

4 1 4 6 2 0



P.- 54.415

B. 7529L.
ED/EF

Int. Cl.:	C23D
-----------	------

MEMORIA DESCRIPTIVA

F. P. 25-4-75

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de COCKERILL-UGREE-PROVIDENCE ET ESPERANCE-
LONGDOZ, en abreviatura "COCKERILL"

sociedad anónima belga

establecida en B. 4100 SERAING, Bélgica.

por: "PROCEDIMIENTO DE PREPARACION DE UNA CHAPA DE ACERO
DESTINADA AL ESMALTADO EN UNA CAPA"

(Clase Internacional C23d)

7-7-73

-1-

414620



La presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de una chapa de acero con vistas a su esmaltado en una capa.

5 Es conocido desde hace tiempo el fabricar productos de chapa de acero esmaltada. Dado que el carbono del acero es inicialmente molesto para el esmaltado, se sabe que hay interés en no emplear mas que chapas de esmaltado cuyo contenido de carbono es bajo, particularmente cuando se trata de efectuar esmaltado en blanco directo sin capa
10 de fondo; con este fin, es conocido el recocer el acero en una atmósfera de hidrógeno húmedo para alcanzar bajos contenidos de carbono.

Actualmente, antes de someter una chapa al esmaltado, es necesario que su superficie sufra una preparación cuidadosa que comprende especialmente un desengrasado, un enjuagado y un decapado.
15

El decapado, que es indispensable, exige una serie de operaciones complicadas, lo que tiene por efecto aumentar el precio de una instalación de esmaltado; además, para efectuar este decapado se consume una cantidad importante de ácido, y finalmente se está obligado a instalar dispositivos de depuración costosos, para no enviar a los sistemas de alcantarillado disoluciones corrosivas y contaminantes.
20

Además, con el fin de obtener una buena adheren-
25

414620



5 cía del esmalte, es conocido proceder a una deposición
de níquel sobre la superficie decapada; este depósito,
que puede hacerse por un procedimiento químico o electro-
lítico, no produce un efecto correcto y plenamente eficaz
10 mas que si el decapado previo ha provocado una pérdida
en peso de hierro, comprendida dentro de ciertos límites.
Sobre una chapa de composición determinada, se pierde la
adherencia del esmalte, si en el decapado previo al ni-
quelado, la pérdida en peso de hierro es inferior a un
15 valor dado, mientras que aparecen defectos superficiales
en el esmalte cuando la pérdida en peso de hierro es su-
perior a un valor máximo dado. Para el esmaltado direc-
to de una chapa, sin capa de fondo, se sabe que es neces-
ario retirar, por cada cara, un espesor de materia de al
20 menos 3 a 6 micras; esta extracción debe efectuarse en
un tiempo tan corto como sea posible, pero compatible con
los tiempos necesarios para el enjuagado y el niquelado.

 Como los baños de decapado y de niquelado se mo-
difican en el curso de la operación, es necesario, para
20 que la extracción de hierro sea importante pero constan-
te en el curso de toda una fabricación, actuar sobre todos
los factores susceptibles de mantener esta condición; así,
hay que actuar sobre los baños con el fin de mantener cons-
tante su actividad, aumentando su temperatura, añadiendo
25 de vez en cuando reactivos de nueva aportación, controlan-

7-7-73

-3-

414620



do, y eventualmente ajustando, las concentraciones y el pH; para que la extracción sea poco variable, es necesario mantener entre límites estrechos los contenidos en cobre y en fósforo de la chapa; los contenidos elevados de fósforo aceleran la velocidad de disolución del hierro durante el decapado, mientras que los contenidos elevados de cobre disminuyen la velocidad de disolución del hierro.

Por otro lado, es sabido también que si el peso de níquel depositado sobre una chapa destinada al esmaltado es importante, la estructura del depósito de níquel es también muy importante; el depósito de níquel debe poseer especialmente una porosidad suficiente para permitir una oxidación de la chapa subyacente, lo que es muy favorable para la adherencia entre el esmalte posteriormente depositado y el metal de la chapa.

Los procedimientos conocidos actualmente de níquelado de una chapa destinada al esmaltado tienen, pues, numerosos e importantes inconvenientes: hay que recurrir a disoluciones decapantes, corrosivas, contaminantes; es necesario también realizar muchas operaciones, muchas manipulaciones que exigen una mano de obra importante; las instalaciones necesarias son importantes, costosas y algunas veces complicadas; en fin, hay que mantener entre límites estrechos el contenido de ciertos elementos.

El problema en que se basa la invención es pro-

414620



5 porcionar un procedimiento de preparación de una chapa de acero destinada al esmaltado en una capa, que es mucho más sencillo, es decir que no exige decapado alguno ni ninguna limitación del análisis de elementos que activan o inhiben el decapado, tales como, por ejemplo, el manganeso y el fósforo que activan el decapado y el arsénico y el cobre que lo inhiben.

10 Se consigue una solución a este problema por un procedimiento de preparación de una chapa de acero destinada al esmaltado en una capa, y que ha sido sometida simplemente a un desengrasado y un enjuagado, que se caracteriza por calentar la chapa y por aplicar sobre ella inmediatamente un revestimiento constituido por una aleación binaria de hierro y un elemento adicional formado por otro elemento del mismo grupo que el hierro en la tabla de Mendeljeff.

15 Según un aspecto particular, la chapa se calienta a una temperatura comprendida entre 200°C y 800°C antes de aplicarle el revestimiento.

20 Según otro aspecto particular, el revestimiento es obtenido a partir de una aleación de hierro y del elemento adicional.

25 Según otro aspecto particular, el elemento adicional es níquel, que forma una aleación binaria de hierro-níquel.



414620

Además, se aplican simultáneamente hierro en contenido decreciente y níquel en contenido creciente a partir de la superficie de separación entre la chapa y el revestimiento.

5 Según una característica, el revestimiento tiene un contenido de níquel que puede estar comprendido entre 1% y 15%, y preferiblemente comprendido entre 4% y 8%, mientras que el contenido de hierro es igual a la cantidad complementaria.

10 Según otra característica, se prevé depositar, por m^2 de superficie a revestir, un peso de níquel comprendido entre 0,5 g. y 4 g., y preferiblemente entre 1 y 3 g. por m^2 .

15 Según otra característica más, el revestimiento es depositado directamente por evaporación bajo vacío.

La puesta en práctica del procedimiento es particularmente sencilla: la chapa a esmaltar es de acero que tiene un contenido de carbono inferior a 0,012%; primero es convenientemente desengrasada, enjuagada, y después calentada a una temperatura entre 200°C y 800°C, y a continuación recibe inmediatamente un revestimiento constituido por una aleación, tal como una aleación de hierro-níquel, depositado por evaporación bajo vacío. Después, la chapa revestida adquiere forma en la prensa, 25 es decir que es embutida, sin riesgo de provocar la fisu-



414620

ración del revestimiento; se procede entonces al esmalta-
do directo, según un método cualquiera conocido, de la
chapa así formada.

5 En el caso en que la chapa preparada tenga que
ser almacenada, y en que el esmaltado no deba efectuarse
mas que después de un cierto tiempo, la chapa se somete
a uno u otro de los tratamientos adicionales siguientes:
en un primer caso, la chapa revestida es recubierta por
una película protectora de un material sintético tal como
10 poli(cloruro de vinilo), que puede servir de lubricante
cuando la chapa sufre la conformación ulterior previa
al esmaltado, y que debe ser retirada a continuación; en
un segundo caso, la chapa provista del revestimiento es
impregnada con un aceite protector y lubricante que, des-
15 pués de haber hecho un papel protector, es útil en la em-
butición, pero que debe ser eliminado por desengrasado y
enjuagado antes del esmaltado; según otro caso más, sobre
la chapa que lleva el revestimiento se aplica una pelícu-
la llamada película seca, que se presenta en forma de un
20 jabón protector y lubricante, que ha de eliminarse tam-
bién antes del esmaltado.

25 La aleación binaria que constituye el revesti-
miento contiene esencialmente hierro y otro elemento del
grupo del hierro en la tabla de Mendeljeff, tal como, fun-
damentalmente, níquel o cobalto.



414620

El revestimiento deseado se obtiene sometiendo a evaporación bajo vacío una aleación de hierro y níquel o cobalto.

5 Según la invención, los contenidos aceptables de los dos constituyentes de la aleación binaria que forman el revestimiento son variables; así, los contenidos de níquel puede variar de 1 a 15%, y preferiblemente están comprendidos entre 4% y 8%. También es variable el peso de aleación a depositar para formar el revestimiento, y
10 varía entre 0,5 g. y 4 g. por m^2 de superficie, y, preferiblemente, el peso es de 1 a 3 g. por m^2 .

Por otro lado, se ha comprobado que la adherencia del esmalte es perfecta cuando el contenido de níquel varía en el espesor del revestimiento depositado, lo que,
15 según una variante de la invención, se consigue evaporando bajo vacío metales puros, por separado y simultáneamente, es decir sometiendo al mismo tiempo a la evaporación bajo vacío a hierro puro y al otro metal puro, níquel o cobalto; así, el contenido de níquel del revestimiento es
20 nulo en la cara de contacto con la chapa, y alcanza un máximo de 25% en la superficie libre de dicho revestimiento, siendo la composición media la deseada para la aleación de revestimiento.

25

414620



Ejemplo 1:

5 Se toma una muestra de un dm^2 de una chapa de acero cuya composición química es la siguiente: 0,004% de C; 0,0015% de N; 0,012% de P; 0,300% de Mn; 0,015% de Cr; 0,025% de Cu, y 0,015% de S.

10 Esta muestra es sometida a un desengrasado a un enjuagado cuidadosos, y después, por evaporación bajo vacío, se depositan 33 g/m^2 de una aleación de Fe-Ni que contiene 6% de Ni, siendo el resto hierro; de este modo, la muestra ha sido provista de un revestimiento que contiene aproximadamente 2 g. de níquel por m^2 .

15 A continuación, la muestra es embutida en prensa para darle el aspecto de un cazo que ha recibido una capa de esmalte blanco según un método habitual conocido.

Se comprueba que el esmalte conserva un buen aspecto y que posee una adherencia excelente.

20 Unas muestras esmaltadas como se ha dicho anteriormente fueron sometidas a ensayos de choque (impacto) realizados en condiciones normalizadas, conocidas, que se definen a continuación:

25 Un peso de 1500 g. provisto por su cara inferior de una cabeza semiesférica de 10 mm. de radio, se coloca, en la vertical, a 0,5 m. de altura por encima de un orificio circular de 23 mm. de diámetro fijado en una base metálica, sobre la cual se coloca una muestra de la

414620



chapa a ensayar, de manera que cierra dicho orificio. Se deja caer el peso, y después se observa el desconchado, atribuyéndole de modo convencional un valor tanto más elevado cuanto más pronunciado es el desconchado del esmalte.

5

En los resultados obtenidos por este método de ensayo, el valor 5 atribuido convencionalmente corresponde a una falta absoluta de adherencia, es decir un desconchado total en el lado del impacto, y el valor 1 corresponde a una adherencia excelente, es decir un desconchado casi nulo.

10

Los ensayos efectuados con las muestras anteriores han dado únicamente valores de 1 y 2, que son los valores admitidos usualmente como criterios de recepción.

15

La ventaja más importante del procedimiento descrito reside en la supresión del decapado y en la ausencia de limitaciones en el análisis, y particularmente en cuanto al Cu y al P; de ello se derivan economías de tiempo, de espacio, de productos, y una gran fiabilidad del procedimiento, y en ciertos casos no es necesario preparar y esmaltar mas que una cara, estando entonces la otra provista de un revestimiento menos costoso, por ejemplo un revestimiento de aluminio; el procedimiento posee también una gran flexibilidad de aplicación, y permite evitar los baños contaminantes.

25

414620



Esta solicitud que corresponde a la presentada en Bélgica el 16 de Mayo de 1972, bajo el nº 43707 (Lieja), se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un procedimiento de preparación de una chapa de acero destinada al esmaltado en una capa, y que se somete a un desengrasado y un enjuagado, caracterizado porque se calienta la chapa, y porque después se aplica inmediatamente, al menos sobre una cara, un revestimiento constituido por una aleación binaria de hierro y de un elemento adicional formado por otro elemento del mismo grupo que el hierro en la tabla de Mendeljeff.

20

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la chapa es calentada previamente a

25

7-7-73

mlc

414620



una temperatura comprendida entre 200°C y 800°C antes de aplicar sobre ella el revestimiento.

3^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el revestimiento es obtenido por depósito simultáneo de hierro y del elemento adicional.

4^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el revestimiento es obtenido a partir de una aleación de hierro y del elemento adicional.

5^a.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 4^a, caracterizado porque el elemento adicional es níquel o cobalto, lo que forma una aleación binaria de hierro-níquel o hierro-cobalto.

6^a.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 5^a, caracterizado porque se aplica simultáneamente hierro en contenido decreciente y níquel o cobalto en contenido creciente a partir de la superficie de separación entre la chapa y el revestimiento.

7^a.- Un procedimiento según la reivindicación 6^a, caracterizado porque el contenido de níquel o de cobalto del revestimiento está comprendido entre 1% y 15%, y el contenido de hierro entre 99% y 85%.

8^a.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 5^a a 7^a, caracterizado por depositar un peso de níquel o de cobalto comprendido entre 0,5 g y 4 g. por m² de la superficie que ha de ser provista del

ME

7-7-73

14 JUL.



414620

revestimiento.

5 9ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizado porque el hierro y el elemento adicional son aplicados directamente por evaporación bajo vacío.

10 10ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la chapa sobre la que se aplica la aleación de revestimiento está constituida por un acero que tiene un contenido de carbono inferior a 0,012%, y comprende preferiblemente entre 0,004% y 0,005%.

15 11ª.- Un procedimiento de preparación de una chapa según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 10ª, caracterizado porque se aplica sobre una chapa un revestimiento formado por una aleación binaria de hierro y un elemento adicional sobre la única cara destinada al esmaltado, estando provista la otra cara de un revestimiento menos costoso, principalmente de un revestimiento de aluminio.

20 12ª.- Procedimiento de preparación de una chapa de acero destinada al esmaltado en una capa.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

25

Madrid,

P.A.

Alberto de Echeburu
por el inventor

7-7-73/GM.

-13-