

355.956



Nº 355.956

P A T E N T E D E I N V E N C I O N
=====

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

MACDERMID INCORPORATED

entidad norteamericana, domiciliada en
526 Huntington Avenue, Waterbury, Connec-
ticut, U.S.A., relativa a:

"METODO PARA PREPARAR ACTIVADORES PARA LA
METALIZACION Y PROCEDIMIENTO DE METALIZA-
CION DE SUBSTRATOS NO CONDUCTORES"

=====

Inventor: Eugene D'Ottavio

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A.
nº 654.307 de fecha 28 junio
1967.



MEMORIA DESCRIPTIVA

- La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en los sistemas para activar superficies substrato no conductoras en procesos que implican la deposición sobre las mismas de un metal de metalización por medio de la acción química, y a unos perfeccionamientos en el método de preparar tales soluciones activadoras, así como en el método para su uso en un proceso de metalización química completa. - - - - -
- 5.
10. La invención se refiere particularmente a la preparación de metales catalizador en forma de dispersoides acuosos o hidrosoles en los que las partículas de metal catalizador, de naturaleza coloidal o semicoloidal, están dispersadas en solución acuosa. - - - - -
15. Para la metalización química de substratos, especialmente en la metalización de substratos no conductores, es sabido desde hace algún tiempo que los depósitos de metales depositados químicamente de espesor adecuado y de resistencia de unión adecuada sólo pueden practicarse comercialmente si
20. la superficie substrato es sensibilizada y/o activada adecuadamente antes de la deposición química. Un método común de activar la superficie substrato a metalizar implica hacer entrar en contacto el substrato con una solución del metal



- catalítico o activador en condición iónica y, en una etapa independiente, reducir el metal in situ sobre la superficie substrato tratada por contacto de la última con un agente reductor adecuado. Este proceso se emplea con éxito en
5. muchas aplicaciones de metalización de plásticos. Está sometido a la desventaja de que, en general, requiere cambiar de recipiente los artículos que se metalizan para evitar la contaminación por los residuos de las etapas precedentes y la rápida deterioración del baño de metalización. Se conoce también un método de activación alternativo que evita en
10. gran manera esta dificultad y que proporciona las ventajas acumuladas de reducir el número de etapas de un método de dos etapas a un proceso de una sola etapa de activación. En este método conocido, la superficie substrato se hace entrar en contacto directamente con una solución en la que el
15. metal catalizador ya está en estado reducido metálico en forma de partículas finas coloidales o por lo menos semicoloidales. La solución activadora de una etapa se ha preferido, por ello, en muchas aplicaciones, pero el sistema no carece de algunas dificultades. Una de éstas ha sido la de
20. producir hidrosoles del metal catalítico que sean estables y que sean consecuente y seguramente eficaces. Ligeras variaciones de las condiciones de preparación tienen un efecto importante sobre el carácter del hidrosol y su eficacia
25. como solución activadora. - - - - -

Es, de acuerdo con ello, uno de los objetos principales de esta invención proveer un procedimiento para prepa-



5. rar hidrosoles de metales catalíticos que garantice la eficacia de tales soles en la activación de superficies sustrato no conductoras para metalización química. Es también un objeto de la invención proporcionar un procedimiento para preparar dichos soles que se modifica fácilmente para controlar la agresividad de su efecto activador, con objeto de variar así la activación como consecuencia de los diferentes requisitos o propósitos de la metalización química. -

10. Además de este objetivo general de la invención, es un objetivo de la invención proporcionar un método comercialmente práctico para controlar la naturaleza del hidrosol resultante a fin de garantizar que las partículas del metal catalizador coloidales o semicoloidales del mismo sean de un tamaño físico excepcionalmente uniforme, que la distribución de tamaño de las partículas se mantenga dentro de límites relativamente estrechos y que la forma de las partículas será predominantemente uniforme y especialmente eficaz para los usos en la metalización química. - - - - -

20. Otro objetivo de esta invención es presentar un método de preparación para obtener soles activadores de metales catalíticos que sean eficaces inmediatamente después de haber sido preparados y que no requieran, por ello, períodos de envejecimiento o almacenaje para que se hagan eficaces. - -

25. La invención comprende también la utilización de soluciones activadoras preparadas según los principios expuestos aquí en una combinación total de etapas de operación



que constituye un sistema completo de metalización química, la cual combinación proporciona resultados muy mejorados en el depósito metálico obtenido finalmente sobre un sustrato.

Es conocido, desde luego, que varios metales presentan propiedades catalíticas útiles en la metalización química, incluyendo el oro y la plata de los metales preciosos, los miembros de la familia del platino, así como algunos miembros menos preciosos del grupo compuesto por cobalto, níquel, cobre y hierro. Se ha hallado, de manera general, que el paladio es el más satisfactorio de estos metales catalizador para la activación de sustratos no conductores, particularmente sustratos plásticos. Esto se aplica tanto a los artículos de plástico cuyas superficies deben recubrirse con un acabado metálico para fines decorativos o de protección, como a sustratos tales como soportes de circuitos impresos en los que el depósito de metalizado se destina a obtener trayectos conductores en los circuitos electrónicos.

Los principios de la invención expuesta aquí son aplicables en general a la preparación de soles metálicos activadores, pero más especialmente están destinados a la preparación de soles metálicos activadores en los que el paladio es el metal catalizador empleado. Según ello, la descripción que sigue se refiere más particularmente a los detalles de preparación y de utilización del paladio como metal activador.



En resumen, el aspecto de esta invención que se refiere a la preparación de soles metálicos activadores está compuesto por ciertas etapas de operación realizadas en un orden particular y bajo condiciones prescritas. Hablando de manera general, la preparación de los soles de paladio comprende disolver primero una cantidad apropiada de una sal adecuada de paladio, tal como cloruro de paladio, en solución ácida de modo que todo el paladio entre en solución. A ésta se añade entonces un agente reductor tal como cloruro de estaño, pero es una característica importante de la invención que sólo se añada una cantidad equivalente de reductor, que sea exactamente suficiente para reducir el paladio de Pd^{+2} a Pd^0 . Después se añade el reductor a la solución de cloruro de paladio, la mezcla se malaxa cuidadosamente durante un período de tiempo que se controla exactamente y que tiene un efecto importante sobre el tamaño, la distribución del tamaño y la forma finales de las partículas en el sol resultante. Al acabar esta segunda etapa se mezcla un formador de coloide protector adecuado con el resto del ácido necesario para dar un sistema adecuadamente estable, de bajo pH y ese se mezcla entonces con la primera solución. Cuando estas soluciones están completamente mezcladas, el sol activador resultante está inmediatamente listo para el uso en el tratamiento de la superficie de un no conductor para la metalización química. El cloruro de estaño es un agente reductor preferido en esta preparación dado que puede servir también, cuando se añade en exceso, co-



mo formador de coloide protector. Es importante, sin embargo, que el exceso más allá del necesario para reducir el paladio no se añada hasta que se ha acabado la reducción y que se han obtenido partículas coloidales de la forma deseada. - - - - -

5.

El proceso esbozado anteriormente puede realizarse, y normalmente se realiza, a temperaturas ambiente. Bajo ciertas circunstancias que se expondrán más completamente a continuación, las temperaturas empleadas en la preparación del activador pueden aumentarse para producir ciertos cambios deseados en los soles cuando deben utilizarse para fines específicos como, por ejemplo, para la metalización de orificios pasantes en contraposición con las operaciones de metalización de plásticos planos. - - - - -

10.

15.

Los soles activadores preparados según la invención son particularmente adecuados para utilizar en la deposición química de níquel y cobre. Utilizando los soles de la invención, se hace muy flexible la etapa de metalización química, es decir no es crítico ni se requiere el control exacto de la temperatura de operación, de las concentraciones de solución, etc. Se proporciona también una excelente economía del proceso de metalización debido al hecho de que se alcanza

20.

25.

una mayor selectividad del sistema, confinando en gran manera los depósitos metálicos de metalización a las zonas que han sido tratadas en la solución activadora, al tiempo que se suprime la formación de depósitos en las paredes de las cubas, las parrillas o pinzas de metalización y las demás



piezas con las que entra en contacto la solución de metalización pero que no han sido activadas. - - - - -

Se ha hallado que los soles activadores de la invención son eficaces en el pretratamiento de una amplia variedad de sustratos plásticos para la metalización química, incluyendo ABS, polisulfonas, polipropilenos, poliestirenos, epoxis, fenólicos, acrílicos y similares. - - - - -

Preparación de soles activadores

Este aspecto de la invención se ilustra por medio del ejemplo específico siguiente de la preparación de un sol activador a base de paladio, coloidal o mezcla de coloidal-complejado. En la descripción que sigue, la serie de etapas de operación es importante, como lo son las proporciones relativas de los componentes empleados en estas etapas y, como se hará más evidente a continuación, como lo son el tiempo y las condiciones de temperatura predominantes. - - - - -

EJEMPLO I

Se prepara un sol activador disolviendo primero 2 gramos de cloruro de paladio (60% de Pd) en 200 ml de ácido clorhídrico concentrado (37%) y 400 ml de agua desionizada. La solución se agita hasta que el cloruro de paladio está completamente disuelto lo que se efectúa normalmente en aproximadamente 10-15 minutos. La etapa se realiza a temperatura ambiente, como las otras que se hallarán en este ejemplo. - - - - -



5. « esta solución de cloruro de paladio se le añaden entonces 4,0 gramos de cloruro de estaño anhidro. La mezcla resultante se agita durante 12 minutos, tiempo durante el cual el color de la solución pasa del inicial verde oscuro a un pardo oliva oscuro. - - - - -

10. Se prepara una solución independiente que contiene 96 gramos de cloruro de estaño anhidro, 14 gramos de estannato sódico (3 H₂O) y 400 ml de ácido clorhídrico concentrado. La mezcla de cloruros de paladio y de estaño, preparada anteriormente, se vierte en esta segunda solución con agitación para efectuar un mezclado completo. Esta solución final es una solución concentrada que contiene aproximadamente 58% en peso de ácido clorhídrico concentrado (37%) y 32% en peso de agua, siendo el resto las sales de paladio y de estaño, y ya está lista para el uso inmediato después de la adecuada disolución como se ha descrito anteriormente. Las propiedades de activación de este concentrado pueden hacerse aún más agresivas calentándolo a 120-150°F (aproximadamente, 50-65°C) durante aproximadamente 3 horas. La solución es muy ácida, teniendo un pH de substancialmente por debajo de 1,0. Es muy estable, de modo que puede almacenarse durante largos períodos sin deterioración. - - - - -

15.

20.

Proceso de metalización química

25. El proceso completo de metalización comprende morder o atacar la superficie del sustrato plástico con un mordiente químico adecuado para preparar su superficie pa-



ra la recepción del metal activador. Pueden utilizarse para este fin varias soluciones mordientes adecuadas pero la que se prefiere está compuesta por aproximadamente 14% en peso de ácido crómico y 40% en peso de ácido sulfúrico (66° Bé), siendo el resto agua. Esta solución se utiliza a aproximadamente 145°F (aproximadamente, 63°C) y el substrato se sumerge o se hace entrar en contacto de cualquier otra forma con aquélla durante un período de 2 a 3 minutos. - - - - -

5.

El substrato mordentado se enjuaga entonces cuidadosamente con agua, si es necesario varias veces, y se transfiere inmediatamente a una solución activadora preparada como en el ejemplo I. Si el substrato es un soporte de circuito impreso en que deben metalizarse orificios pasantes, la solución activadora del ejemplo I se disuelve a 1:1 con agua y con suficiente ácido clorhídrico adicional para constituir aproximadamente del 20 al 30% del volumen final. Para la metalización ordinaria, para el acabado superficial decorativo o protector de ABS y substratos similares la solución activadora comprende 15% en volumen de la solución del ejemplo I, 10% a 20% en volumen de ácido clorhídrico concentrado y el resto de agua. En cualquier caso, el substrato se sumerge o se hace entrar en contacto con la solución activadora durante un mínimo de aproximadamente 1 minuto a temperatura ambiente. - - - - -

10.

15.

20.

25.

El substrato activado se enjuaga de nuevo cuidadosamente y se somete preferentemente a una etapa de lixiviación o



acelerante que comprende sumergirlo en una solución acuosa de ácido fluobórico (48%) a una concentración de aproximadamente 1 libra por galón (aproximadamente, 120 g/l). - - - -

5. El sustrato se enjuaga de nuevo cuidadosamente, después de lo cual queda listo para la metalización química. -

En esta etapa puede utilizarse cualquier composición de ciertas composiciones de metalización con electrolítica convencionales a base de cobre y níquel. - - - - -

10. En el caso de una placa de níquel, una solución adecuada de deposición se describe en la patente norteamericana nº 2.532.283, ejemplo III, tabla II. De manera similar, una solución de deposición de cobre muy adecuada se describe en la patente norteamericana nº 3.095.309, ejemplo 2. Esto es seguido por electrometalización de la manera convencional
15. con cobre, níquel o cualquier otro metal deseado. - - - - -

Como se ha mencionado, el orden o secuencia de adición de componentes en la preparación del sol activador es relativamente crítico como lo son las concentraciones y los tiempos pasados en algunas etapas, a fin de que el producto sea
20. eficaz como activador para la metalización química. Lo anterior es particularmente cierto con respecto a la limitación de la adición de la cantidad inicial de cloruro de estaño, cuando éste se utiliza como agente reductor y como formador de coloide protector, hasta la cantidad necesaria para reducir el paladio. Esto se ilustra por medio del ejemplo siguiente.
25. - - - - -



EJEMPLO II

Se prepara una solución activadora utilizando los mismos componentes y proporciones que se han dado en el ejemplo I anterior. Pero en vez de añadir estos componentes de la manera indicada, el cloruro de paladio se disuelve inmediatamente en las cantidades totales de agua y ácido clorhídrico especificadas anteriormente. Se añade entonces el estannato sódico, seguido por la adición de la cantidad total (100 gramos) de cloruro de estaño especificada anteriormente. - - -

10. La solución resultante se disuelve entonces con partes iguales de agua y se utiliza en un ciclo de metalización química normal de cobre o níquel como se ha mencionado anteriormente. Se halla que en este caso, o bien el sistema no logra en absoluto producir ningún depósito químico del material de metalización, o bien el depósito queda formando motas y tan incompleto como para ser inútil con fines de metalización comercial. - - - - -

20. Invirtiendo el orden de adición de componentes, es decir disolviendo la cantidad total de cloruro de estaño en el ácido clorhídrico y añadiendo luego el cloruro de paladio no se logra tampoco efectuar la activación de un sustrato plástico ni se obtiene metalización, por lo menos una metalización que permita el recubrimiento completo y la adecuada resistencia de unión o de arrancado para fines comerciales. - - - - -

25. En ambos casos se observa que el color de las solucio-



nes obtenidas en el ejemplo II es diferente del de las obtenidas siguiendo el proceso esbozado en el ejemplo I. La diferencia se hace más evidente ensayando las soluciones por lo que se refiere al efecto Tyndall. Mientras un sol activador preparado según la invención presenta un efecto Tyndall muy definido, no se observa tal efecto en las soluciones recién preparadas del ejemplo II. Sin embargo se observa que si las últimas soluciones se dejan envejecer durante períodos variables que abarcan desde tan poco como algunos días hasta varias semanas o más, se presentará efecto Tyndall; y cuando aparece este efecto Tyndall las soluciones son entonces eficaces para la activación de un substrato. Sin embargo la longitud del período de envejecimiento requerido para la solución, después de su preparación de la manera del ejemplo II no puede determinarse fácil o exactamente. No existe tal problema de envejecimiento para los soles de la invención dado que son eficaces inmediatamente después de acabar su preparación. - - - - -

Se ha hallado también que las temperaturas bajo las cuales se prepara la solución activadora son de importancia. Si, en vez de realizar las etapas de preparación a temperatura ambiente como se ha descrito anteriormente, las soluciones de las distintas etapas preparatorias se calientan a aproximadamente 100°F (aproximadamente, 40°C), los soles resultantes son más agresivos en sus propiedades de activación, tendiendo a provocar una metalización más rápida y más densa de metal sobre el substrato en la etapa de metalización anelectrolítica. Esta agresividad mayor es a veces una



ventaja, como por ejemplo en la metalización de orificios pasantes de soportes de circuitos impresos. Es evidente que la naturaleza de la formación de partículas está afectada por la temperatura, puesto que el efecto Tyndall cambia con el cambio de las condiciones de operación. Esto se ilustra por medio de la comparación de varios niveles de temperatura, mantenidos al preparar los soles, respecto al efecto Tyndall (como se mide en términos de transmitancia porcentual), y por el grado de activación producido por dichas soluciones. El efecto sobre la transmitancia porcentual se ilustra en la tabla siguiente: - - - - -

Tabla 1

<u>Muestra nº</u>	<u>Temperatura de preparación °F</u>	<u>Efecto Tyndall, Transmitancia %</u>
1	100 (aprox. 40°C)	34
15. 2	110 (aprox. °C)	30
3	120 (aprox. °C)	26

NOTA: Las soluciones ensayadas para la transmitancia porcentual eran 2 volúmenes % de activador y 98 volúmenes % de agua desionizada.

20. Otra variable del proceso de preparación que afecta la naturaleza del sol resultante es el tiempo durante el cual la adición del incremento inicial de cloruro de estaño se deja reaccionar con el cloruro de paladio antes de que se añada a la solución el resto del cloruro de estaño. El tiempo de reacción en esta etapa afecta notablemente la formación de partículas y la agresividad del sol resultante. En efec-

25.



to, hay un máximo y un mínimo del tiempo de reacción eficaz, como se ilustra por medio de una comparación de resultados en substratos activados en los soles de la invención que tienen los diferentes períodos de reacción tabulados en la ta-

5. bla 2. - - - - -

Tabla 2

<u>Tiempo de mezcla antes de la adición del resto de cloruro de estaño</u>	<u>Activación del plástico</u>
--	--------------------------------

10.	6 min	ninguna
	8 min	marginal
	10 min	excelente
	12 min	excelente
15.	14 min	excelente (pero solución inestable)

La solución activadora descrita en el ejemplo I representa una selección y concentración preferida u óptima de componentes y condiciones de preparación, y puede hacerse alguna variación de dichos valores óptimos sin perder los beneficios de la invención. En general, la concentración de cloruro de paladio puede variarse para proporcionar el equivalente de aproximadamente 0,05 a 5,0 gramos de paladio por litro de hidrosol. La cantidad de reductor debe variarse según ello para proporcionar el equivalente según la cantidad de paladio realmente utilizada, y en el caso de cloruro de estaño debe ser de 0,10 a 10,0 gramos por litro de hidrosol

20.

25.



para las cantidades de paladio mencionadas anteriormente. Las sales de estaño en exceso utilizadas como formadores de coloide protector deben también variarse proporcionalmente. En el caso del estannato sódico, debe añadirse una cantidad

5. para proporcionar el equivalente desde aproximadamente 0,35 a 35,0 gramos por litro de hidrosol. Ello es también cierto para el cloruro de estaño en exceso que debe variar desde 2,40 a 240 gramos por litro de hidrosol. Las sales de estaño distintas del cloruro son eficaces como agentes reductores y como formadores de coloide pero, en general, no son

10. tan compatibles en el sistema. - - - - -

Sin pretender estar limitado por ninguna teoría o explicación de la mejora resultante de la preparación y uso de los hidrosoles activadores de la presente invención, se considera que tal mejora es debida en gran medida a que parece

15. haber un alto grado de uniformidad del tamaño de la distribución del tamaño y de la forma de las partículas en los soles ácidos de cloruro de paladio-estaño aquí descritos. El examen de tales soles por medio del uso del microscopio electrónico evidencia la corrección de la teoría anterior, puesto que en tal examen aparecerá que están constituidos por

20. una parte principal de partículas de forma substancialmente esférica y de pequeño y uniforme tamaño en un medio acuoso. Esto se vé perfectamente en los soles acabados de preparar

25. y también en los que han sido almacenados durante largos períodos de tiempo. En cambio, cuando las condiciones de preparación de las soluciones activadoras son las dadas en el anterior ejemplo II, no se hace evidente tal formación ca-



racterística de partículas en las soluciones acabadas de preparar ni en las que se han almacenado durante cosa de algunas horas. En el último tipo de soluciones se observa que hay presente alguna forma de complejo iónico más que un sol propiamente dicho. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

10. 1.- Método para preparar activadores para la metalización, y más particularmente para preparar hidrosoles ácidos de estaño-paladio, adecuados para utilizar en la activación de la superficie de substratos no conductores para la deposición anelectrolítica de un metal conductor sobre los mismos, caracterizado porque comprende las etapas de: a) disolver primero una sal de paladio en ácido clorhídrico; b) añadir a la solución de la etapa (a) una cantidad de una sal de estaño exactamente equivalente al paladio en solución para efectuar la reducción de Pd^{+2} a Pd^0 , y agitar la solución
15. resultante para disolver completamente la sal de estaño en la misma y para efectuar la reducción; c) disolver por separado, en ácido clorhídrico, sal de estaño adicional suficiente para formar un coloide protector para el paladio reducido; y d) mezclar la solución preparada en la etapa (c) con
- 20.



la preparada en la etapa (b) mientras se efectúa la agitación completa. - - - - -

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la sal de paladio de la etapa (a) es cloruro de paladio en una cantidad para proporcionar el equivalente desde aproximadamente 0,05 a 5,0 gramos de paladio por litro de hidrosol; la sal de estaño de la etapa (b) es cloruro de estaño; y la sal de estaño de la etapa (c) es una mezcla de estannato sódico y cloruro de estaño para proporcionar el equivalente por litro de hidrosol de aproximadamente 0,35 a 35,0 gramos de estannato sódico y de aproximadamente 2,40 a 240 gramos de cloruro de estaño. - - - - -

3.- Método según la reivindicación 2, caracterizado porque la preparación del hidrosol se realiza a temperatura ambiente. - - - - -

4.- Método según la reivindicación 2, caracterizado porque la preparación del hidrosol se realiza a temperatura de solución desde 100° a 120°F, (aproximadamente, °C). -

5.- Método según la reivindicación 2, caracterizado porque la cantidad de cloruro de paladio en la etapa (a) es de aproximadamente 2,0 gramos, la cantidad de cloruro de estaño en la etapa (b) es de aproximadamente 4,0 gramos y la cantidad de estannato sódico y de cloruro de estaño en la etapa (c) es, respectivamente, 14 y 96 gramos, aproximadamente. - - - - -



6.- Método según la reivindicación 5, caracterizado por-
que la agitación de la etapa (b) se prosigue durante 12 minu-
tos, siendo seguida inmediatamente después por la etapa (d).

5. 7.- Método según cualquiera de las reivindicaciones an-
teriores, caracterizado por la provisión de un hidrosol áci-
do de paladio-cloruro de estaño, en el que las partículas de
metal son de una forma esférica y de un tamaño substancial-
mente uniformes, estando compuesto esencialmente, además de
10. agua, por paladio en una cantidad equivalente a aproximada-
mente 0,05 a 5,0 gramos por litro de cloruro de paladio, ión
estannoso equivalente a aproximadamente 2,50 a 250 gramos
por litro de cloruro de estaño, de aproximadamente 0,35 a
35,0 gramos por litro de estannato sódico, y ácido clohídrico
concentrado (37%) que supone aproximadamente el 58% en peso
15. del hidrosol. - - - - -

8.- Método según la reivindicación 7, caracterizado por-
que la cantidad de paladio es equivalente aproximadamente a
2,0 gramos de cloruro de paladio y la cantidad de ión estan-
noso es equivalente aproximadamente a 100 gramos de cloruro
20. de estaño, por litro de hidrosol. - - - - -

9.- Procedimiento de metalización de sustratos no con-
ductores, y más particularmente de deposición de un metal
elegido del grupo compuesto por cobre y níquel sobre subs-
tratos no conductores, por medio de deposición química a par-
tir de una solución de uno de dichos metales, caracterizado
25. porque comprende las etapas de: a) someter el sustrato a



- una solución caliente de ácido crómico-ácido sulfúrico para mordentar la superficie del mismo; b) enjuagar cuidadosamente el substrato mordentado en agua y luego hacer entrar en contacto el substrato con un hidrosol ácido de estaño-paladio preparado como se ha definido en la reivindicación 1, manteniéndose dicho contacto entre el substrato y el hidrosol activador durante un período de aproximadamente 2 a 5 minutos con el hidrosol a temperatura ambiente; c) enjuagar el substrato activado en agua y sumergirlo en un baño de metalización anelectrolítica del metal a depositar, y después electrometalizar el substrato para crear un depósito de metal de deposición de espesor adecuado. - - - - -
- 5.
- 10.

- 10.- Procedimiento de metalización de substratos no conductores, y más particularmente de deposición de un metal elegido del grupo compuesto por cobre y níquel sobre substratos no conductores, por medio de deposición química a partir de una solución de uno de dichos metales, caracterizado porque comprende las etapas de: a) someter el substrato a una solución caliente de ácido crómico-ácido sulfúrico para mordentar la superficie del mismo; b) enjuagar cuidadosamente el substrato mordentado en agua y luego hacer entrar en contacto el substrato con un hidrosol ácido de estaño-paladio preparado como se ha definido en la reivindicación 2, manteniéndose dicho contacto entre el substrato y el hidrosol activador durante un período de aproximadamente 2 a 5 minutos con el hidrosol a temperatura ambiente; c) enjuagar el substrato activado en agua y sumergirlo en un baño de me-
- 15.
- 20.
- 25.



talización anelectrolítica del metal a depositar y después
electrometalizar el substrato para crear un depósito de me-
tal de deposición de espesor adecuado. - - - - -

5. 11.- "METODO PARA PREPARAR ACTIVADORES PARA LA ME-
TALIZACION Y PROCEDIMIENTO DE METALIZACION DE SUBSTRATOS
NO CONDUCTORES". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la
Presente memoria que consta de veintiuna hojas, foliadas y
mecanografiadas por una sola de sus caras.

Barcelona, 28 Junio 1968

P.A. M. CURELL SUÑOL