

349300

16 EN



PATENTE DE INVENCION

=====  
Dossier N<sup>o</sup> 852/67.  
=====

*Memoria Descriptiva*  
*sobre*

"PROCEDIMIENTO DE REVESTIMIENTO DE SUPERFICIES  
DE METALES FERROSOS".

---

*Solicitante:* SOCIETE CONTINENTALE PARKER, entidad francesa,  
residente en: 40-42, rue Chance-Milly, 92-CLICHY,  
Francia.

---

La presente invención se refiere a un procedimiento de revestimiento de superficies metálicas y más particularmente a un procedimiento para proporcionar un revestimiento protector y/o de base para

5. pintura del tipo cromato sobre superficies de metal



16 ENE. 1999

ferroso.

- Ya se han propuesto y empleado numerosos procedimientos para obtener un revestimiento protector y/o de base para pintura del tipo cromato sobre superficies metálicas. En conjunto, sin embargo, aunque estos procedimientos hayan producido revestimientos satisfactorios sobre las superficies de aluminio y de cinc, no han sido empleados en gran cantidad para producir revestimientos sobre las superficies de metales ferrosos. Además, cuando los procedimientos de cromatación han sido desarrollados para el revestimiento de las superficies de metales ferrosos, la naturaleza de estos procedimientos era tal, que no han sido fácilmente adaptados en el revestimiento de otros tipos de metales tales como, aluminio y zinc. Asimismo, los procedimientos de revestimiento al cromato que se han venido empleando de manera satisfactoria sobre el aluminio y zinc no son en general apropiados para dar revestimiento satisfactorio sobre las superficies de metales ferrosos.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- En estos últimos años, la aptitud de los procedimiento de revestimiento de metales de diversas características, en particular aluminio, zinc y metales ferrosos ha tomado una importancia creciente. Como cada vez más las fábricas de producción y transformación de los metales se han visto sometidas a trabajar estos tres metales ha resultado indudablemente deseable poner a punto los procedimientos de revestimiento que han de utilizarse de un modo satisfactorio sobre las superficies metálicas de aluminio,
- 25.
  - 30.



zinc y hierro, con modificaciones reducidas del procedimiento cuando se pasa de un metal a otro.

La presente invención tiene por objeto entonces un procedimiento mejorado:

5. - para revestir superficies metálicas ferrosas, procedimiento que puede igualmente ser utilizado para revestir superficies de aluminio y zinc, con tan solo unas leves modificaciones del procedimiento,
10. - para tratar superficies metálicas ferrosas, procedimiento que se realiza fácil y económicamente y que se adapta igualmente en el tratamiento de las superficies de aluminio y zinc,
15. - para tratar superficies metálicas ferrosas y conferirles de este modo un revestimiento protector y/o de base para pintura mejorado.

Estos objetos y otros aparecerán aún en el curso de la descripción que sigue.

- Este invento tiene por objeto un procedimiento de tratamiento de superficies metálicas ferrosas, que se caracteriza esencialmente porque la superficie ferrosa a revestir se somete a un pretratamiento ácido y después se la pone en contacto con una solución acuosa de revestimiento que contiene cromo hexavalente, HF y un cianuro soluble, solución cuyo pH está comprendido entre 1 y 2'5 aproximadamente, a continuación se añade ácido fluobórico en la solución en una cantidad suficiente para mantener el pH de la solución en la gama de valores citada anteriormente y se mantiene la superficie en contacto con la solución durante un espacio de tiempo suficiente
- 20.
  - 25.
  - 30.



para constituir el revestimiento deseado sobre la misma.

5. Ha sido revelado que los revestimientos obtenidos por este procedimiento impiden la corrosión y ofrecen una duración de vida acrecentada a las pinturas de acabado aplicadas sobre las superficies metálicas ferrosas que han sido tratadas de este modo. Además, se observa que este procedimiento modificándole ligeramente, es igualmente aplicable
10. para producir revestimientos protectores y/o de base para pintura, a la vez sobre superficies de aluminio y de zinc.

15. Más particularmente y según la invención, una superficie de metal ferroso que deba ser revestida recibe primeramente un pretratamiento ácido. Innecesario es decir, que en la presente memoria la expresión "metal ferroso" designa las superficies de hierro, acero, etc., así como las aleaciones que se constituyen, de forma predominante, a base de
20. hierro o acero. El pretratamiento ácido que reciben las superficies de metal ferroso puede realizarse de cualquier modo de por sí conocido y a la vez el más cómodo posible. Se puede, por ejemplo, limpiar primeramente la superficie de metal ferroso empleando
25. un agente de limpieza alcalino conveniente, y después se puede, al temple o por pulverización, aplicarle una solución acuosa de un ácido, tal como el ácido fosfórico, fluorhídrico, sulfúrico, nítrico, clorhídrico,  $\text{HBF}_4$  (ácido fluobórico), etc.

30. Como variante, se puede limpiar la superficie



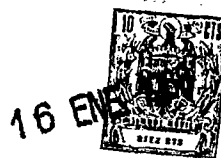
1968

- de metal ferroso con un agente de limpieza ácido, antes que con un agente de limpieza alcalino, efectuando de este modo el pretratamiento ácido y la activación de la superficie metálica al mismo tiempo que su limpieza. En ambos casos, la necesidad de un pretratamiento ácido disociado de la superficie de metal ferroso es eliminado. Se pueden emplear diversos agentes de limpieza ácidos convenientes para tal fin, tal y como se conoce en la técnica. Innecesario es decir, que estos agentes comprenden numerosas composiciones de limpieza que presentan un pH inferior a 7, es decir, un pH ácido, de las que a título de ejemplos se citarán las siguientes:

	<u>Constituyentes</u>	<u>% en peso</u>
15.	1 fosfato monosódico	90
	agente humectante	10
	2 pirofosfato ácido de sodio	95
	agente humectante	5
	3 fosfato monosódico	45
20.	pirofosfato ácido de sodio	45
	agente humectante	10

- Es deseable que las composiciones secas, tales como las citadas anteriormente, sean disueltas en agua para formar soluciones de limpieza ácidas. Las concentraciones clásicas de estas composiciones van desde 3 a 45 g/l de solución de limpieza.

- Los agentes humectantes de estas composiciones pueden ser aniónicos, catiónicos, no-iónicos, o anfóteros. Por otra parte, estos agentes de limpieza ácidos pueden contener además otros diversos cons-



tituyentes, o bien en lugar de los que han sido citados particularmente con anterioridad, tal y como se conoce en la técnica.

- Sin embargo, cuando se efectúa el pretratamiento ácido de la superficie de metal ferroso con una solución ácida acuosa en un estado de tratamiento dissociado o al mismo tiempo que la limpieza, empleando un agente de tratamiento ácido, innecesario es decir, que la solución ácida empleada en los
5. dos casos presenta ventajosamente un pH de 0'1 a 6 aproximadamente, siendo los valores preferidos de 0'1 a 5'5 aproximadamente. Cuando se utiliza un pretratamiento separado con una solución ácida acuosa, la solución acuosa puede contener de 0'01 a 10% en
10. peso de ácido, según el ácido particularmente empleado en cada caso. Utilizando un agente de limpieza alcalino antes del tratamiento ácido, después que la superficie de metal ferroso ha sido puesta en contacto con el agente de limpieza durante un espacio de
15. tiempo suficiente para efectuar la limpieza deseada, se enjuaga o lava preferentemente la superficie con agua caliente, para extraer toda materia alcalina residual y a continuación se la pone en contacto con la solución ácida acuosa, bien por pulverización, o
20. bien al temple, siendo los tiempos de contacto típicos de 0'5 a 30 segundos aproximadamente, según las técnicas de puesta en contacto utilizadas. Cuando se emplea un agente de limpieza ácido, de suerte que el pretratamiento y la limpieza se efectuen simultáneamente, se pone la superficie de metal ferroso en
25. 30.



13 ENL

contacto, de preferencia por temple o pulverización, con una solución de limpieza ácida durante un espacio de tiempo suficiente para efectuar la limpieza deseada de la superficie.

5. Los tiempos de contacto típicos, cuando se utiliza un agente de limpieza ácido, van desde 10 segundos a 5 minutos aproximadamente, según las técnicas de contacto que se empleen.  
Después del pretratamiento ácido de la superficie de metal ferroso, cuando este pretratamiento se efectúa con una solución de limpieza ácida o con una solución ácida acuosa disociada que proviene después de los estados de limpieza alcalina, la superficie metálica pretratada con ácido es algunas veces ventajosamente enjuagada o lavada con agua para extraer todo el ácido residual. Es deseable utilizar un enjuague con agua caliente, preferentemente entre 20 y 50°C, aproximadamente, con espacios de tiempo de enjuagado que van desde 0'5 segundos a 2 minutos aproximadamente. Las superficies de este modo lavadas son a continuación puestas en contacto con una solución acuosa de revestimiento que contiene cromo hexavalente, HF y un cianuro soluble, presentando estas soluciones de revestimiento un pH que va desde 1 a 2'5 aproximadamente. Es deseable que la proporción en cromo hexavalente de estas soluciones de revestimiento sea al menos igual al 0'05% aproximadamente, calculada en  $\text{CrO}_3$ , siendo las cantidades preferidas las que van desde 0'1 a 1'3% aproximadamente en peso, calculadas en  $\text{CrO}_3$ . En general, desde el
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



punto de vista de los revestimientos producidos, la cantidad máxima de cromo hexavalente en las soluciones no se ha revelado importante. Pero, desde el punto de vista del coste, no se utilizan en general grandes cantidades de cromo hexavalente, por ejemplo, superiores al 3% aproximadamente del peso de la solución, calculada en  $\text{CrO}_3$ .

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

El HF en la solución de revestimiento tiene la misión de un agente de regulación del peso del revestimiento, de modo que la cantidad presente variará según el peso del revestimiento deseado para la superficie metálica y el tiempo para la realización empleado en cada caso. En general, las soluciones de revestimiento empleadas contendrán una cantidad de HF que va desde 0'01 a 0'5% aproximadamente y ventajosamente desde 0'05 a 0'3% aproximadamente. Pero innecesario es decir, que, en ciertos casos, se pueden emplear baños de revestimiento que contienen HF en cantidades que son bien superiores o bien inferiores a las concentraciones típicas citadas con anterioridad.

- 25.
- 30.

El constituyente cianurado soluble del baño de tratamiento tiene la misión de ser un acelerador y se elige ventajosamente entre el ácido ferrocianico y las sales hidrosolubles de estos ácidos, tales como las sales de metal alcalino, etc. Por la expresión "metal alcalino" se sobreentiende que se incluyen el sodio, potasio, litio, cesio y rubidio. Entre éstos, las sales de sodio y potasio se han revelado como que convienen particularmente, de modo que se harán referencia de ellas sobre todo a continuación. A menudo,



- se han obtenido excelentes resultados utilizando ferrocianuro de potasio  $[K_3 Fe (CN)_6]$  a título de compuesto cianurado soluble, de modo que en lo sucesivo se hará referencia sobre todo a este producto.
5. Ventajosamente los compuestos cianurados solubles representan del 0'01 al 0'5% aproximadamente del peso de la solución de tratamiento, calculados en ferrocianuro de potasio, siendo preferidas las cantidades que van desde 0'005 a 0'3% aproximadamente.
10. Como se ha observado anteriormente, las soluciones de tratamiento empleadas en el procedimiento de la presente invención, presentan un pH que va desde 1 a 2'5 aproximadamente y de preferencia desde 1'3 a 1'9 aproximadamente. A medida que utiliza el baño
15. de revestimiento metálico se denota que el pH de la solución aumenta y que a medida que ésto se produce la calidad del revestimiento obtenido se resiente des favorablemente. Esto es debido a que es necesario regular el pH del baño de revestimiento y de mantenerle
20. en la gama de valores deseada, tal como se ha indicado, para mantener la calidad del revestimiento producido. Esta regulación del pH del baño en funcionamiento, se efectúa por adición de ácido fluobórico ( $HBF_4$ ) en la solución operatoria en cantidades suficientes
25. para regular el pH y mantenerlo en la gama de valores deseada. Es evidente que la cantidad de ácido fluobórico añadida dependerá del grado de disminución o descenso del pH que es necesario y variará en cada caso, según las características operatorias de la
30. solución de revestimiento que se emplee. En general,



- se revela, sin embargo, que las adiciones de ácido fluobórico en la solución en cantidades que van desde 0'05 a 2'20 g por m<sup>2</sup> aproximadamente, de superficie metálica a tratar son típicas y mantendrán el pH de la solución en la gama deseada. En ciertos casos se puede, sin embargo, emplear igualmente cantidades de ácido fluobórico que son superiores o inferiores a las indicadas anteriormente para regular el pH deseado.
- 5.
10. En general los baños de revestimiento de la invención, tendrán una proporción en fluoruro total que representa el 0'01 al 6% aproximadamente del peso del baño, siendo la proporción preferida de fluoruro total la comprendida entre 0'1 a 4% aproximadamente. Por "fluoruro total" en el baño, se sobreentiende el fluoruro presentado bajo la forma de HF, así como el que ha reaccionado para formar los fluoruros de cromo y de hierro e igualmente el que se presenta bajo la forma de ácido fluobórico. A este respecto es preciso observar que en ciertos casos es necesario emplear un baño "envejecido", es decir, un baño que contiene hierro y cromo trivalente.
- 15.
20. Estos baños "envejecidos" pueden contener hierro y cromo en cantidades que van hasta el punto de saturación de cada uno de ellos en la solución, aunque las cantidades máximas típicas de cada uno de ellos está comprendida entre 3 a 4% aproximadamente. Preferentemente la solución contendrá de 0'05 a 2% en peso de cada uno de estos constituyentes, es decir, hierro y cromo.
- 25.
- 30.



- En general, es necesario emplear cantidades más elevadas en las operaciones del tipo en línea continua (strip line) y cantidades más reducidas en las operaciones del tipo mono-carril. Esto es debido al arrastre mayor que se produce en las operaciones del tipo mono-carril y que tiende a extraer físicamente estas materias, a veces hasta el punto de que no existe prácticamente ya hierro o cromo en el baño.
- 5.
10. Aunque no se comprende completamente la razón, sin embargo, se observa que para obtener de un modo regular una calidad de revestimiento elevada, el baño de revestimiento debe contener a la vez HF como agente de regulación del peso de revestimiento y ácido fluobórico como agente de regulación del pH.
15. De este modo, cuando se trata de regular el pH mediante adición de HF solamente o de regular el peso del revestimiento por adición de ácido fluobórico solamente, no es posible obtener un revestimiento que presente la alta calidad deseada. Además, se ha encontrado que los iones nitrato, cloruro, sulfato y silicofluoruro, son perjudiciales al baño de revestimiento y a los revestimientos producidos, de modo que es deseable mantener las soluciones de revestimiento, aproximadamente, exentas de estos iones.
20. In-necesario es decir, sin embargo, que los baños de revestimiento están "aproximadamente exentos" de estos iones, sin excluir la presencia de estos iones en cantidades que son suficientemente reducidas para no perjudicar al baño de revestimiento, por ejemplo,
- 25.
- 30.



las cantidades de estos iones que pueden estar contenidas a título de impurezas en el agua empleada para obtener la solución de revestimiento.

- Para revestir las superficies de metal ferroso, según este invento, se ponen las soluciones de revestimiento, tales como las descritas anteriormente, en contacto con la superficie metálica a revestir, previamente tratada con ácido. Indudablemente se puede utilizar cualquier técnica de puesta en contacto conveniente, aunque preferentemente se emplean las técnicas por pulverización y temple. Es de desear que el baño de tratamiento esté a una temperatura que vaya desde 20 a 60°C aproximadamente y con preferencia de 30 a 45°C aproximadamente. En general, la duración de la puesta en contacto de las superficies ferrosas y de las soluciones de tratamiento dependerá de los pesos de revestimiento deseados sobre la superficie metálica. Una forma típica establece que los pesos de revestimiento producidos estén comprendidos entre 0'3 y 11 mg por  $\text{dm}^2$  aproximadamente y, el tiempo de contacto empleado para obtener estos pesos de revestimiento irá desde medio segundo hasta 5 minutos aproximadamente.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- Innecesario es decir, sin embargo, que algunas veces puede ser deseable producir pesos de revestimiento sobre el metal más grandes o más reducidos, con objeto de emplear los tiempos de contacto propios para producir estos pesos de revestimiento.
- 25.

- Después de que se ha producido el revestimiento deseado sobre la superficie de metal ferroso,
- 30.



- es deseable en la mayoría de los casos enjuagar o lavar las superficies revestidas con una solución acuosa que contiene cromo hexavalente. Tales soluciones de enjuague y su empleo son de por sí conocidas en la técnica. De un modo clásico, las soluciones de lavado o enjuague utilizadas son las soluciones acuosas que contienen cromo hexavalente en cantidades, calculadas en  $\text{CrO}_3$ , que representan del 0'001 al 0'5% aproximadamente del peso de la solución.
- 5.
10. Después del lavado con una solución de cromo hexavalente las superficies tratadas se secan y se las puede, si así se desea, recubrir las de una pintura.

- Para preparar las soluciones de tratamiento empleadas en el presente procedimiento, se forman una o más composiciones concentradas que se diluyen inmediatamente con agua para obtener un baño de tratamiento que contiene los constituyentes del baño en las cantidades deseadas. En estos concentrados, el cromo hexavalente puede estar presente bajo la forma de cualquier compuesto de cromo hexavalente hidrosoluble, tal como el ácido crómico, los cromatos y dicromatos de metal alcalino o de amonio, etc.
- 15.
- 20.

- El HF normalmente está presente en los concentrados bajo la forma de ácido fluorhídrico y un concentrado preferido contiene entonces ácido fluorhídrico y ácido crómico. En general, se ha encontrado que es deseable que el compuesto cianurado soluble no se incorpore en el concentrado con el compuesto de cromo hexavalente y el ácido fluorhídrico, sino más bien que se añada separadamente al baño de tratamiento.
- 25.
- 30.



La razón consiste en que los compuestos cianurados solubles empleados, tales como el ferrocianuro de potasio, son algo inestables en soluciones ácidas de suerte que en una solución acuosa de concentrado se producía una descomposición de estas materias antes de que las soluciones de concentrado fuesen diluidas para constituir el baño de tratamiento.

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Durante el funcionamiento de los baños de tratamiento, según el procedimiento de esta invención, es necesario reponer las soluciones, tal y como se conoce en la técnica, para compensar el agotamiento de los constituyentes del baño, debido, a la vez, a la reacción química de estos constituyentes con la superficie metálica tratada y a la eliminación física de los constituyentes del baño sobre la superficie metálica por arrastre. Las materias de reposición, al igual que las empleadas para preparar la solución del baño de origen, son clásicamente las soluciones acuosas concentradas, contentivas de los constituyentes deseados, en las cantidades y proporciones convenientes para compensar el agotamiento que se produce en el baño. Sin embargo, aún aquí, es deseable que los compuestos cianurados solubles se añadan separadamente en el baño de tratamiento antes que en asociación con los demás constituyentes de la materia del concentrado de reposición. Debe entenderse que en el concentrado de reposición, además del compuesto de cromo hexavalente, tal como el ácido crómico y el ácido fluorhídrico, el ácido fluorbórico estará igualmente presente en cantidades suficientes



para mantener la regulación deseada del pH de la solución.

5. Como se ha observado anteriormente, el baño de revestimiento así descrito, produce un excelente revestimiento de protección y/o de base para pintura sobre las superficies de metal ferroso, cuando se le aplica según el procedimiento de la invención.

10. Además, se ha observado que, cuando se trata igualmente de superficies de aluminio y/o de zinc, se puede efectuar el revestimiento de estas superficies empleando el mismo baño de tratamiento con solamente reducidas modificaciones del procedimiento de tratamiento. Cuando se trata de superficies de zinc y aluminio, el pretratamiento ácido de la superficie metálica, antes de su puesta en contacto con la solución de revestimiento, no se revela generalmente necesario. Además, la regulación del pH del baño de funcionamiento por adición de ácido flubórico, no se revela ya, en general, necesaria para el tratamiento de aluminio y zinc.

15. En consecuencia, eliminando el pretratamiento ácido y no reponiendo el baño más que con ácido crómico, ácido fluorhídrico y ferrocianuro de potasio, se pueden igualmente tratar las superficies de aluminio y zinc para obtener sobre las mismas un revestimiento protector y/o de base para pintura.

20. Los ejemplos siguientes ilustran la invención sin limitarla. En estos ejemplos las partes y los porcentajes se expresan en peso y las temperaturas

30.



en grados centígrados, salvo indicación contraria.

EJEMPLO 1 -

- Se limpian unos paneles de acero mediante pulverización durante 30 segundos, con una solución
5. de limpieza alcalina a una temperatura de 72°C aproximadamente, después se lavan los paneles igualmente por pulverización durante 30 segundos con agua caliente y se les somete a un pretratamiento ácido templándoles durante 10 segundos en una solución acuosa de
10. ácido sulfúrico al 10% en volumen. Los paneles tratados con ácido se lavan nuevamente mediante pulverización de agua durante 30 segundos aproximadamente, y después se les aplica por pulverización una solución de revestimiento de cromato durante 20 segundos a una
15. temperatura de 40°C aproximadamente. La solución de revestimiento al cromato tiene un pH de 1,6 aproximadamente y, contiene los constituyentes siguientes en las cantidades indicadas:

	<u>Constituyentes</u>	<u>Gramos por litro</u>
20.	CrO <sub>3</sub>	5
	HF	0,7
	Ferrocianuro de potasio	0,3

- Los paneles así revestidos se lavan con agua fría mediante pulverización durante 10 segundos y se
25. les seca. Se obtiene cada vez un excelente revestimiento adherente sobre los paneles así tratados.

EJEMPLO 2 -

- El proceso del ejemplo 1 se continúa y se tratan los paneles suplementarios de acero, siendo
30. recogido y reciclado en continuo el excedente de la



1.6 ENE. 7

- solución de revestimiento de cromato. De este modo, como también se tratan los paneles suplementarios al pH de la solución de revestimiento al cromato, aumenta gradualmente hasta 1,9 aproximadamente. En este
5. punto se añaden 3 g por litro de ácido fluobórico en la solución de revestimiento, para restablecer el pH al valor deseado de 1'6. A continuación se añaden cantidades suplementarias de ácido fluobórico a la solución de revestimiento para mantener el pH a este
10. valor y se añaden igualmente ácido crómico, ácido fluorhídrico y ferrocianuro de potasio para mantener aproximadamente las concentraciones de estas materias en la solución de revestimiento a sus valores iniciales.

- Como en el ejemplo anterior, se obtiene un
15. excelente revestimiento adherente sobre los paneles así tratados.

EJEMPLO 3 -

- Se repite el proceso del ejemplo 2, salvo que en este caso no se añade ácido fluorhídrico para
20. reponer la solución de revestimiento al cromato, siendo únicamente la materia de reposición añadida el ácido crómico, ferrocianuro de potasio y ácido fluobórico. Aunque los paneles tratados inicialmente se revis
25. tan de un revestimiento excelente, se produce una inhibición gradual del revestimiento formado, aunque el pH de la solución se mantenga a 1'6 aproximadamente, hasta que se alcanza el punto en el que no se forma revestimiento sobre los paneles tratados.

EJEMPLO 4 -

30. Se repite el proceso del ejemplo 2, salvo

- que en este caso no se añade ácido fluobórico a título de materia de reposición para mantener el pH de la solución de revestimiento a 1'6 aproximadamente. En este caso, las materias de reposición añadidas son el
5. ácido crómico, ácido fluorhídrico y ferrocianuro de potasio. Aunque los paneles tratados inicialmente se revistan con un excelente revestimiento, se produce una inhibición y una deformación graduales del revestimiento constituido hasta que se alcanza un pH de
10. 2'7, punto en el que ya no se forma revestimiento sobre el panel.

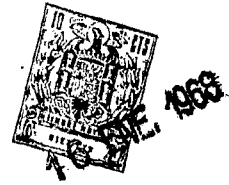
EJEMPLO 5 -

- Se repite el proceso del ejemplo 2, salvo que en lugar de emplear ácido fluobórico, para regular el pH de la solución de revestimiento al cromato,
15. se utiliza ácido nítrico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y ácido fluosilícico. En cada una de las ocasiones se encuentra que la presencia de uno de estos ácidos en la solución de revestimiento, da lugar
20. a la producción de un revestimiento de calidad mediocre y en el caso de ácido nítrico, ácido sulfúrico y ácido fluosilícico, se produce en definitiva una inhibición completa del revestimiento producido.

EJEMPLO 6 -

- Se repite el proceso del ejemplo 2, salvo que se efectúa el pretratamiento ácido empleando una solución de limpieza ácida en lugar de un agente de limpieza alcalino y un lavado o enjuague ácido. El agente de limpieza utilizado se formula disolviendo
- 25.
30. una composición seca que contiene en peso un 90% de





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 DE REVESTIMIENTO DE SUPERFICIES DE METALES FERROSOS";

5. caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Procedimiento de revestimiento de superficies de metales ferrosos, caracterizado porque la superficie ferrosa a revestir se somete a un pretratamiento ácido, después se la pone en contacto con una solución acuosa de revestimiento que contiene cromo hexavalente, HF y un cianuro soluble, estando el pH de la solución comprendido entre 1 y 2,5 aproximadamente, se añade ácido fluobórico a la solución

15. en una cantidad suficiente para mantener el pH de la solución en la gama precitada y se mantiene la superficie en contacto con la solución durante un espacio de tiempo suficiente para formar el revestimiento deseado sobre la superficie.

20. 2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el pH está comprendido preferentemente entre 1,3 y 1,9 aproximadamente.

25. 3ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la superficie de metal ferroso se limpia primeramente con un agente de limpieza alcalino y, después se la pone en contacto con una solución acuosa de un ácido para efectuar el pretratamiento ácido.

30. 4ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la limpieza y el pretratamiento ácido de la superficie de metal ferroso se



efectúan simultáneamente, poniendo en contacto dicha superficie con una composición de limpieza acuosa ácida.

5. 5ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la solución de revestimiento contiene cromo hexavalente en una cantidad, calculada en  $\text{CrO}_3$ , de como mínimo 0,05% aproximadamente, HF en una cantidad comprendida entre 0,01 y 0,5% aproximadamente, un ferrocianuro en una cantidad, calculada en ferrocianuro de potasio, comprendida entre 0,001 y 0,5%, aproximadamente, y tiene una proporción en fluoruro total comprendida entre 0,01 y 6% aproximadamente.

15. 6ª.- Procedimiento, según la reivindicación 5ª, caracterizado porque la solución de revestimiento contiene cromo hexavalente en una cantidad, calculada en  $\text{CrO}_3$ , comprendida entre 0,1 y 1,3% aproximadamente, HF en una cantidad comprendida entre 0,05 y 0,3% aproximadamente, un ferrocianuro en una cantidad, calculada en ferrocianuro de potasio, comprendida entre 0,005 y 0,30%, y tiene una proporción en fluoruro total, comprendida entre 0,1 y 4% aproximadamente.

25. 7ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se añade ácido fluobórico a la solución de tratamiento en razón de 0,05 a 2,20 g por  $\text{m}^2$  de superficie metálica tratada.

8ª.- Procedimiento de revestimiento de superficies de metales ferrosos; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria.



Esta Memoria consta de veintidos hojas,  
escritas a máquina por una sola cara, 16 FEB 1939

Madrid

SOCIETE CONTINENTALE PARKER,

J. GOMEZ ACEBO Y MODA  
Firmados: F. Hernández Ruiz

