las materias plásticas que pueden emplearse para la realización de la invención pueden elegirse en el grupo extenso de substancias de moldeo que comprende las materias termoestables, como las materias plásticas de fenol y de urea-formaldehído, y las materias termoplásticas como poliestireno, polietileno, polimetacrilatos, polímeros y copolímeros de vinilo, acetato de celulosa, siliconas, polimo-
5.  
10.  
15.  
20.  
25.

130



284783

noclorotrifluoretileno, y productos similares. La materia plástica usada como primera materia en el presente procedimiento puede contener también ingredientes de composición como lubricantes, plastificantes, colorantes, pigmentos, materias de carga, y productos similares.

5. Poniendo en práctica el procedimiento de la presente invención, se prepara una dispersión de una materia conductora finamente dividida en una materia plástica del tipo anteriormente descrito. La fase dispersa puede ser,
  10. por ejemplo, polvo de carbón eléctricamente conductor o un compuesto o un polvo de metal conductor. Se puede efectuar la dispersión del polvo conductor en la materia plástica por uno cualquiera de los procedimientos conocidos. Por ejemplo, la materia plástica puede disolverse en un
  15. disolvente apropiado, y el polvo conductor puede mezclarse íntimamente con la solución de disolvente a fin de formar una dispersión homogénea. Enseguida se evapora el disolvente a fin de formar un producto sólido en el que está uniformemente disperso el polvo conductor. Como variante,
  20. en el caso de materias termoplásticas, puede dispersarse la materia plástica sobre un triturador e incorporar el polvo conductor a la misma materia plástica por trituración. La cantidad de polvo conductor disperso en la materia plástica puede ser tal que comprenda de 20 a 50% en
  25. peso del producto de materia plástica conductora. De preferencia, el polvo conductor es un carbón finamente dividido como negro de humo o negro de acetileno, y está presente en la materia plástica conductora hasta un 30 a 40% de peso.



294783

La dispersión del polvo conductor en la materia plástica se realiza a fin de obtener la forma granulosa. Aunque el tamaño de las partículas de materia plástica no parece ser un factor determinante, es en general deseable que los gránulos pasen a través de un tamiz de 0,42 mm, eliminándose los que atraviesen un tamiz de 0,044 mm. La dimensión preferida de las partículas es entre 0,177 y 0,105 mm.

5. En la fase siguiente del procedimiento, se revisten las superficies de la materia granulosa de un polvo conductor cuyo tamaño de partícula sea menor que la de los gránulos de materia plástica. El diámetro medio de las partículas del polvo de recubrimiento debe ser menor que la tercera parte del diámetro medio de los gránulos de materia plástica. El revestimiento de las partículas plásticas con el polvo conductor se facilita si el polvo está constituido por partículas parecidas a copos. Se obtienen resultados particularmente buenos si se emplea polvo de plata como polvo de revestimiento aunque pueden usarse otros polvos conductores, como el de níquel, de carbono eléctricamente conductor o un polvo similar. Los polvos resistentes a la oxidación y constituidos por metales nobles son particularmente útiles. La cantidad de polvo de revestimiento utilizado puede variar de 15 a 40% en peso de los gránulos, siendo la cantidad preferida entre 25 y 35% en peso de los gránulos. El revestimiento conductor deseado de los gránulos de materia plástica puede obtenerse agitando la materia plástica granulosa y conductora finamente



294783

5. dividida, como se ha descrito en los ejemplos siguientes, o a título de variante, se puede obtener el revestimiento de metal sobre los gránulos de materia plástica por depósito químico del metal sobre los mismos, o por vaporización del metal a presión reducida y condensación de éste sobre la superficie de los gránulos de materia plástica.

10. En el caso en que las materias plásticas deben estar revestidas de un polvo de metal conductor, se ha encontrado ventajoso aplicar un primer revestimiento de una materia que facilite la adherencia. Para esto pueden usarse el sulfuro de molibdeno y el grafito. Aplicando un revestimiento preliminar de este tipo, a los gránulos de materia plástica, se ha observado que se obtiene un recubrimiento más eficaz de los gránulos de materia plástica en el polvo metálico, y que el poder lubricante de la superficie de contacto aumenta.

15. A fin de hacer resaltar mejor la naturaleza de la presente invención, se dan, a título ilustrativo, los siguientes ejemplos específicos de realización de la misma.

20. E J E M P L O 1

25. Se prepara una solución de resina disolvente 140 gramos de una resina fenólica soluble en alcohol (baquelita BRP 57 772) en 500 gramos de etanol utilizando un agitador mecánico. Se añade a esta solución a 60 gramos de negro de acetileno que tiene un tamaño de partícula alrededor de 1 micra, con agitación, y se añade enseguida una cantidad suplementaria de 300 gramos de etanol, y se mezcla seguidamente el conjunto a la suspensión. Se pone luego la



294783

suspensión en un molino de bolas de porcelana de 4,5 l. de capacidad, y se muele durante dos horas.

5. Se introduce la suspensión triturada en una artesa y se seca en un horno a 65°C durante tres horas para evaporar el disolvente y dejar una dispersión homogénea del polvo de carbono en la masa plástica. Se retira la composición plástica sólida de la artesa y se muele en un molino de martillos (micropulverizador) a fin de convertirlo en forma granulosa. Se separa el producto granuloso por tamizado para separar las fracciones que pasan por el tamiz de 0,177 mm de las que pasan por el de 0,105 mm, y se introducen 25,2 gramos de esta fracción de gránulos al mismo tiempo que 4,2 gramos de sulfuro de molibdeno finamente dividido, en una botella de un litro, provista de aletas de agitación. Se hace girar la botella alrededor de su eje durante dos horas a unas 120 revoluciones por minuto. Al cabo de este tiempo, se introducen 12,6 gramos de plata finamente dividida en forma de copos y que tiene un tamaño medio de partícula que atraviesa un tamiz del orden de 0,050 mm al mismo tiempo que 40 gramos de bolas de acero inoxidable de 3,2 mm de diámetro, en la botella, y se tritura toda la mezcla que se encuentra en la misma durante ocho horas más.
- 10.
- 15.
- 20.

25. Se cuele el producto granuloso revestido obtenido según el procedimiento anterior en forma de elementos de contacto que se ensayan para averiguar sus propiedades eléctricas y de resistencia al desgaste. Estos elementos presentan una resistencia de contacto estática de solo 0,1



294783

- Ohm, contra los 25 Ohm de las materias plásticas conductoras del género de dispersión de la técnica anterior. A fin de ensayar la resistencia al desgaste de la composición, se frota la superficie del elemento formado, mediante una pieza en forma de cepillo hecho con alambre de aleación de paladio de 1 mm de diámetro, utilizando una fuerza de carga de 55 gramos y haciendo girar el cepillo a 600 r. p.m. Cada quince minutos se invierte el sentido de giro del cepillo, y se continúa el ensayo durante 24 horas.
- 5.
10. Al final del mismo, se mide la profundidad de la ranura, que es de 5 mm, mientras que para una composición de la técnica anterior conteniendo una cantidad comparable de materia conductora, esta profundidad es de 17,5 mm.

E J E M P L O 2

15. Se sigue el proceder del ejemplo 1, salvo que se reemplaza la resina fenólica por una resina de ure-formaldehído de grado soluble en alcohol, fabricada y conocida bajo la marca "Amorita", se suprime la fase de revestimiento con sulfuro de molibdeno y se aumenta la cantidad de negro de acetileno usada de 60 a 70 gramos. Los
20. elementos de contacto colados a partir de los gránulos así preparados presentan unas propiedades eléctricas y de resistencia al desgaste mejoradas.

E J E M P L O 3

25. Se sigue el procedimiento del ejemplo 1 salvo que la resina fenólica se reemplaza por una resina de melamina-formaldehído de grado soluble en alcohol, y que los 60 gramos de negro de acetileno son reemplazados por 80 gra-

294783<sup>13</sup>



mos de un negro de humo conductor al aceite vendido bajo la marca "Vulcan XC 72 R". Igualmente, el polvo de copos de plata es reemplazado por 15 gramos de níquel finamente dividido.

5. EJEMPLO 4

Se añade una emulsión acuosa de politrifluor-monocloroetileno que contiene 140 gramos del polímero a 60 gramos de negro de acetileno, agitando, se coloca la suspensión en un molino de bolas de porcelana de 4,5 litros y se agita durante dos horas. Se seca la suspensión resultante en un horno a 65°C durante tres días para evaporar el agua y se obtiene una dispersión homogénea de negro de acetileno en la masa plástica. En seguida, se tritura la materia plástica para formar gránulos que se tratan con sulfuro de molibdeno y polvo de plata según el proceder descrito en el ejemplo 1.

15. EJEMPLO 5

Se sigue el procedimiento del ejemplo IV, salvo que se reemplaza la emulsión de politrifluor-monocloroetileno por una emulsión de politetrafluor-etileno.

20. EJEMPLO 6

Se sigue el proceder del ejemplo 1, excepto que se reemplaza la solución de resina fenólica por una solución de 140 gramos de nylon en 550 gramos de dimetil-formamida, y que se utiliza polvo de oro en vez de polvo de plata.

25. EJEMPLO 7

Se sigue el procedimiento del ejemplo 1, salvo que se reemplaza la solución de resina fenólica por una so-



294783

lución de 140 gramos de ftalato de alilo en acetona.

EJEMPLO 6

- Se sigue el proceder del ejemplo 1, salvo que se reemplada la solución de resina fenólica por 280 gramos
5. de una fórmula de melamina-formaldehido conteniendo 50% de materias sólidas y fabricada bajo la marca "Cymel 245-8". La resistencia de contacto, medida en un elemento conductor de un interruptor, hecho con la materia plástica conductora resultante, es igual a 1 Ohm.
10. Es evidente, de la descripción precedente, que la presente invención realiza una composición de colada y objetos colados capaz de satisfacer las finalidades descritas al principio de la descripción. Utilizando una dispersión homogénea de materia conductora en una materia plástica para
15. llenar los intersticios de una estructura espacial reticulada conductora, se obtiene un objeto de materia plástica colada, conductora eléctricamente, objeto que presenta propiedades físicas eléctricas y superiores a las materias plásticas conductoras anteriormente disponibles. Es
20. naturalmente evidente, que los ejemplos anteriores son exclusivamente ilustrativos y que pueden aportarse numerosos cambios en los ingredientes, proporciones y condiciones específicamente descritos, sin apartarse por lo mismo del espíritu de la invención.



294783

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de introducción:

5. 1. Procedimiento para la fabricación de composiciones plásticas conductoras, destinadas al moldeo de objetos conductores eléctricamente, caracterizado esencialmente por el hecho de dispersar uniformemente una materia conductora finamente dividida en una materia plástica sintética orgánica, en moler la dispersión resultante en gránulos, y en aplicar un delgado recubrimiento de una substancia eléctricamente conductora a la superficie de estos gránulos.
10. 2. Procedimiento para la fabricación de composiciones plásticas conductoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de preparar una solución de un disolvente orgánico de una materia plástica sintética orgánica, en dispersar uniformemente una materia conductora finamente dividida en esta solución de disolvente, en evaporar dicho disolvente a fin de producir una composición de materia plástica sólida en la que está uniformemente dispersa la materia conductora, en triturar la composición de materia plástica para formar gránulos de la misma, y en aplicar un delgado recubrimiento de una substancia conductora eléctricamente a la superficie de estos gránulos.
15. 3. Procedimiento para la fabricación de composi-
- 20.
- 25.



294783

- ciones plásticas conductoras, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se agita estos gránulos con un agente que favorezca la adherencia, escogido entre sulfuro de molibdeno y el grafito finamente divididos, a
5. fin de formar un revestimiento de dicho agente favorecedor de la adherencia a la superficie de estos gránulos, y en que se aplica seguidamente un delgado revestimiento de una materia eléctricamente conductora a la superficie de estos gránulos.
10. 4. Procedimiento para la fabricación de composiciones plásticas conductoras, caracterizado por el hecho de disolver una materia plástica sintética orgánica en un disolvente orgánico, dispersar una materia conductora finamente dividida en la solución resultante, evaporar el
15. disolvente de esta solución para producir una materia plástica sólida en la que se dispersa uniformemente dicha materia conductora, triturar la composición plástica para formar gránulos, agitar éstos con un agente favorecedor de la adherencia elegido entre el sulfuro de molibdeno y
20. el grafito para formar una capa que facilita la adherencia sobre la superficie de estos gránulos, y agitar seguidamente estos gránulos con un polvo de metal eléctricamente conductor para formar un revestimiento de este polvo en la superficie de estos gránulos.
25. 5. Procedimiento para la fabricación de composiciones plásticas conductoras, según las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado por el hecho de que la materia conductora es negro de acetileno, el metal conductor es



plata, y la materia plástica es una resina fenólica.

6. Procedimiento para la fabricación de composiciones plásticas conductoras.

Todo ello según queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de quince hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

5.

Barcelona, 13 de diciembre 1963.

Angel HERNÁNDEZ LÓPEZ

P. S.