

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19 ES

11

21

22

NUMERO
470.319
FECHA DE PRESENTACION
19-6-78

10 A1

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
807.785	20-6-77	Estados Unidos

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C23 F	

64 TITULO DE LA INVENCION
UN METODO DE PREPARACION DE UN SUSTRATO METALICO RECUBIERTO, RESISTENTE A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y A LA CORROSION.

71 SOLICITANTE (S)
DIAMOND SHAMROCK CORPORATION.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1100 Superior Avenue - Cleveland, Ohio, Estados Unidos.

72 INVENTOR (ES)
Tatsuo Sato, de nacionalidad japonesa.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

1

RESUMEN DE LA INVENCION

5

10

Recubrimientos compuestos, establecidos sobre substratos metálicos, presentan ahora una mayor integridad de la película, por ejemplo cuando se exponen a productos químicos disolventes y sal. También se mantienen otras características deseables del recubrimiento, El aparejo situado bajo el compuesto contiene una sustancia que forma cromo hexavalente. Sobre el recubrimiento de acabado aplicado sobre el aparejo sin endurecer se encuentra una resina hidroxilada y aducto de isocianato. Calentando posteriormente se endurece totalmente el aparejo mientras que simultáneamente se endurece el recubrimiento de acabado.

15

20

25

30

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las composiciones de recubrimiento para substratos metálicos que se aplican antes de pintarlos y que contienen una sustancia que proporciona cromo hexavalente pueden contener además un metal finamente dividido. Por ejemplo, en la patente estadounidense 3.671.331 se describen composiciones adhesivas de cromo conteniendo un metal pulverulento que también, además de la sustancia de cromo, contienen un agente reductor de dicha sustancia y un metal en partículas como cinc pulverulento. Asimismo, la patente estadounidense 3.687.739 describe la preparación de una superficie metálica tratada, donde este tratamiento consiste en aplicar una composición que contiene, entre otros constituyentes pero como ingredientes críticos, ácido crómico y un metal en partículas.

En las técnicas de recubrimiento compuesto, se conoce la consistente en secar el aparejo, que necesita endurecido y después aplicar un recubrimiento de acabado. A continuación sigue una sola etapa de endurecimiento para endurecer a la vez el aparejo y

1 el recubrimiento de acabado tal como se ha descrito, por
ejemplo, en la patente británica 845.259. Como indica la pa-
tente estadounidense 4.020.220, los recubrimientos aplicados
5 a partir de composiciones que contienen una sustancia que
proporciona cromo hexavalente, que es susceptible de reducir-
se a un estado inferior de valencia durante el endurecimiento-
también pueden ser aplicados como recubrimiento de acabado y
posteriormente totalmente endurecidos.

10 Después de la aplicación de la capa inicial y a con-
tinuación la capa de acabado y el endurecimiento final, el artí-
culo recubierto resultante debe presentar habitualmente una amplia
variedad de características de interés. Son ilustrativas de
estas características la adhesión del recubrimiento duran-
15 te las operaciones de conformación del metal además de rete-
ner la soldabilidad cuando el substrato recubierto sería
de otro modo soldable. Es crítica la resistencia al ataque
y especialmente al ataque corrosivo del substrato metálico.
También es frecuentemente necesaria la resistencia a otros
20 agentes como ácidos y disolventes.

COMPENDIO DE LA INVENCION

Ahora se ha encontrado que una operación de endure-
cimiento final no solamente endurece al aparejo sino que
también, al mismo tiempo, endurece el recubrimiento de aca-
bado proporcionando un recubrimiento compuesto con caracte-
25 rísticas mejoradas. Esta operación de endurecimiento fi-
nal para el aparejo y el recubrimiento de acabado se de-
nomina aquí por comodidad "monococción". Incorporando un
aducto de isocianato al recubrimiento de acabado aplicado,
esta monococción puede efectuarse sin variación del procedi-
30 miento con recubrimientos que no contienen dicho aducto.

1 En el recubrimiento compuesto resultante se alcanza
el objetivo de mejorar la resistencia al ataque químico,
por ejemplo resistencia a los ácidos, así como la re-
sistencia al ataque por disolventes. Además otras caracte-
5 rísticas del recubrimiento deseadas no son reducidas. Más
bien puede ser aumentada la adhesión por deslizamiento.
Asimismo, la duración en almacenamiento de la composición
de la capa de acabado se mantiene inalterada. Inesperada-
mente, la resistencia a la corrosión del substrato metáli-
co recubierto, en el caso de los ensayos con rociada sali-
na, aumenta de manera importante.

10 En un aspecto, esta invención se refiere a un méto-
do de preparación de un substrato metálico recubierto re-
sistente a los productos químicos y a la corrosión. El mé-
todo consiste primero en establecer sobre la superficie
15 del substrato un aparejo que contiene alrededor de 50 a
5000 mg por pie² de substrato recubierto de un metal pulve-
rulento en mezcla íntima con una composición de recubri-
miento que contiene cromo hexavalente, esencialmente exen-
ta de resina. Esta composición contiene una sustancia que
20 proporciona cromo hexavalente y un agente reductor de este
último, en un medio líquido. La composición se encuentra
presente en cantidad suficiente para proporcionar un requ-
brimiento de 5 a 500 mg de cromo aproximadamente por pie²
de substrato recubierto (53,8 a 5382 mg/m²).

25 El método de la invención comprende a continuación
secar el substrato aparejado resultante a una temperatura
y durante un periodo de tiempo suficientes para vaporizar
los constituyentes volátiles de la composición de recubri-
30 miento pero insuficiente para formar un aparejo resistente

1 al agua con orientación sustancial del cromo hexavalente
hacia la reducción. A continuación se aplica sobre el apare-
jo seco una composición de acabado que comprende un pigmen-
to eléctricamente conductor, en partículas, a base de una
5 resina hidroxilada y menos de alrededor del 5 %, calculado
sobre el peso total de la composición de la capa de acabado,
de un aducto de isocianato capaz de desbloquearse a una tem-
peratura superior a unos 350°F (177°C).

10 El método de este aspecto de la invención comprende
finalmente calentar el artículo recubierto resultante a una
temperatura superior a 350°F (177°C) y durante un periodo
de tiempo suficiente para: (a) orientar por lo menos una
parte del cromo hexavalente del aparejo hacia la reducción;
15 combinado con (b) desbloquear al aducto de isocianato y pro-
ducir una reacción de entrecruzamiento del isocianato resul-
tante con la resina de la capa de acabado.

En otro aspecto, la invención comprende un substrato
metálico con recubrimiento compuesto que incluye una composi-
ción de recubrimiento de acabado mejorada.

20 DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Los recubrimientos previos al pintado, que también
pueden ser denominados aquí "aparejo" o "recubrimiento de
base", pueden contener un metal en partículas como aluminio,
manganeso, cinc y magnesio. Estos metales en partículas han
25 sido descritos como útiles en las composiciones de recubri-
miento adherentes, conteniendo una sustancia que proporciona
cromo hexavalente y un agente reductor de este último, en
la patente estadounidense 3.671.331.

30 De especial interés para esta invención son estos re-
cubrimientos adherentes. Los preferidos pueden contener áci-

1 do succínico y otros ácidos dicarboxílicos de hasta 14 áto-
mos de carbono como agentes reductores, como se ha indicado
en la patente estadounidense 3.382.081. Estos ácidos, a
5 excepción del succínico, pueden ser utilizados solos o en
mezcla entre sí o con otras sustancias orgánicas ilustradas
por el ácido aspártico, la acrilamida o la succinimida. Ade-
más, son combinaciones especialmente útiles consideradas
particularmente en esta invención las combinaciones de áci-
dos monó-, tri- o policarboxílicos junto con sustancias
10 orgánicas adicionales, como se ha descrito en la patente
estadounidense 3.519.501. También son de especial interes
las enseñanzas relativas a los agentes de reducción, que
pueden ser de carácter ácido y han sido descritas en las
patentes estadounidenses 3.535.166 y 3.535.167. De especial
15 interés son los glicoles y éteres glicólicos y muchos com-
puestos representativos han sido descritos en la patente
estadounidense 3.679.493.

Prácticamente todas las composiciones de aparejos
previos al pintado son simplemente a base de agua, eviden-
20 temente por razones económicas. Pero para sustancias adi-
cionales alternativas, para suministrar el medio líquido
por lo menos para algunas de estas composiciones, se han
descrito, por ejemplo en la patente estadounidense número
3.437.531, mezclas de hidrocarburos clorados y un alcohol
25 terciario, incluido el alcohol t-butílico, así como otros
alcoholes distintos de este último. Entonces parece que
en la selección del medio líquido el aspecto económico es
de importancia primordial y por lo tanto este medio debe
contener casi siempre líquidos fácilmente asequibles en el
30 mercado. El cromo está típicamente presente en el estado

1 hexavalente por incorporación a las composiciones de apare-
jo en forma de ácido crómico o de dicromatos o similares.
Durante el endurecimiento de la composición de recubrimien-
to aplicada, el metal es susceptible de reducción a un es-
5 tado inferior de valencia. Esta reducción generalmente es
favorecida por la presencia del agente reductor en la com-
posición.

10 Cuando se ha aplicado el aparejo, típicamente por
aplicación directa a la superficie del sustrato que ha de
ser recubierto, aunque este sustrato puede ser un metal
previamente recubierto como, por ejemplo, un sustrato me-
tálico fosfatado, el recubrimiento aplicado no es resistente
al agua. Es decir, este recubrimiento aplicado, antes del
endurecimiento, puede ser fácilmente eliminado frotando
15 con un paño húmedo.

Aunque alcanzará la condición de recubrimiento seco
por cualquier medio de secado convencional, el secado es típi-
camente forzado a temperatura elevada. En general, las
condiciones de secado son unas temperaturas inferiores a
20 550°F (287°C) del aire y a esta temperatura durante tiempos
inferiores a unos 2 minutos. Sin embargo, más corrientemente
se utilizan temperaturas más bajas, del orden de 450-500°F
(232-260°C), con unos tiempos de secado de 0,5 a 1,5 minu-
tos. El artículo aparejado resultante puede ser después
25 enfriado antes de aplicar el recubrimiento de acabado.

El peso resultante del aparejo sobre el sustrato
metálico puede variar dentro de amplios límites, pero en
los casos más corrientes siempre está presente en una pro-
porción comprendida aproximadamente entre 5 y 500 mg de cro-
30 mo/pie² (53,8 y 5382 mg/m²), expresado como cromo y no como

1 CrO₃. También el substrato metálico recubierto puede conte-
ner aproximadamente entre 50 y 5000 mg de metal pulverulento
por pie² (538 y 53.820 mg/m²) y preferiblemente la relación
5 ponderal de cromo a metal pulverulento no es muy superior a
0,3:1 aproximadamente. El aparejo es recubierto con una
imprimación soldable que contiene un pigmento eléctricamente
conductor en un vehículo. Más especialmente, las imprimacio-
nes soldables son composiciones de recubrimiento que contie-
nen un pigmento en partículas, eléctricamente conductor, de
10 aluminio, cobre, cadmio, acero, carbono, cinc o magnetita,
es decir, el óxido de hierro magnético, incluidas las mez-
clas de estos elementos, tales como copos de aluminio y cinc
en polvo. Generalmente, los pigmentos de carbono, por ejem-
15 plo negros de humo de canal o de horno, son los más finamen-
te divididos de estos pigmentos eléctricamente conductores,
frecuentemente con un tamaño de partícula de 0,01 micras pa-
ra los pigmentos intensamente negros. Comparativamente, el
aluminio en polvo finamente dividido presenta unos espeso-
res de las calidades más finas de alrededor de 0,25 micras.
20 Estos pigmentos de aluminio pueden ser producidos típicamente
por estampación, generalmente de pequeñas piezas de lámina
de aluminio, o por molienda a bolas del aluminio atomizado
formado por pulverización con aire comprimido de aluminio
fundido. Típicamente el pigmento de cinc finamente dividido
25 es un polvo de cinc o partículas de cinc destiladas, prepara-
das por atomización de cinc fundido en una corriente de aire.
El tamaño de partícula del cinc en polvo destilado frecuente-
mente es alrededor de 2 a 6 micras por término medio, con-
teniendo generalmente alrededor del 99 % o más de partículas
30 que atraviesan un tamiz de número de malla 240 de las Normas

1 de Estados Unidos.

5 Como estas imprimaciones generalmente se aplican antes de la soldadura del substrato, deben contener una cantidad sustancial del pigmento eléctricamente conductor, por ejemplo por lo menos alrededor del 30 % en volumen de pigmento en el caso de las imprimaciones ricas en cinc y frecuentemente más de alrededor del 65 % en volumen del pigmento en partículas, pero calculado en peso, debido a la densidad del cinc, estas imprimaciones pueden contener hasta alrededor del 98 % en peso de este pigmento.

10 En la formulación de las imprimaciones soldables, el componente ligante puede estar constituido por resinas de las que por lo menos una contiene grupos hidroxilo. Así, los componentes ligantes para las imprimaciones ricas en cinc pueden ser resinas de poliamida combinadas con resinas epoxi, aunque se ha encontrado que otros materiales ligantes son compatibles con el pigmento de cinc en partículas, por ejemplo la resina acrílica, la resina nitrocelulósica y los ésteres epoxi, incluido el aceite de linaza de contenido medio en éster epoxi. Se prefiere que el componente ligante contenga alguna resina epoxi.

15 Como constituyente crítico, la composición de recubrimiento de acabado contiene también hasta alrededor del 5 %, calculado sobre el peso total de la composición de acabado, de un aducto de isocianato. Una proporción superior a alrededor del 5 % en peso de dicho aducto se considera antieconómica ya que esta cantidad superior no proporciona ningún beneficio adicional mensurable. Es posible emplear solamente 0,01 % en peso del aducto de isocianato pero, por razones de eficacia y economía, es preferible que la composición de

20

25

30

1 recubrimiento contenga más de alrededor del 0,2 % en peso
del aducto. El aducto debe ser "desbloqueado", es decir,
debe proporcionar isocianato reactivo a una temperatura
inferior a 350°F (177°C). Normalmente el aducto proporcio-
5 na grupos isocianato libres a una temperatura del orden de
150°C, como se ha indicado, por ejemplo, en la patente esta-
dounidense 2.995.531. Esto permite mezclar el isocianato
bloqueado con la composición de recubrimiento de acabado
para su posterior almacenamiento antes de ser utilizada.

10 En esta invención se contempla el uso de cualquier
isocianato bloqueado y podemos referirnos a la patente es-
tadounidense 3.723.372 que cita diversos compuestos de este
tipo. Sin embargo, por razones económicas, se prefiere uti-
lizar un isocianato bloqueado comercialmente asequible y
15 entre éstos se encuentran los formados a partir de toluen-
2,4-diisocianato o derivados evidentes de éste, que son
"bloqueados" con fenol.

Además, las formulaciones de recubrimiento de acaba-
do pueden contener agentes de control de la fluidez, por
20 ejemplo resinas de urea-formaldehído, agentes tixotrópicos
como sílice y derivados orgánicos de montmorillonita magné-
sica y agentes contra la sedimentación, especialmente en
el caso de las imprimaciones de aluminio y cinc, entre cuyos
agentes se encuentran el aceite de castor hidrogenado y el
25 estearato de aluminio. También en el caso de las imprima-
ciones de aluminio y cinc, donde la oclusión de gases puede
resultar un problema, se incluye generalmente en la formula-
ción una sustancia inhibidora de la formación de gases tal
como cal u óxido cálcico. Asimismo, estas imprimaciones con-
30 tienen habitualmente hidrocarburos líquidos derivados del

1 petróleo como tolueno, benceno, xileno y mezclas disolventes
aromáticas preparadas sintéticamente a partir del petróleo
y/o son típicamente diluidos con estos productos después de
5 la formulación pero antes de la aplicación. Las imprimacio-
nes soldables ricas en cinc han sido extensamente revisadas
en un artículo titulado "Zinc-Rich Paints" en Paint and
Varnish Production, Abril 1964, pág. 35 f; Mayo 1964, pág.
87 f y Junio 1964, pág. 47 f.

10 El resto de la formulación de la imprimación puede
depender del método de aplicación de la misma al substrato
metálico tratado. Típicamente en el caso de las imprimacio-
nes que contienen cinc en polvo o combinaciones de cinc en
polvo con copos de aluminio o combinaciones de copos de cinc
con copos de aluminio y similares, donde estas imprimaciones
15 son aplicadas por pulverización sobre el substrato metálico,
pueden contener alrededor de 50 a 80 % en peso del metal
pulverulento y alrededor del 10 al 30 % en peso de ligante.
Asimismo, estas imprimaciones generalmente se formulan con
algunas unidades por ciento en peso o menos de un agente
20 tixotrópico y frecuentemente con 0,5 % en peso o menos de
un desecante metálico, por ejemplo una sal de un ácido orgá-
nico y plomo, manganeso, cobalto u otro metal y típicamente
10 a 30 % en peso de un hidrocarburo líquido derivado del
petróleo.

25 El calentamiento, es decir la monococción, de los com-
puestos de recubrimiento puede consistir simplemente en una
sencilla cocción en una estufa de convección, en contraposi-
ción a la cocción infrarroja. Este calentamiento se realiza-
rá a una temperatura del aire superior a unos 350°F (177°C)
30 y esta temperatura se mantendrá habitualmente durante un

1 tiempo de alrededor de medio minuto y habitualmente no su-
perior a unos 10 minutos. Por otra parte, unas temperaturas
del aire superiores a unos 1000°F (538°C) pueden conducir
a la degradación de la película durante la calefacción. Tí-
picamente, la temperatura del aire se mantiene entre 400 y
5 700°F (204 y 371°C) con unos tiempos de endurecimiento que
oscilan entre unos 2-3 minutos y 10-20 minutos.

Antes de la aplicación de la composición de recubri-
miento previa al pintado a un substrato metálico, general-
mente es aconsejable eliminar la materia extraña de la su-
perficie metálica limpiándola y desengrasándola a fondo.
10 El desengrasado puede realizarse con agentes conocidos como
metasilicato sódico, sosa cáustica, tetracloruro de carbono,
tricloroetileno y similares. El uso de composiciones limpia-
15 doras alcalinas comerciales puede combinarse con lavado y
un tratamiento abrasivo suave, por ejemplo una solución acu-
sa limpiadora de sulfato trisódico-hidróxido sódico. Además
de limpiarlo, el substrato también puede ser atacado química-
mente, por ejemplo con un ácido inorgánico fuerte.

20 Después de aplicar el recubrimiento por los métodos
de esta invención, el substrato recubierto resultante puede
recibir una capa de acabado de cualquier pintura adecuada,
es decir una pintura, una imprimación, un esmalte, un barniz
o una laca. Estas pinturas pueden contener un pigmento en
25 un ligante o pueden carecer de pigmento, por ejemplo las la-
cas de celulosa, los barnices de colofonia y los barnices
óleo-resinosos, como por ejemplo el barniz de aceite de
tung. Las pinturas pueden reducirse con disolventes o con
30 agua, por ejemplo látex o resinas solubles en agua, inclu-
das las resinas alquídicas modificadas o solubles o bien

1 las pinturas pueden contener disolventes reactivos como en
el caso de los poliésteres o poliuretanos. Otras pinturas ade-
cuadas que pueden utilizarse son las pinturas al óleo, inclu-
5 das las pinturas de resinas fenólicas, los alquidos reducidos
en disolvente, epoxis, acrílicos, vinílicos, incluido el po-
livinilbutiral y recubrimientos del tipo de aceite y cera
tales como las pinturas de aceite de linaza-parafina. Las
pinturas pueden ser aplicadas como acabados de laminación.

10 El siguiente ejemplo indica una forma de poner en
práctica la invención pero no debe considerarse limitativo
de la misma. En el ejemplo, se han empleado los siguientes
procedimientos.

Preparación de los paneles de ensayo

15 Salvo indicación específica en contrario, los pane-
les de ensayo son típicamente paneles de acero dulce, lami-
nados en frío de 4" x 8" (10,2 x 20,3 cm). Se preparan para
el recubrimiento frotándolos primero con una esponja limpia-
dora que es una esponja porosa de fibra sintética impregna-
da con un abrasivo. A continuación, los paneles frotados se
20 sumergen en una solución limpiadora que contiene típicamen-
te un hidrocarburo clorado y es mantenida a unos 180°F
(82°C) o que contiene de 1 a 5 onzas por galón de agua (7,5-
37,5 g/l) de una mezcla de 25 % en peso de fosfato tripotá-
sico y 75 % en peso de hidróxido potásico. Este baño alcali-
25 no se mantiene a una temperatura de unos 150-180°F (66-82°C).
Después de la limpieza, los paneles se enjuagan con agua
templada y preferiblemente se secan.

Ensayo de resistencia a los disolventes

30 Los paneles pintados se sumergen durante 16 horas en
un disolvente orgánico. Se sacan los paneles del disolvente

1 e inmediatamente se frotran manualmente a través del panel
con unos 20 recorridos empleando una servilleta de papel y
presión moderada. Los paneles frotados se examinan visualmen
te para observar si el aparejo ha resultado expuesto por
5 el frotamiento, considerándose la película soluble si el
aparejo ha quedado expuesto. Los disolventes utilizados son
benceno, tolueno y acetato de celulosa.

Ensayo de resistencia a la corrosión (ASTM B-117)

10 La resistencia a la corrosión de las piezas recubier-
tas se mide mediante el ensayo normalizado de nebulización
salina para las pinturas y barnices ASTM B-117. En este ensa-
yo, las piezas se colocan en una cámara mantenida a tempe-
ratura constante, donde están expuestas a una nebulización
15 fina de una solución salina al 5 % durante periodos especí-
ficos de tiempo, enjuagadas con agua y secadas. El grado de
corrosión de las piezas experimentales se determina comparan-
do unas piezas con otras y examinando todas ellas visual-
mente. La eficacia de la resistencia a la corrosión obteni-
da sobre los paneles recubiertos es evaluada cuantitativa-
20 mente en parte sobre una escala numérica del 0 al 10. Los
paneles son examinados visualmente y comparados entre sí y
el sistema se utiliza por comodidad en la revisión de los
resultados. En el sistema de clasificación, se emplean los
25 siguientes números para cubrir los siguientes resultados:

- (0) retención de la integridad de la película, no se forma orín rojo;
- (2) degradación inicial del recubrimiento, picaduras de orín rojo;
- 30 (4) menos del 3 % de orín rojo sobre la superficie total de la pieza;

- 1 (6) de 3 a 10 % de orín rojo, es decir, una cantidad importante de orín;
- (8) 10 a 25 % de orín rojo sobre la superficie de la pieza;
- 5 (10) más del 25 % de orín orjo.

EJEMPLO

Se prepara, por mezclado, una composición de aparejo que contiene 20 g/l de ácido crómico, 3,3 g/l de ácido succínico, 1,7 g/l de succinimida, 1,5 g/l de coloide hidrófilo de goma de xantano, que es un heteropolisacárido preparado a partir de las bacterias Xanthomonas campestris y tiene un peso molecular superior a 200.000. Además, la composición contiene 1 ml de formalina, 7 g/l de óxido de cinc, 120 g/l de cinc en polvo con un tamaño medio de partícula de unas 5 micras y con todas las partículas menores de 16 micras, y una gota por litro de un humectante que es un aducto de polietóxido modificado no iónico, con una viscosidad de 180 centipoises a 25°C y una densidad de 8,7 libras/galón (1,020 g/cm³). Después de mezclar todos estos constituyentes esta composición de aparejo está lista para ser aplicada sobre paneles experimentales.

Los paneles, preparados como se ha descrito antes, se recubren por inmersión en la composición de aparejo. Después se sacan de la composición y el exceso se escurre de los paneles. A continuación algunos paneles son cocidos durante minuto y medio y por lo tanto constituyen los paneles "monococidos" y otros durante 4 minutos, que son los paneles "dicocidos", todos ellos en una estufa a una temperatura de 500°F (260°C).

Después los paneles son recubiertos con la impre-

1 ción. La imprimación utilizada es un producto comercial
constituído por una imprimación soldable rica en cinc, con
un peso por galón de unas 15,2 libras ($1,78 \text{ g/cm}^3$), un volu-
men de sólidos de alrededor del 29 % y conteniendo alrede-
5 dor del 64 % en peso de sólidos. El componente ligante se
prepara a partir de una resina epoxi de alto peso molecular.
La imprimación tiene una viscosidad típica de unos 80 segun-
dos, medida en una cubeta Ford n°4. Antes de su empleo, se
mezcla con intensa agitación con un lote de la imprimación
10 un 0,5 % en peso, calculado sobre el peso total del lote,
de un aducto de poli-isocianato bloqueado con fenol. El
aducto es un sólido amarillento con un peso por galón de
10,6 libras ($1,24 \text{ g/cm}^3$), un peso equivalente medio de 336
y un porcentaje de NCO disponible de 11,5-13,5. Cada lote
15 respectivo de imprimación se aplica a los paneles aparejados
tendiendo la imprimación sobre el panel con una barra tende-
dora n° 18 para formar una capa de imprimación uniforme y
lisa, generalmente con un espesor de unas 0,5 mils (0,0127
mm). Los paneles recubiertos resultantes se endurecen duran-
20 te 2,5, 3 o 4,5 minutos en una estufa a 500°F (260°C).

De forma similar a la descrita anteriormente, se
evalúa cuantitativamente mediante inspección visual la co-
rrosión de los paneles que han sido sometidos al ensayo
antes descrito de resistencia a la corrosión (nebulización
25 salina), comparando los paneles entre sí y empleando el sis-
tema de clasificación antes indicado. A partir de las clasi-
ficaciones resultantes se determina el porcentaje de varia-
ción mediante un sencillo cálculo. Estos resultados se en-
cuentran en la siguiente tabla. También están indicados en la
30 tabla los resultados de los paneles sometidos al ensayo de

1 resistencia a los disolventes antes citado.

TABLA

Tiempo de solidificación del aparejo, min.	Resistencia a los disolventes		Mejora de la resistencia a la corrosión, %: monococción frente a dicocción	
	Monococción	Dicocción	Sin aducto	Con aducto
1,5	4	Soluble	Insoluble	<u>330 horas de ensayo</u>
				100 % 120 %
				<u>520 horas de ensayo</u>
				100 % 130 %

10 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

15 1. Un método de preparación de un substrato metálico recubierto, resistente a los productos químicos y a la corrosión, cuyo método consiste en:

(1) establecer sobre la superficie de dicho substrato un aparejo que contiene alrededor de 50 a 5000 miligramos por pie² de substrato recubierto (538 a 53.820 mg/m²) de un metal pulverulento en mezcla íntima con una composición de recubrimiento que contiene cromo hexavalente, esencialmente exenta de resina, que contiene una sustancia que proporciona cromo hexavalente y un agente reductor de este último en un medio líquido, encontrándose presente dicha composición en una proporción suficiente para que el citado recubrimiento contenga alrededor de 5 a 500 mg de cromo por pie² de substrato recubierto (53,8 a 5382 mg/m²);

25 (2) secar el substrato aparejado resultante a una temperatura y durante un periodo de tiempo suficientes para vaporizar los componentes volátiles de dicha composición de re-

30

1

cubrimiento pero insuficiente para formar un aparejo resistente al agua con orientación sustancial del cromo hexavalente hacia la reduccion;

5

(3) aplicar sobre el aparejo seco una composicion de recubrimiento de acabado que comprende una resina hidroxilica, un pigmento en particulas electricamente conductor y menos de alrededor del 5 %, calculado sobre el peso total de la composicion de recubrimiento de acabado, de un aducto de isocianato capaz de desbloquearse a una temperatura superior a unos 350°F (177°C) y

10

(4) calentar el articulo recubierto resultante a una temperatura superior a 350°F (177°C) y durante un periodo de tiempo suficiente para: (a) orientar por lo menos una parte del cromo hexavalente del aparejo hacia la reduccion; simultaneamente con (b) desbloquear el aducto de isocianato y producir una reaccion de entrecruzamiento del isocianato resultante con la resina del recubrimiento de acabado.

15

20

2. Un metodo segun la Reivindicacion 1, donde el secado del substrato aparejado es un secado forzado con una temperatura maxima del metal no sustancialmente superior a unos 300°F (149°C) y el aparejo es enfriado antes de la aplicacion de la composicion de recubrimiento de acabado.

25

3. Un metodo segun la Reivindicacion 1, donde la calefaccion a una temperatura superior a 350°F (177°C) proporciona una temperatura maxima del metal superior a unos 400°F (204°C).

30

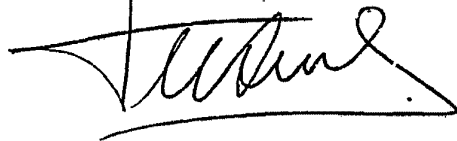
4. Un metodo segun la Reivindicacion 1, donde la composicion de recubrimiento de acabado se aplica para formar un espesor de la pelicula seca comprendido aproximadamen

1 te entre 0,1 y 10 mils (0,0025 y 0,254 mm) y dicha compo-
sición contiene aproximadamente entre 5 y 50 % de una re-
sina hidroxilada seleccionada entre el grupo formado por
resina epoxi, resina de poliamida combinada con resina
5 epoxi, ésteres epoxi, resina acrílica y resina nitrocelu-
lósica.

5. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
UN METODO DE PREPARACION DE UN SUSTRATO METALICO RECUBIER-
10 TO, RESISTENTE A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y A LA CORROSION.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de diecinueve
páginas mecanografiadas.

15 Madrid 19 de junio de 1978
BERNARDO UNGRIA
p.p.



20

25

30