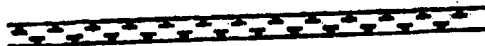




322277

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
AMCHEM PRODUCTS, Inc., de nacionalidad
norteamericana, domiciliada en BROOKSIDE
AVENUE, AMBLER, Pennsylvania, U.S.A. por:
PROCEDIMIENTO PARA EL CHAPADO QUIMICO DE
SUPERFICIES DE METAL FERROSO"



5. Este invento se refiere a perfeccionamientos en el chapado químico o relativos al mismo, es decir, el depósito de metal sobre una superficie metálica por medios químicos y sin el empleo de corriente eléctrica. Cuando se utiliza el chapado químico para aplicar una aleación binaria de cobre y estaño a la superficie de un sustrato metálico ferruginoso, el procedimiento se conoce generalmente en la industria como "chapado por licor", término que emplearemos en su sucesivo.

10. El resultado del chapado por licor puede describirse como un chapado de "coloreado de cobre" o "Coloreado de bronce", tipificado por el obtenido del chapado de cobre-estaño, mezcla corrientemente usada para tratar artículos de hierro o acero.



Las descripciones del procedimiento corriente pueden hallarse en las páginas 685 y 713 de "THE MAKING, SHAPING AND TREATING OF STEEL", 7ª Edición, publicado por la United States Steel Corporation; tales procedimientos corrientes de chapado por licor emplean soluciones de sulfato ácido, y se han utilizado durante mucho tiempo en superficies de hierro y acero para facilitar posteriores operaciones de estirado en frío, especialmente en el caso de cable de hierro y acero, y también a veces para realzar el aspecto decorativo de la superficie.

5.

10.

El alambre químicamente chapado con una aleación binaria de cobre-estaño resulta particularmente apropiado para ser utilizado en la fabricación de neumáticos para vehículos, toda vez que los materiales sintéticos de los cuales se fabrican los neumáticos se adhieren mejor y con mayor tenacidad al denominado chapado por licor, esto es, el chapado mediante aleación de cobre-estaño que se adherirán ya sea a un alambre desnudo no tratado o bien a uno que haya sido tratado mediante otros procedimientos de revestimiento químico.

15.

20.

Desgraciadamente, no obstante, los procedimientos de chapado por licor sufren serios fracasos. Los costos de producción de los deseados chapados a base de cobre-estaño, resultan a veces altamente prohibitivos, la mayor parte de las veces porque no es posible obtener chapados consistentemente uniformes, en especial cuando la solución de chapado se utiliza durante periodos de tiempo relativamente largos. En general, la experiencia ha demostrado en verdad que, si bien una solución corriente de chapado por licor recién preparada producirá inicialmente chapados uniformes aceptables de la aleación binaria cobre-estaño, después de periodos relativamente cortos de uso, las soluciones corrientes de chapado por licor se

25.



hacen totalmente incapaces de mantener la deseada calidad del chapado pese a todas las tentativas anteriores de revitalizarlas. El único medio realmente eficiente para evitar esta pérdida de calidad ha sido hasta ahora descartar la solución usada y reemplazarla con otra recién preparada tan pronto como se deteriora la calidad del chapado - pero, naturalmente, esta frecuente sustitución de soluciones ligeramente usadas y casi inagotadas resulta muy costoso, ya que de este modo se estropean importantes cantidades de los constituyentes del chapado, particularmente estaño. El chapado por licor, en su forma corriente, ha llegado por tanto a considerarse como una técnica costosa y la industria ha estado necesitada desde hace largo tiempo de un procedimiento de chapado por licor más económico que los actuales.

Hemos descubierto que puede producirse un "chapado por licor" aceptable, de un tipo generalmente igual al obtenido por métodos corrientes, a partir de una solución acuosa de sulfato ácido que contenga estaño y cobre, así como ciertos aminoácidos y que, con tal de que estos diversos constituyentes se hallen presentes en cantidades y proporciones críticas, las soluciones proporcionarán a temperatura y acidez adecuadas, revestimientos totalmente satisfactorios y uniformes de aleación binaria cobre-estaño sobre superficies metálicas ferruginosas durante largos períodos de tiempo en condiciones de carga de baño pesada, sin descartarse y reemplazarse frecuentemente la solución, reduciendo así esencialmente la cantidad de productos químicos estropeados y, por ende, el coste.

De acuerdo con el invento, se proporcionan procedimientos para "chapar por licor" superficies metálicas férricas, según los cuales se reviste químicamente la superficie tratándola con una solución acuosa de sulfato ácido, que comprende de 1 a 15 gramos



de ion estannoso disuelto (calculado como Sn) por litro, cierta cantidad de ión cúprico disuelto, determinada con relación al ión, estannoso por la razón en peso $\frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Sn}} = 0,1-0,8$ y desde 0,05 a 5 gramos de uno o más de los siguientes aminoácidos, a saber: ácidos glutámico, aspártico y glicínico, teniendo la solución un valor pH de 0,1 a 2,0 y manteniéndose a una temperatura de 15° C a 66° C.

5.

10.

15.

20.

El tratamiento de chapado debe continuarse naturalmente hasta que se forme el revestimiento deseado y la duración del tratamiento correspondiente depende por tanto del peso del chapado deseado, así como de factores tales como la temperatura, concentración y acidez de la solución dentro de los límites específicos. Por regla general cuanto más baja sea la temperatura de la solución y/o concentración, más ligeros de peso serán los revestimientos para una duración de tratamiento determinada y como consecuencia será necesario, con el fin de obtener un peso de chapado determinado, emplear períodos de tratamiento más largos a temperaturas y/o concentraciones más bajas, y viceversa, Para la mayoría de fines prácticos se ha comprobado no obstante que los tratamientos por períodos de 1 a 10 minutos son completamente satisfactorios.

25.

Por supuesto el procedimiento del invento opera del todo satisfactoriamente con una solución de tratamiento recién preparada antes de que se haga necesaria renovación o extracción alguna, pero la mayor ventaja económica del proceso reside en el hecho de que puede evitarse un prematuro desecho de la solución por reaprovisionamiento y mantenerse así la solución operativa pese a una carga de baño pesada y prolongada.

30.

Es por tanto una característica particularmente preferida del invento proporcionar procedimientos de "chapado por licor"



5. para una sucesión de superficies metálicas ferruginosas, mediante los cuales se revisten químicamente dichas superficies en la forma que acaba de describirse, y se analiza y renueva de modo intermitente la solución de tratamiento con el fin de mantener las concentraciones específicas y valor pH.

10. El ión estannoso debe hallarse presente en cantidades absolutas (calculadas como Sn) de 1 a 15 gramos/litro de la solución química de chapado, toda vez que fuera de este límite los revestimientos obtenidos no son aceptablemente uniformes, carecen de las propiedades adhesivas esenciales cuando se utilizan en la fabricación de neumáticos, y no muestran el acostumbrado aspecto semejante al latón, que se espera de este tipo de chapado.

15. El ión cúprico debe hallarse presente en cantidades absolutas que dependen de la concentración de ión estannoso presente determinada por la razón en peso $\frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Sn}}$ que debe mantenerse en todo momento entre 0,1 y 0,8. Si dicha razón en peso cae por debajo del mínimo de 0,1 (lo cual reflejaría una inadecuada concentración de cobre) los revestimientos se convierten en muy delgados y de poco valor comercial, particularmente en la fabricación de neumáticos; mientras que, a la inversa, si la razón en peso se eleva por encima de 0,8 (lo que reflejaría una excesiva concentración de cobre) los revestimientos se hacen entonces más pesados y también resultan inaceptables en su aspecto, careciendo del habitual color semejante al latón.

25. Los iones estannosos y cúpricos pueden incorporarse a la solución de sulfato ácido de cualquier forma soluble conveniente. No obstante, dado que las sales de sulfato estannoso y sulfato cúprico constituyen formas fácilmente solubles de los respectivos constituyentes iónicos esenciales, y son ambas además fácilmente dispo-

322277



nibles en el comercio, son éstas las fuentes preferidas de tales constituyentes.

5. La solución debe contener de 0,05 a 5 gramos de uno o más de los aminoácidos especificados, o sea ácidos glutámico, aspártico y glicínico, por litro, toda vez que se ha comprobado que su presencia es esencial para la producción de chapados uniformes con las propiedades adhesivas deseadas, especialmente en la fabricación de neumáticos. Si la concentración del aminoácido cae por debajo de 0,05 gram/litro, el chapado se hace muy ligero en peso, muy pobre e irregular en aspecto, e inaceptable para posteriores operaciones de estirado o deformación, mientras que, a la inversa, si la concentración de aminoácidos se eleva por encima de 5 gramos/litro, se produce un efecto adverso sobre el chapado y, además, el ión estannoso tiende a precipitarse fuera de la solución.
- 10.
- 15.

20. Es digno de anotarse que solamente los tres aminoácidos seleccionados previamente especificados contribuirán a producir revestimientos uniformes de alta calidad de acuerdo con este invento. El uso de otros aminoácidos derivados de la hidrólisis ácida de proteínas fibrosas, tales como leucina y argenina, resulta insatisfactorio. Por otra parte, la presencia de estos otros aminoácidos no es perjudicial para los revestimientos. Si bien el procedimiento del invento funciona bien utilizando los aminoácidos seleccionados en forma esencialmente pura, hemos comprobado que
25. si se incorpora gelatina comercial a la solución ácida se hidroliza la molécula de gelatina hasta producir uno o más de los aminoácidos especificados y teniendo en cuenta que la gelatina es un material barato y fácilmente obtenible, una característica preferida del invento es la de incorporar el o los aminoácidos



especificados en forma de gelatina comercial.

- Si bien ha de recordarse que la única consideración importante es la cantidad de aminoácido o aminoácidos especificado (s) en la solución, y que la cantidad de gelatina ha de ajustarse en forma que asegure que la misma es correcta, puede decirse que en nuestra experiencia la gelatina comercial disponible en los EE.UU. proporciona la cantidad necesaria de aminoácido (s) especificado (s) cuando se incorpora en cantidades de 0,2 a 20 gramos/litro.
- 5.
10. La temperatura de la solución de "chapado por licor" debe ser entre 15°C y 66°C, ya que por debajo de los 15°C los revestimientos son muy ligeros en peso y totalmente inapropiados para ser utilizados en sucesivas operaciones de estirado o deformación o en la fabricación de neumáticos, mientras que, a la inversa, por encima de los 66°C los revestimientos se hacen muy pesados y aumenta la proporción de pérdida de ión estannoso por oxidación con el correspondiente incremento en la cantidad de sedimento en la solución y, por ende, desgaste de ión estannoso.
- 15.
20. La acidez de la solución de chapado químico es crítica y debe mantenerse dentro del límite de valor pH de 0,1 a 2,0 toda vez que si la acidez se hace demasiado grande, y por tanto el valor pH desciende por debajo del mínimo de 0,1 la solución depositará revestimientos extremadamente finos (si hay alguno), mientras que, a la inversa, si la acidez se reduce en demasía, y por tanto el valor pH se eleva por encima del máximo de 2,0, los revestimientos depositados resultarán en alto grado no adherentes a la superficie del substrato metálico. El valor pH de la solución debe determinarse por medidas a base de electrodo de cristal
- 25.



corriente, a tener de los procedimientos químicos normales.

5. Durante la operación, si se hace intermitentemente necesario ajustar el valor pH de la solución para mantenerlo dentro del límite especificado, pueden efectuarse tales ajustes mediante adición de materiales ácidos tales, como, por ejemplo, sulfato ácido sódico o ácido sulfúrico, o, posiblemente, materiales alcalinos tales como por ejemplo hidróxido sódico. Por las razones que se exponen a continuación, debe evitarse el uso de materiales ácidos o alcalinos que contengan iones de haluro, en particular iones de cloruro.

10. Las soluciones de chapado usadas en los procedimientos de este invento pueden, y por razones preferentemente económicas consistirán exclusivamente en los diversos componentes descritos en la presente memoria sin nuevos aditivos, aparte de los iones necesariamente asociados a los componentes especificados o en los ácidos o álcalis usados en el ajuste de valor pH. No se excluye, con todo, la presencia de otros útiles aditivos, si bien conviene hacer observar que los haluros, en cantidades significantes, resultan perjudiciales: en especial los cloruros. Se recomienda por tanto de manera especial que las soluciones que se utilicen deben consistir exclusivamente en los componentes especificados o, al menos, deben mantenerse exentas de haluros.

20. Debemos también llamar la atención respecto a la agitación de la solución durante el tratamiento del chapado. Hemos comprobado que, si bien es cierto que lo que podríamos llamar un grado normal de agitación (tal como el que necesariamente acompaña el tratamiento de la pieza) no plantea problemas, debe evitarse, siempre que sea posible, una agitación innecesaria de la solución, toda vez que tal agitación excesiva tiende a dificultar la produc-

25.



ción de revestimientos que posean la deseada apariencia semejante al latón, hace que con frecuencia estén compuestos predominantemente de cobre, y deteriora sus propiedades adhesivas.

5. El invento se extiende también por supuesto a los artículos de metal ferroso, en especial al alambre de hierro y acero, siempre que estén provistos de un chapado por licor mediante el procedimiento aquí descrito.

10. Con el fin de ilustrar el procedimiento de chapado perfeccionado objeto de este invento y demostrar su capacidad para producir revestimientos altamente uniformes a base de aleación binaria cobre-estaño a coste reducido sobre una larga sucesión de piezas, facilitaremos a continuación detalles de un procedimiento preferido aplicado a superficies de acero laminado en frío y caliente.

15. En primer lugar, el siguiente Ejemplo I muestra el baño empleado:

E J E M P L O I

Se preparó una solución acuosa consistente en 450 galones U.S.A. (1703 litros) destinada a contener

	<u>GRAMOS</u>	<u>LIBRAS</u>	<u>(g/l)</u>
20. SnSO ₄	19686	43,4	11,56
CuSO ₄ ·H ₂ O	14198	31,3	8,3
NaHSO ₄	25402	56,0	14,9
Gelatina en polvo	1574	3,47	0,92
25. H ₂ SO ₄ , 66° Be	10433	23,0	6,1



5. La solución a que acabamos de referirnos tenía un valor pH de 1,3 y fué calentada a 60°C. Los alambres de acero laminado en frío y caliente, que habían sido sometidos previamente a un baño químico de ácido sulfúrico, se sometieron después a la acción del referido baño de "chapado por licor" y se continuó el tratamiento por períodos de 5 minutos, transcurridos los cuales se sometieron los alambres tratados a un lavado con agua. Se continuó el procedimiento sobre una larga sucesión de superficies de alambres y se llevó a cabo la renovación periódica del baño utilizando cantidades adecuadas de la siguiente fórmula en seco:

FORMULA I

	<u>% en peso</u>
SnSO ₄	25
CuSO ₄ ·H ₂ O	50
Na HSO ₄	24,5
Gelatina en polvo	0,5
Proporción $\frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Sn}} = 0,56$	

Cierta pertinente información operativa que fué acumulada durante esta prueba se resume en la siguiente tabla:

TABLA I

20.	<u>Peso total alambre tratado lbs</u>	<u>Peso revestim^o mg/pies²</u>	<u>Análisis del baño g/l</u>			<u>Lbs Usada Fórmula I</u>
			<u>Fe</u>	<u>Cu</u>	<u>Sn</u>	
	5400	800	2,5	7,5	17,5	77
25.	6400	1700	2,6	8,1	19,6	96
	12400	960	2,8	10,7	21,4	90
	18400	1055	3,2	9,2	20,6	90
	25600	1120	3,8	9,3	19,7	108



Los pesados revestimientos producidos fueron completamente aceptables para operaciones de estirado o deformación en frío.

5. Los procedimientos analíticos utilizados en determinar el contenido de hierro, estaño y cobre del baño fueron los siguientes:

HIERRO.-

10. Titulación de una muestra del baño a la cual se había añadido ácido sulfúrico y cloruro de mercurio, con solución de permanganato potásico 0,1 N a un punto final permanente. La cantidad (mls) de solución de titulación requerida es TITRACION A.

ESTAÑO.-

14. La titulación de una muestra del baño con solución de permanganato potásico 0,1 N a un punto final permanente. La cantidad (mls) de solución de titulación requerida es TITRACION B. El valor deseado de titulación del estaño se obtiene después substrayendo el valor TITRACION A de este valor TITRACION B.

COBRE.-

20. Titulación de una muestra del baño, después de oxidación a base de peróxido de hidrógeno de los iones estannoso y ferroso, con solución de tiosulfato sódico 0,1 N a un punto final permanente.

25. A este respecto deseamos poner de manifiesto que la renovación del baño de chapado durante el tiempo que estuvo en uso podía haberse realizado mediante adiciones individuales de cada ingre-

322277

26 EMS



diente, dado que esto se hizo con el fin de mantener su relación proporcionada según se facilita al comienzo de esta memoria. El baño del Ejemplo I enmarca en la relación dada, según se evidenciará rápidamente mediante el examen de la última columna del ejemplo

5. la gelatina en polvo llamada a producir de 0,05 a 5 gramos/litro de aminoácido a partir de la clase deseada de ácidos glutámico, aspártico y glicínico. Con todo, preferimos emplear una fórmula según se expresa bajo el título de fórmula I, toda vez que las cantidades de ingredientes expresadas en esta fórmula reflejan los cambios en la relación dada de los diversos ingredientes a medida que

10. es necesario añadirlos con el fin de mantener la relación de composición original incluso después de que el baño se ha utilizado por períodos de tiempo relativamente largos y se ha empleado en el revestimiento de una larga serie de superficies. Por supuesto, las

15. cantidades de la Fórmula I que se añaden para mantener el baño del Ejemplo I deben llevar una relación propia a las cantidades de productos químicos consumidos, y esto se expone en la Tabla I.

La técnica descrita ha dado como resultado un perfeccionamiento relevante en la industria de chapado por licor. Ha producido

20. revestimientos totalmente aceptables, firmemente adherentes y extraordinariamente uniformes durante un largo período de tiempo y en el revestimiento de amplias zonas de metal.

En la siguiente tabla se hallan contenidas ilustraciones adicionales de la operación del procedimiento del presente invento,

25. donde cada ejemplo citado utilizó alambre de acero que fué sumergido en un baño químico de ácido sulfúrico previamente al tratamiento en las soluciones de este invento.



322277

TABLA II

Resultados revestimiento

Ejemplo No	Su g/l	Razón, Or. g/l	Aminoácido Tipo	Valor pH	Prata- miento cc	Peso mg/pies ²	Aspecto	Adhe- rencia	Tipo hierrro tratado
2	6,4	0,32	Gelatina	0,1	40	257	semej.Latón	buena	Laminado en frio
3	6,4	0,32	Gelatina	2,0	49	279	semej.Latón	buena	Laminado en frio
4	6,4	0,32	Gelatina	0,5	49	264	semej.Latón	buena	Laminado en caliente
5	6,4	0,32	Gelatina	1,0	55	267	semej.Latón	buena	Laminado en caliente
6	6,4	0,32	Glicina	0,5	25	217	semej.Latón	buena	Laminado en frio
7	6,4	0,32	Glicina	1,0	25	---	semej.Latón	buena	Laminado en frio
8	6,4	0,32	Glicina	1,5	25	231	semej.Latón	buena	Laminado en frio
9	6,4	0,32	Glutámico	0,5	49	396	semej.Latón	buena	Laminado en frio
10	4,6	0,52	Glutámico	1,0	20	362	semej.Latón	buena	Laminado en frio
11	4,6	0,52	Glutámico	1,5	20	374	semej.Latón	buena	Laminado en frio
12	6,4	0,15	Gelatina	1,3	49	106	semej.Latón	buena	Laminado en frio
13	6,4	0,32	Aspartico	D,1	49	415	semej.Latón	buena	Laminado en caliente
14	6,4	0,32	Aspartico	1,0	49	396	semej.Latón	buena	Laminado en caliente
15	6,4	0,32	Aspartico	2,0	49	340	semej.Latón	buena	Laminado en caliente
16	2,0	0,60	Gelatina	0,5	49	187	semej.Latón	buena	Laminado en frio
17	2,0	0,60	Gelatina	1,0	49	196	semej.Latón	buena	Laminado en frio
18	15,0	0,15	Gelatina	1,2	49	293	semej.Latón	buena	Laminado en frio
19	6,4	0,32	Glutámico	1,5	49	211	semej.Latón	buena	Laminado en frio



322277

EME

TABLE II (Continuación)

Resultados revestimiento

Ejemplo No	g/l	Razón Cu + Sn	Aminoácido Tipo	g/l	Valor pH	Trata- miento ac	Peso mg/pies ²	Aspecto	Adhe- rencia	Tipo hierro tratado
20	6,4	0,32	Glicina	5,0	1,3	49	---	semej. Latón	buena	Laminado en caliente
21	4,2	0,32	Aspartico	2,0	1,5	15	247	semej. Latón	buena	Laminado en caliente
22	10,1	0,50	Glicina	4,0	1,0	66	387	semej. Latón	buena	Laminado en frio
23	9,0	0,1	Gelatina	0,9	2,0	49	189	semej. Latón	buena	Laminado en caliente
24	9,0	0,1	Gelatina	0,9	1,3	15	78	semej. Latón	buena	Laminado en caliente
25	9,0	0,1	Gelatina	0,9	0,85	49	158	semej. Latón	buena	Laminado en frio
26	9,0	0,1	Gelatina	0,9	0,1	49	161	semej. Latón	buena	Laminado en caliente
27	1,0	0,8	Gelatina	1,0	2,0	49	570	semej. Latón	buena	Laminado en frio
28	1,0	0,8	Gelatina	1,0	1,3	49	579	semej. Latón	buena	Laminado en frio
29	1,0	0,8	Gelatina	1,0	0,5	49	547	semej. Latón	buena	Laminado en frio
30	1,0	0,8	Gelatina	1,0	0,1	15	230	semej. Latón	buena	Laminado en caliente
31	1,0	0,8	Glutámico	1,0	0,1	27	386	semej. Latón	buena	Laminado en caliente
32	1,0	0,8	Glutámico	3,0	0,5	27	343	semej. Latón	buena	Laminado en frio
33	1,0	0,8	Aspartico	1,0	1,3	27	294	semej. Latón	buena	Laminado en frio
34	1,0	0,8	Glicina	1,0	1,3	38	400	semej. Latón	buena	Laminado en frio

14



Si bien se ha comprobado que la fórmula I constituye una mezcla en seco altamente satisfactoria para ser usada al efectuar renovación del baño chapado, hemos hallado que puede adoptarse alguna variación razonable en la relación proporcionada de los ingredientes en seco al preparar un polvo de renovación. Por ejemplo, es completamente factible emplear mezclas en seco que contengan de 1% a 5% de aminoácido de la clase descrita anteriormente o bien de gelatina comercial; de 9% a 85% de sulfato ácido sódico; y de 90% a 10% de una mezcla de SnSO₄ y CuSO₄. Por supuesto, las cantidades de sulfatos estano y cúprico empleadas en las fórmulas secas deben ser tales que proporcionan la razón deseada de $\frac{Cu}{Cu + Sn}$ y esta debe permanecer entre 0,1 y 0,8 cuando se disuelva el material de renovación seco en el baño de revestimiento.

A fin de ilustrar diversos ejemplos de fórmulas de renovación seco que enmarcan en los límites descritos, se presentan a continuación, estrictamente a modo de ejemplo no limitativo varias fórmulas adicionales de mezcla.

FORMULA II

		<u>% en peso</u>
20.	Acido glutámico	1,0
	NaHSO ₄	9,0
	CuSO ₄ ·H ₂ O	37,8
	SnSO ₄	52,2
	Razón $\frac{Cu}{Cu + Sn} = 0,32$	
25.		



La utilización de 7 gramos de Fórmula II por litro de solución de revestimiento da como resultado la adición de aproximadamente 0,07 gramos/litro de ácido glutámico; 0,63 gramos/litro de NaHSO₄; 2,64 grs/lt. de CuSO₄.H₂O; y 3,66 gramos/litro de SnSO₄.

5. Si se utilizan 52,5 gramos de Fórmula II por litro de solución de revestimiento, resultarán aproximadamente 0,52 gramos/litro de ácido glutámico; 4,73 gramos/litro de NaHSO₄; 19,8 gramos/litro de CuSO₄.H₂O; y 27,45 gramos/litro de SnSO₄.

FORMULA III

10.

	<u>% en peso</u>
Gelatina	5,0
NaHSO ₄	85,0
CuSO ₄ .H ₂ O	4,2
SnSO ₄	5,8

15.

Razón $\frac{Cu}{Cu + Sn} = 0,32$

Quando se utilizan 62,5 gramos/litro de Fórmula III en renovar soluciones de revestimiento, tal acción proporcionará 3,1 grs/lt. de gelatina; 53,1 gramos/litro de NaHSO₄; 2,6 gramos/litro de CuSO₄.H₂O; y 3,7 gramos/litro de SnSO₄.

20.

FORMULA IV

	<u>% en peso</u>
Glicina	3,0
NaHSO ₄	42,0
CuSO ₄ .H ₂ O	23,0
SnSO ₄	32,0

25.

Razón $\frac{Cu}{Cu + Sn} = 0,32$



FORMULA V

% en peso

Acido espártico	1,5
NaHSO ₄	19,5
CuSO ₄ ·H ₂ O	52,0
SnSO ₄	27,0

$$\text{Razón } \frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Sn}} = 0,55$$

10. Hemos comprobado que nuestro invento ofrece un procedimiento fácilmente regulable que produce revestimientos uniformes de cobre-estaño que poseen buena capacidad de estirado y, en especial, excelentes cualidades con respecto a adhesión de los revestimientos a la goma. También se ha descubierto que la característica de larga duración del baño da como resultado menos tiempo muerto y

15. apreciablemente una mayor longevidad para las soluciones de chapado químico que se preparan y mantienen de acuerdo con las enseñanzas de este descubrimiento.

N O T A

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

20. 1.- Procedimiento para el chapado químico de superficies de metal ferroso, caracterizado porque se chapa químicamente la superficie mediante tratamiento con una solución acuosa de sulfato ácido que comprende de 1 a 15 gramos de ión estannoso disuelto (calculado como Sn) por litro, una cantidad de ión cúprico disuelto determinada en su proporción respecto al ión estannoso mediante la razón en

25. peso $\frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Sn}} = 0,1-0,8$ y de 0,05 a 5 gramos de uno o más de los



26

siguientes aminoácidos: ácidos glutámico, aspártico y glicínico, presentando la solución un valor pH de 0,1 a 2,0 y manteniéndose a una temperatura de 15 a 66°C.

5. 2.- Procedimiento según reivindicación anterior, caracterizado porque se analiza y renueva intermitentemente la solución de tratamiento de modo que se mantienen las concentraciones y el vapor pH específicos.

10. 3.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se aplica el tratamiento por un período de 1 a 10 minutos.

4.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores caracterizado porque el contenido especificado es suministrado en forma de gelatina comercial.

15. 5.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cantidad de gelatina empleada es de 0,2 a 20 gramos por litro.

6.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se suministran los iones estannoso y cúpricos bajo la forma de sus sales de sulfato.

20. 7.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se mantiene la solución de tratamiento libre de haluro.

25. 8.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la solución de tratamiento consiste exclusivamente en los componentes especificados y sus iones asociados.

9.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la solución de tratamiento se renueva intermitentemente mediante adiciones de la siguiente fórmula en seco:

322277



2

5.

	<u>% en peso</u>
SnSO ₄	25
CuSO ₄ H ₂ O	50
NaHSO ₄	24,5
Polvo de gelatina	0,5

10.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la solución de tratamiento se renueva intermitentemente mediante adiciones de la siguiente fórmula en seco:

10.

	<u>% en peso</u>
NaHSO ₄	de 9 a 85
Polvo de gelatina	de 1 a 5
Mezcla de SnSO ₄ y CuSO ₄	de 90 a 10

15.

siendo tales las cantidades de sulfatos estannoso y cúprico en dicha mezcla que den en el baño una proporción en peso de $\frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Sn}}$ de 0,1 a 0,8.

20.

11.- " PROCEDIMIENTO PARA EL CHAPADO QUIMICO DE SUPERFICIES DE METAL FERROSO".

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 ENZ 1966

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS
P. P.

de uno o más de los siguientes aminoácidos: ácidos glutámico, aspártico y glicínico, presentando la solución un valor pH de 0,1 a 2,0 y manteniéndose a una temperatura de 15 a 66°C.

2.- Procedimiento según reivindicación anterior, caracterizado porque se analiza y renueva intermitentemente la solución de tratamiento de modo que se mantienen las concentraciones y el vapor pH específicos.

3.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se aplica el tratamiento por un periodo de 1 a 10 minutos.

4.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el contenido especificado es suministrado en forma de gelatina comercial.

5.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cantidad de gelatina empleada es de 0,2 a 20 gramos por litro.

6.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se suministran los iones estannosos y cúpricos bajo la forma de sus sales de sulfato.

7.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se mantiene la solución de tratamiento libre de haluro.

8.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la solución de tratamiento consiste exclusivamente en los componentes especificados y sus iones asociados.

9.- Procedimiento según reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque la solución de tratamiento se renueva intermitentemente mediante adiciones de la siguiente fórmula en

seco:

	<u>% en peso</u>
SnSO_4	25
$\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	50
NaHSO_4	24,5
Polvo de gelatina	0,5

10.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la solución de tratamiento se renueva intermitentemente mediante adiciones de la siguiente fórmula en seco:

	<u>% en peso</u>
NaHSO_4	de 9 a 85
Polvo de gelatina	de 1 a 5
Mezcla de SnSO_4 y CuSO_4	de 90 a 10

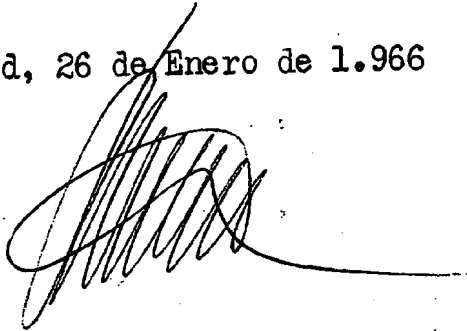
siendo tales las cantidades de sulfatos estannoso y cúprico en dicha mezcla que den en el baño una proporción en peso de

$$\frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Sn}} \text{ de } 0,1 \text{ a } 0,8.$$

4.- " PROCEDIMIENTO PARA EL CHAPADO QUIMICO DE SUPERFI-
CIES DE METAL FERROSO".

Tal como se describe en las presentes reivindicaciones
que constan de cuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 de Enero de 1.966

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

X