



PATENTE DE INVENCION
=====

"ELECTROPHORETIC BEARINGS"

306840

Memoria Descriptiva

sobre :

"PROCEDIMIENTO PARA REVESTIR UN CUERPO
INFERIOR CON UNA COMPOSICION"

- - - -

Solicitante: VANDERVELL PRODUCTS LIMITED,
entidad inglesa, residente en
Western Avenue, Acton, Londres, W.3.,
Inglaterra.

- - - -

Este invento comprende mejoras en, o relati-
vas al revestimiento de cuerpos inferiores (de sos-
tén o apoyo) con composiciones de material que con-
tengan dos o más componentes.

5. Un empleo especial de estos materiales re-



306840

-2-

vestidos, es un material de sostén en el que la composición de revestimiento tenga propiedades anti-fricción.

5. Se ha comprobado que un material de sostén puede estar constituido por dos o más componentes metálicos adecuados, asociados en forma de capa dotada de propiedades anti-fricción, y en algunos casos sostenida sobre un material de refuerzo o apoyo relativamente resistente. En la fabricación de estos materiales de sostén, se han utilizado métodos convencionales de fundición, pulvimetalurgia y depósito electrolítico. Sin embargo, algunos de los metales que pueden precisarse en combinación para obtener un material de sostén, pueden resultar incompatibles en realidad cuando se intenta aplicarlos juntos por estos métodos convencionales sobre el material de apoyo.
- 10.
- 15.

20. De acuerdo con este invento, un material de apoyo, se reviste con una composición de materias que comprende como componente un metal y un compuesto resinoso polimerizado de bajo coeficiente de fricción, adecuado para cojinetes; por lo menos el último componente se aplica electroforéticamente al material de apoyo.

25. Un ejemplo de un compuesto resinoso polimerizado de esta naturaleza, muy adecuado para utilizarse en los cojinetes, es el politetrafluoroetileno.

30. El componente electroforéticamente depositado, puede aplicarse al material de apoyo o refuerzo, simultáneamente con otro componente electrolíticamente depositado. Por ejemplo, puede depositarse plomo

306840

-3-



5. electrolíticamente, a la vez que el politetrafluoroetileno se deposita electroforéticamente. Como variante, pueden depositarse juntos un metal y el compuesto resinoso polimerizado, ambos electroforéticamente; un ejemplo de este depósito es cuando un material de apoyo o sostén se reviste con aluminio y politetrafluoroetileno.

10. Los métodos de este invento, tal como antes se resume, pueden utilizarse por ejemplo útilmente, en la fabricación de materiales de revestimiento especializados, por ejemplo los que no precisan un lubricante líquido y tienen un refuerzo o apoyo moleteado o asperizado como forro cuya parte áspera o moleteada se rellena con un lubricante seco o árido y un vehículo para el mismo. En un empleo de esta naturaleza, el material de refuerzo o apoyo puede calandrarse para su moleteado o "dentado" y los surcos rellenarse o revestirse por los métodos antes indicados. Las composiciones de plomo y politetrafluoroetileno, son adecuadas para este objeto, pero dado que el politetrafluoroetileno es costoso, esta composición puede substituirse parcialmente por otras que contengan grafito o índio.

15. En un método preferido de acuerdo con este uso del invento, una tira compuesta dentada por calandro, revestida de plomo, tiene la capa de este metal electrolíticamente aplicada, y el plomo politetrafluoroetileno, se aplica por electrólisis y electroforesis simultáneas, sobre la capa de plomo dentada por cilindrado o calandrado.

20. Como variante, el depósito electrolítico y

25.

30.



306240

el depósito electroforético, pueden realizarse en etapas sucesivas; el depósito electroforético de un componente se lleva a cabo convenientemente sobre una capa recién depositada electrolíticamente, de otro componente.

5.

A continuación figuran, por vía de aclaración, algunos ejemplos de los métodos de este invento.

EJEMPLO 1 - Una tira de acero, se reviste primero con

una capa superior de aleación de sostén,

10.

del tipo cobre/plomo/estaño, de una composición ponderal de por ejemplo, 80% de cobre, 10% de plomo y 10% de estaño. Después de darle el tamaño adecuado, por ejemplo trabajándola a máquina, esta tira se somete al dentado, por medio de un cilindro cuyo perfil se dispone

15.

de tal modo que de lugar a hoyos en la superficie de la capa superior a base de cobre. Estas "dentaduras" o asperezas, serán en general relativamente grandes, pero no lo son esencialmente, ya que la formación de microdepresiones, por ejemplo como se describe en la

20.

Memoria de la Patente Británica No.522,685, puede emplearse también, si se desea.

25.

La tira "dentada", se limpia convencionalmente y luego se cubre con plomo mediante cualquiera de los electrólitos bien conocidos, anteriormente empleados para el depósito electrolítico de dicho metal.

Es adecuada una capa depositada de 5,08 a $50,8 \times 10^{-3}$ milímetros de espesor.

30.

Inmediatamente después del lavado de la etapa de depósito electrolítico, la tira se hace pasar entre frotadores o restregadores, y penetra en una

306840 -5-



- cuba de electroforesis que contiene, por ejemplo, una suspensión de P.T.F.E. (dispersión de "Fluon" G.P.1 de I.C.I.). La concentración de esta dispersión puede reducirse si se desea cuando no se precisa una elevada velocidad de depósito electroforético; por ejemplo, una parte de la dispersión se mezcla con 4 partes de agua destilada o desionizada. Se hace pasar una corriente continua de 5 a 10 m.A por cm² aproximadamente, entre la tira dentada revestida de plomo, y un
5. contra-electrodo de acero conectado al terminal negativo del generador de corriente continua. En estas condiciones a la temperatura ambiente, se consigue fácilmente un ritmo de depósito valorado en metal seco, del orden de 0,2 g/culombio.
10. El depósito de P.T.F.E. se produce en estado semi-seco y a continuación se seca ulteriormente por radiación infra-roja y luego se compacta por laminado y caldeo simultáneo a una temperatura de 320°C aproximadamente. A continuación la tira se enfría. Esta etapa va seguida por una operación de pulido para obtener una superficie suave de plomo/P.T.F.E.
15. El material resultante proporciona una superficie eminentemente adecuada para usarse en cojinetes en seco, tal como se encuentran en el mecanismo de conducción de los vehículos a motor y similares.
20. En los casos en que la corrosión pueda constituir un factor, es conveniente emplear un material menos sujeto que el plomo al ataque por los ácidos. En tales casos, se preparará una aleación de plomo con, por ejemplo, estaño o índio, que puede obtenerse por
25. 30.



electrodepósito u otro medio. En la Patente Norteamericana No.3,067,110 se describe un baño conveniente para el depósito de aleación plomo-índio.

5. Cuando por cualquier razón se precise reducir la cantidad de P.T.F.E. puede substituirse parcialmente, por ejemplo, por grafito o disulfuro de molibdeno.

10. EJEMPLO 2 - El material se obtiene como antes se ha descrito, excepto que el baño de electroforesis es como sigue:

200 cc de dispersión de "Fluon" G.P. 1 de I.C.I.
100 g de pasta de grafito coloidal (Aquadag)

15. se disuelve hasta 1 litro con agua destilada o desionizada. Es adecuada una densidad de corriente de 5 a 10 m.A. por cm². Se logra un ritmo de depósito de 0,05 g/culombio y la mezcla depositada contiene 91,4% en peso de P.T.F.E. cuando el proceso se lleva a cabo a la temperatura ambiente.

20. EJEMPLO 3 - Se prepara una tira bimetálica "dentada", como para el electrodepósito, o una aleación de plomo, se enjuaga, se hace pasar a través de frotadores y se introduce en una célula o cuba combinada de electrolisis/electroforesis que contiene la solución siguiente:

25. plomo (al estado de sulfamato) 100 g
dispersión de "Fluon" G.P. 1 200 cc
agua destilada o desionizada, hasta 1 litro

30. el pH del baño se ajusta para 1 a 4,5 (se prefiere 4 a 4,5) por adición de hidróxido amónico o ácido sulfámico. La tira bimetálica preparada, se conecta al ter-

306840

-7-



minal negativo.

5. El depósito se realiza a 50°C, con una densidad de corriente de 50 m.A./cm² y a un ritmo de 0,0012 g/culombio. El depósito contiene alrededor del 10% en peso de politetrafluoroetileno. El depósito combinado se seca a continuación, se calienta a 320°C, se enfría se calandra y finalmente se pule.

- EJEMPLO 4 - Pueden obtenerse proporciones más elevadas del depósito combinado, aumentando el contenido de "Fluon" G.P. 1 en dispersión, en el baño de depósito. Una tira tal como la empleada en el Ejemplo 3 se introduce en una célula que contiene una solución como sigue:

15. plomo (al estado de sulfamato) 100 g
dispersión de "Fluon" G.P. 1 300 cc
agua destilada o desionizada, hasta 1 litro

El pH del baño preparado era de 4,5.

El depósito se lleva a cabo a 50°C, con una densidad de corriente de 50 m.A./cm². El depósito contiene alrededor del 45% en peso de P.T.F.E.

20. En general, sin embargo, se prefiere no rebasar el 10% en peso aproximado de P.T.F.E. en el depósito combinado, ya que al calandrar o laminar puede presentarse la exfoliación del mismo, que depende en alto grado de la cantidad de reducción en espesor del depósito combinado junto con la proporción de P.T.F.E. presente.

25. El contenido de P.T.F.E. del depósito mezclado, tiende a aumentar con el tiempo de depósito, en igualdad de las demás condiciones.

30. El depósito inicial contiene poco P.T.F.E.

306840

-8-



y consiste casi por completo en plomo, proporcionando así una trabazón substancial para el material inferior, como en el caso corriente y convencional.

5. Al avanzar el depósito, el P.T.F.E. del cátodo tiende crecientemente a aislar este electrodo de los iones plomo en solución y por tanto el proceso favorece crecientemente el depósito electroforético del P.T.F.E., con exclusión del depósito electro-lítico de plomo.

10. El contenido de P.T.F.E. de un depósito puede por tanto variarse de acuerdo con la densidad de corriente, la composición del baño y el tiempo de depósito. La densidad de corriente se limita en general de acuerdo con la práctica en el depósito electro-lítico de plomo, y en la práctica es la mayor posible en las circunstancias especiales, antes de iniciarse el crecimiento dendrítico y es por tanto tal, que, en ausencia del P.T.F.E. en el baño daría un depósito compacto de plomo.

20. EJEMPLO 5 - Se depositan simultáneamente por electroforesis aluminio y P.T.F.E., partiendo de un líquido de la composición siguiente:

200 cc de suspensión de "Fluon" G.P. 1
100 g de polvo de aluminio - tamiz 300 (Norma Británica) elevados a 1 litro con agua destilada o desionizada.

25. Este baño puede funcionar con una densidad de corriente de 5 m.A/cm² con el trabajo mientras el ánodo está conectado al polo positivo del suministro de corriente continua. El cátodo puede ser de acero, convenientemente. Se consigue, a la temperatura ambiente, un ritmo de depósito de 0,15 g/culombio. El

30.

306840

-9-



depósito combinado de P.T.F.E. y aluminio, contiene alrededor de 16% en peso de este metal.

EJEMPLO 6 - Otro medio líquido, para usarse en el depósito simultáneo, contiene:

5. 100 cc de dispersión de "Fluon" G.P. 1
200 g de polvo de aluminio - tamiz 300 (Norma Británica) elevados a 1 litro con agua destilada o desionizada.

Una densidad de corriente de 5 m.A./cm² proporciona alrededor de 0,2 g/culombio de depósito que contiene 37,3% en peso de aluminio.

10.

Cuando se precisan un contenido de aluminio más elevado en el depósito, puede utilizarse, en lugar del agua, un tipo de líquido prácticamente no-acuoso, por ejemplo alcohol desnaturalizado asequible en el comercio.

15.

Este invento utiliza el fenómeno del depósito electroforético para producir cuerpos no-homogéneos.

EJEMPLO 7 - Un compuesto aluminio/P.T.F.E. para mate-

20.

rial de apoyo, puede obtenerse por depósito electroforético de un medio líquido de la composición siguiente:

- 100 g de polvo de aluminio - tamiz 300 (Norma Británica)
10 cc de suspensión de "Fluon" G.P. 1
2 g de $Al(NO_3)_3$
25. 40 cc de agua

25.

Todo ello se diluye hasta 1 litro con alcohol desnaturalizado comercial. El trabajo se conecta como cátodo al polo negativo del generador de corriente continua, y se logra un ritmo de depósito de alrededor de

30.

306840



-11-

realizándose el depósito a la temperatura ambiente, con una densidad de corriente de 50 m.A./cm². La tira se enjuaga y se seca.

5. A causa de la forma de los dientes producidos por moleteado, se comprueba que se evitan en gran parte los inconvenientes de la exfoliación mencionados en el Ejemplo 4. Por ejemplo, un compuesto plomo/P.T.F.E. que contenía 34% en peso de P.T.F.E., se calandró satisfactoriamente para reducir el depósito de dicho compuesto a 1,93 milímetros.

10. Los anteriores constituyen ejemplos de aplicaciones no limitativas de este invento. Otras secuencias de depósitos, distintas de los Ejemplos 1 a 4 y 8, pueden seguirse por tratamiento térmico y calandrado directo después del depósito o por calandrado después de un corto tratamiento térmico, y después de éste, por otro tratamiento térmico más prolongado a una temperatura más elevada. Además, en ciertos casos, la calidad del material obtenido por este invento puede mejorarse más aún por una operación final de bruñido o calandrado.

15. Los manguitos y cojinetes del tipo denominado "lubricación en seco" fabricados con el material de P.T.F.E. plomo/bronce de plomo/acero se ha comprobado que pueden aplicarse en una gran variedad de casos y vencer muchas de las limitaciones normalmente asociadas con los primitivos tipos de cojinetes de la naturaleza citada.

20. En determinadas aplicaciones, el material inferior puede trabajarse a máquina hasta límites muy

30.



- precisos, por ejemplo, por taladrado o mandrinado. Este tratamiento mecánico puede ser especialmente deseable cuando el material inferior revestido se utiliza para la fabricación de manguitos o cojinetes y, en este caso, el tratamiento mecánico puede realizarse en cualquier etapa de la fabricación de manguitos o cojinetes.

NOTA

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente en Inglaterra, nº 47961/63 de fecha 4 de diciembre de 1963, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España:
- "PROCEDIMIENTO PARA REVESTIR UN CUERPO INFERIOR CON UNA COMPOSICION", caracterizándose por lo siguiente:
- 1º. Procedimiento para revestir un cuerpo inferior con una composición; de material que contiene como componentes un metal y un compuesto resinoso de bajo coeficiente de fricción, adecuado para cojinetes, caracterizado porque por lo menos el último componente se aplica electroforéticamente al cuerpo inferior.
- 2º. Procedimiento según la reivindicación 1,

306840

-13-



caracterizado porque el compuesto resinoso polimerizado es politetrafluoroetileno.

5. 3ª. Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el depósito electroforético del componente resinoso se realiza simultáneamente con el depósito electrolítico del componente metálico.

10. 4ª. Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el componente resinoso polimerizable y el metal u otro componente, se depositan juntos electroforéticamente.

15. 5ª. Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el componente metálico se deposita electrolíticamente, y el depósito electroforético del componente resinoso, con o sin otro componente, se realiza sobre el metal recién depositado.

20. 6ª. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque el componente metálico es plomo o una aleación de este metal.

20. 7ª. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el componente metálico es aluminio.

25. 8ª. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el componente metálico es plomo o aleación de plomo, y el otro componente es grafito o sulfuro de molibdeno.

30. 9ª. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el cuerpo inferior se asperiza antes de depositar el revestimiento.

306840

-14-



10^o. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el asperizado se realiza por una operación de moleteado.

5. 11^o. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque después del revestimiento, el cuerpo inferior revestido se somete a una operación de laminado con o sin caldeo previo, simultáneo o ulterior.

10. 12^o. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el cuerpo inferior revestido se somete a un bruñido final.

15. 13^o. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque comprende el mecanizar el material entre límites precisos, por ejemplo por taladrado o mandrinado.

14^o. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el cuerpo inferior es de metal para cojinetes, y la composición de revestimiento tiene propiedades anti-fricción.

20. 15^o. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el depósito electroforético se controla para dar un cuerpo no-homogéneo.

25. 16^o. Procedimiento para revestir un cuerpo inferior con una composición, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid,

VANDEVELL PRODUCTS LIMITED.

I. GOMEZ ACEBO Y MORAN

1934