

258692



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 LUIS TRIBO BONJOCH, de nacionalidad española, residente en Barcelona, calle Inmaculada, 47, por "PROCEDIMIENTO PARA APLICAR RECUBRIMIENTOS METALICOS A SUPERFICIES DE POLIFLUOROETILENO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento destinado a la aplicación de recubrimientos metálicos, concretamente para proporcionar una película continua, a superficies formadas por polímeros fluorados, mediante el cual se consiguen varias e importantes ventajas prácticas.

Como es sabido, se utilizan en gran escala, por su elevado coeficiente dieléctrico, los polímeros de etileno fluorados, tales como el politetrafluoroetileno, el policlorotrifluoroetileno y los copolímeros de tetra-

258692

30 MAY



- fluoroetileno con olefinas fluoradas, todos los cuales encuentran amplias aplicaciones en las industrias eléctricas y electrónica. Además de las propiedades eléctricas, los polímeros de etileno fluorado son muy estables frente al calor y resistentes a la corrosión, lo que los hace adaptables para el aislamiento eléctrico en circunstancias adversas. Otra peculiaridad de los polifluoroetileno, y especialmente del politetrafluoroetileno, radica en su extremadamente pequeña adhesividad a los demás materiales, lo que es desventajoso para la preparación de artículos que requieran una superficie metalizada, tal como ocurre con los circuitos impresos. Los adhesivos empleados para fijar el metal al polifluoroetileno resultan caros, engorrosos y requieren mucho tiempo para su aplicación, no presentando generalmente las elevadas cualidades de los cuerpos que están en contacto con tales adhesivos, lo que dificulta el empleo del polifluoroetileno con relación a las propiedades para las cuales habían resultado preferibles. El recubrimiento directo de metales sobre politetrafluoroetileno se ha llevado a cabo hasta ahora empleando un artículo preformado y no sinterizado en el que se deposita el metal y que después se sinteriza. Los inconvenientes de este método radican en la poca consistencia de la preforma, en las dificultades consiguientes de aplicación del metal y en la sinterización, que puede provocar la oxidación de aquel metal y la distorsión del polímero, que se contrae y dilata durante el proceso
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

258692



de aglutinación, lo que determina la rotura de la película metálica continua.

5. Todos estos inconvenientes quedan solucionados con el objeto de la invención, mediante el cual se consigue: a) recubrir con metales las superficies de polifluoroetileno; b) la preparación de un recubrimiento continuo y adhesivo de metal sobre dichas superficies; y c) la aplicación del recubrimiento al artículo acabado sin necesidad de ulterior tratamiento; y d) la preparación
10. de las superficies de polifluoroetileno recubiertas por el metal que han de conducir la electricidad con un mínimo de resistencia.

15. Esencialmente, el aludido procedimiento de la demanda consiste en recubrir la superficie de polifluoroetileno con una solución de un metal alcalino en un disolvente no metálico capaz de humedecer el polifluoroetileno, depositando después el metal finamente dividido sobre la superficie a recubrir. Se ha comprobado que se consigue una buena adherencia del metal con el
20. polifluoroetileno, sin necesidad de utilizar agentes de unión tratando la superficie con una solución de un metal alcalino tal como una solución de sodio en amoníaco líquido. La superficie resultante es extremadamente adherente para los metales y los metales depositados en
25. forma coloidal constituyen una película fina fuertemente adherente.

Los disolventes empleados son los que humedecen el polímero y que son capaces de mantener el metal al-

258692 30



- calino en solución y que no reaccionan químicamente con el mismo para liberar hidrógeno. Ha resultado preferible entre dichos disolventes el amoníaco líquido, cambiando utilizar también las aminas debajo peso molecular y la piridina. Para el metal alcalino se prefiere el sodio o el litio, pudiendo recurrirse igualmente a soluciones de metales alcalino-térreos, tales como calcio o magnesio, aun cuando su reactividad es mucho menor.
- 5.
10. La superficie tratada se adhiere a toda clase de metales empleados corrientemente en los recubrimientos, siempre que dicho metal se deposite finamente dividido, o sea en forma coloidal. Entre dichos metales pueden citarse el aluminio, el cobre, la plata, el cromo, el níquel, el germanio, el estaño y demás metales conductores.
- 15.
20. Los polifluoroetilenos empleados en esta patente son polímeros obtenidos de los etilenos fluorados y copolímeros de etileno fluorado con monómeros etilénicos no saturados. Ejemplos de tales polímeros y copolímeros los constituyen el politetrafluoroetileno, el polidiclorotrifluoroetileno, el fluoruro de polivinilideno y copolímeros de tetrafluoroetileno con clorotrifluoroetileno, tetrafluoroetileno con hexafluoropropileno y monómeros similares. En general, la adhesividad de la superficie tratada aumenta con el contenido de flúor del polímero, con lo cual el politetrafluoroetileno proporciona la óptima superficie adhesiva.
- 25.

258692^{30 MAY}



Para la mejor comprensión de la presente memoria descriptiva, a continuación se citan cuatro ejemplos prácticos de ejecución del procedimiento.

Ejemplo 1.

5. Se sumerge en una solución al 1% de sodio en amoníaco por un período de 30 segundos una hoja de politetrafluoroetileno. La pieza tratada se lava con agua y acetona y después se seca. El politetrafluoroetileno se suspende en 30 ml de una solución acuosa amoniacal de nitrato
10. de plata que contiene 3 g. de dicho nitrato. A esta solución se añade 5 ml. de una solución de formaldehído al 37%. Transcurrido un breve espacio de tiempo, se forma sobre la superficie una capa de plata. El politetrafluoroetileno plateado se lava con agua y se seca. La superficie queda así recubierta con una capa continua de plata
15. que tiene un espesor de 0,2 micras de espesor. La conductividad del metal de recubrimiento se acerca a la de una superficie de metal puro.

Ejemplo 2.

20. La hoja de politetrafluoroetileno se trata con una solución de sodio en amoníaco líquido en la forma descrita en el ejemplo anterior. La película se coloca luego en una cámara de vacío que posea interiormente un filamento de tungsteno en forma de cesta, provista
25. de 3 g. de aluminio a una distancia de 10 cm. de la cesta metálica. La cámara se vacía a una presión de 5×10^{-5} mm de columna de mercurio. Se aplica corriente eléctrica al filamento de tungsteno, con lo que el alu-

258692

30 MAY 1954



minio contenido en la cesta se funde y evapora. En 2 minutos se obtiene un recubrimiento de aluminio de 0,3 micras de espesor. Este ejemplo puede seguirse empleando plata, cobre y germanio.

5. Ejemplo 3.

Se sumerge una muestra de un copolímero de tetrafluoroetileno y hexafluoropropileno en una solución al 1% de sodio en amoníaco líquido por un período de 30 segundos. La pieza tratada se lava con agua y acetona y después se seca al aire. La muestra se coloca dentro de una cámara de vacío a una distancia de 10 cm. del filamento de tungsteno, conformado a modo de cesta cónica y conteniendo 200 mg de germanio. La cámara se vacía a una presión de 5×10^{-5} mm de columna de mercurio. Se calienta el filamento de tungsteno con corriente eléctrica, con lo que el germanio contenido dentro de la cesta se funde y evapora. En 10 segundos se obtiene un recubrimiento de germanio de 0,5 micras de espesor. Similares resultados se consiguen con el cromo y el estaño.

20. Ejemplo 4.

Se trata una muestra de polibromotrifluoroetileno en una solución de sodio en amoníaco líquido, tal como queda descrito en el ejemplo precedente. La muestra se introduce en una cámara de vacío y se recubre con germanio por evaporación, tal como queda explicado en el ejemplo 3. Se obtiene en 10 segundos un recubrimiento continuo y adherente de 0,3 micras de grueso.

25869230 M



Este ejemplo tiene aplicación para el cromo y el estaño.

5. El procedimiento explicado puede seguirse para recubrir toda clase de piezas moldeadas por inyección, extrusión o presión, de cualquier tamaño y forma. Para la preparación de circuitos impresos, se recubre la superficie del polímero con un material tal como parafina, grabándose en la misma el circuito y sometiendo el polímero al proceso. Luego se separa la parafina, con lo que la hoja queda con el circuito metalizado previsto.
10. Otra de las aplicaciones del procedimiento permite preparar electrodos, condensadores y similares, así como ser utilizadas para su ulterior recubrimiento electro-lítico.
15. Serán independientes del objeto de la invención los materiales y dispositivos utilizados para llevar a término el procedimiento descrito, siempre que las variaciones que se introduzcan no afecten a su esencialidad.

- . -

N O T A

20. Se reivindica como objeto de la presente patente de introducción:
1. Procedimiento para aplicar recubrimientos metálicos a superficies de polifluoroetileno, en el que

258692

este último forma parte de la clase que comprende polímeros de tetrafluoroetileno y clorotrifluoroetileno y copolímeros de tetrafluoroetileno y hexafluoropropileno, que consiste esencialmente en tratar la correspondiente superficie una solución de un metal alcalino en un disolvente inerte no metálico capaz de humedecer el polifluoroetileno, depositándose luego sobre la capa así formada el metal elegido, que se aplica en estado coloidal y que puede estar constituido por aluminio, cobre, plata, estaño, cromo y germanio.

2. Procedimiento para aplicar recubrimientos metálicos a superficies de polifluoroetileno, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de utilizarse, como solución de un metal alcalino, una de sodio en amoníaco líquido, realizándose la deposición del metal coloidal mediante la reducción de una sal metálica disuelta o bien por evaporación y condensación del referido metal en el vacío.

3. Procedimiento para aplicar recubrimientos metálicos a superficies de polifluoroetileno.

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

Barcelona, a 30 de mayo de 1960.

Luis TRIBO BONJOCH

p.a.

