

382249

P. 45.332.-

USUI-4

REG. N.º	100000
CLASIFICACION	B23 ^c
CLASE	B23
SUBCLASE	C



Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de USUI KOKUSAI SANGYO KABUSHIKI KAISHA

entidad / ~~de nacionalidad~~ japonesa

con domicilio en 131-2, Nagasawa, Shimizu-cho, Suntogun,
Shizuoka Prefecture, Japon

por: "UN METODO DE REVESTIR ANTICORROSIVAMENTE MATERIALES
DE ACERO" (Clase Internacional B23c)



El invento concierne a un método para revestir anticorrosivamente materiales de acero.

Para el revestimiento anticorrosivo de tubos de acero ya se han utilizado zinc, cobre, plomo, estaño y aleaciones de plomo y estaño. En particular, las aleaciones de plomo y estaño son muy empleadas como material anticorrosivo para los aceros por razón de su fuerte adherencia y de su gran poder anticorrosivo. No obstante, desde hace algunos años se desea una nueva mejora de la protección contra la corrosión y se efectúan tentativas para mejorar el revestimiento.

La firma solicitante ha descubierto, en el curso de sus estudios, que si se forma primero una capa de revestimiento a base de plomo sobre la superficie de un material de acero y si se deposita a continuación, por fusión, una película de una aleación de la serie Sn-Cd sobre la superficie de la capa de revestimiento, se puede formar sobre la capa de revestimiento a base de plomo una película fundida de la composición de dicha capa de revestimiento y de la composición de la aleación de la serie Sn-Cd. Es sobre este descubrimiento en que reposa el presente invento.

Una de las metas del invento es por lo tanto asegurar a un material de acero una protección notablemente elevada contra la corrosión aplicando una capa de revestimiento a base de plomo y una aleación de la serie Sn-Cd, sin aplicar un revestimiento de metal o de aleación con punto de fusión elevado.

La "capa de revestimiento a base de plomo" significa, en el invento, una capa de revestimiento

382249

28



5 formada por plomo o por una aleación a base de plomo. La aleación a base de plomo que se ha utilizar tiene, preferentemente un punto de fusión de 230-328^oC. La aleación de la serie Sn-Cd es una aleación que contiene
10 Sn y Cd y, además, eventualmente, una pequeña cantidad de un metal que disminuye el punto de fusión, en calidad de agente de regulación del punto de fusión, por ejemplo Zn, Sb o Bi. Las proporciones de Sn y Cd a añadir son preferentemente de 63 a 73 partes en peso de Sn y de
22 a 32 partes en peso de Cd. Además, cuando el metal a añadir para regular el punto de fusión está en cantidad inferior a 10 partes en peso, se obtiene un resultado favorable.

15 Se puede formar la película fundida sumergiendo en un baño de aleación de la serie Sn-Cd o haciendo pasar a través de este baño el material de acero revestido con la capa de revestimiento a base de plomo, encontrándose el baño a una temperatura inferior al punto de fusión de la capa de revestimiento y próxima a
20 este punto. Por lo tanto, se entiende que esta película fundida es una capa delgada de una aleación con varios elementos, que comprende la composición de la capa de revestimiento a base de plomo y la composición de la aleación de la serie Sn-Cd. No obstante, la firma solicitante no sabe porqué acción o efecto esta delgada capa
25 proporciona una protección tan sorprendente sontra la corrosión a la superficie de la capa de revestimiento a base de plomo.

30 Se obtiene esta película fundida, tal como se ha indicado arriba, manteniendo la temperatura



del baño de aleación de la serie Sn-Cd por debajo de y en la proximidad del punto de fusión de la capa de revestimiento a base de plomo, que es la capa interior. Cuando se aplica a una temperatura de baño inferior a este margen apropiado, la aleación de la serie Sn-Cd no forma una capa de aleación de varios elementos con la superficie de la capa de revestimiento a base de plomo y no presenta por lo tanto ninguna propiedad anticorrosiva inesperada.

Se reconoce que el poder anticorrosivo de esta aleación de esta aleación Sn-Cd es de por sí excelente, tal como lo muestran los testigos a continuación mencionados, pero se entiende que la protección asegurada por la formación del revestimiento según el invento es un efecto obtenido no solamente por la aleación de la serie Sn-Cd, sino también por la formación de la película fundida más arriba mencionada (capa de aleación con varios elementos) sobre la superficie de la capa de revestimiento a base de plomo dado que, tal como lo muestran los ejemplos siguientes, el revestimiento obtenido gracias al invento proporciona una excelente protección contra la corrosión, que no se podía prever tomando en consideración la protección asegurada solamente por la capa de revestimiento a base de plomo o solamente por la aleación de la serie Sn-Cd sin la capa inferior de revestimiento, tal como lo indica la muestra testigo más adelante mencionada.

Tal como se ha dicho más arriba, esta película fundida se obtiene haciendo pasar un material de acero provisto con una capa de revestimiento de base de

382249



plomo, a través de un baño de aleación de la serie Sn-Cd mantenido a una temperatura apropiada, y es extendido uniformemente en la superficie por la presión de una rasqueta prevista para eliminar el baño acumulado en exceso, o se forma entre la capa de revestimiento a base de plomo y la capa de aleación Sn-Cd.

Un revestimiento de cobre o de otro metal puede no ser aplicado sobre la superficie de un material de acero, a la que debe ser aplicada la capa de revestimiento a base de plomo. En el invento, salvo indicaciones en contrario, cuando se habla simplemente del tubo de acero, se trata de un acero revestido o no con cobre o con otro metal. Cuando el material de acero es un tubo de acero, la superficie de las paredes del material de acero significan tanto la superficie interior como la superficie exterior, o una única superficie lateral del tubo de acero.

EJEMPLOS 1 a 4

Estos ejemplos conciernen a un tubo de acero.

Preparación de las probetas

Para preparar las probetas, se hace variar la temperatura del baño de aleación de la serie Sn-Cd para las composiciones respectivas de las capas de revestimiento a base de plomo de los diversos ejemplos de la tabla 1 siguiente. Los números 1 a 4 son los números de las probetas y también los números de los ejemplos. En la preparación de la probeta, en cada uno de los números 1, 2 y 3, se toma un tubo de acero revestido con

382249



5 cobre, que presenta una estructura de pared de doble es-
pesor (un tubo Bundy que tiene un espesor de revestimien-
to de cobre de aproximadamente 3μ) cuyo diámetro exte-
rior es de 7,94 mm y cuyo espesor es de 0,71 mm, y se
aplica sobre él una capa de revestimiento a base de plo-
mo sobre la superficie exterior, se le hace pasar a tra-
vés de un baño de aleación Sn-Cd y se le pasa por la
rasqueta. Para cada número se confeccionan cinco probetas
con una longitud de 1000 mm.

10 Para preparar las probetas del número 4,
se utilizan tubos de acero con un diámetro exterior de
8 mm y con un espesor de 1,00 mm, no revestidos de cobre.

22.7.70

382249

TABLA I

Nº Capa de revestimiento fundido a base de Pb

	Composición % en peso	Punto de fusión °C	Espesor μ
1	Pb - Sn 80 : 20	280	8
2	Pb - Ag 97,5-2,5	300	7
3	Pb-Sb-Sn 80:14:6	260	8
4	Pb 100	328	7

382249

Baño de aleación de la serie Sn-Cd

Baño de aleación de la serie Sn-Cd		Espesor total de revestimiento	
Composición % en peso	Punto de fusión °C	Temperatura del baño, °C	
Sn-Cd-Zn 68:27:5	158	230	11
Sn-Cd-Zn 64:27:9	140	250	10
Sn - Cd 72 : 28	172	220	13
Sn-Cd-Bi 68:25:7	220	277	9

382249

TABLA I

Nº	Capa de revestimiento fundido a base de Pb			Baño de aleac
	Composición % en peso	Punto de fusión °C	Espesor μ	
1	Pb - Sn 80 : 20	280	8	Sn-Cd-Zn 68:27:5
2	Pb - Ag 97,5-2,5	300	7	Sn-Cd-Zn 64:27:9
3	Pb-Sb-Sn 80:14:6	260	8	Sn - Cd 72 : 28
4	Pb 100	328	7	Sn-Cd-Bi 68:25:7

382249



Baño de aleación de la serie Sn-Cd

Composición % en peso	Punto de fusión °C	Temperatura del baño, °C	Espesor total de revestimiento
Sn-Cd-Zn 68:27:5	158	230	11
Sn-Cd-Zn 64:27:9	140	250	10
Sn - Cd 72 : 28	172	220	13
Sn-Cd-Bi 68:25:7	220	277	9

382249

28



Ensayos y resultados

Método de ensayo

Se efectúan los ensayos por el método de pulverización de agua salina indicado a continuación.

5 Se toman probetas confeccionadas tal como se indica anteriormente, se tapan de modo apretado con un trozo de resina sintética en cada extremo, se desengrasa la superficie y se las suspende bajo un ángulo de inclinación de 30° a intervalos de 10 mm en una cámara cerrada, que
10 se llena con la pulverización salina que se menciona anteriormente. Se observa y se registra la variación en función del tiempo de la roña formada en la superficie de cada probeta en esta atmósfera de niebla salina.

15 Recapitulación del agua salada y del aparato utilizado:

1. Pureza: Cloruro de sodio refinado con una pureza superior al 99,5%.

2. Agua salada que se ha preparado disolviendo 5% de cloruro de sodio refinado en agua destilada; se la utiliza a 35°C. El agua salada a 35°C tiene una
20 densidad de 1,020 y un pH de 6,9.

3. La cámara cerrada tiene una capacidad de 0,34 m³. La cantidad de agua salada pulverizada es de 3,8 litros por 24 horas.

25 4. El dispositivo de pulverización está constituido por dos toberas. La presión de pulverización es de 1 kg/cm².



Resultados de los ensayos

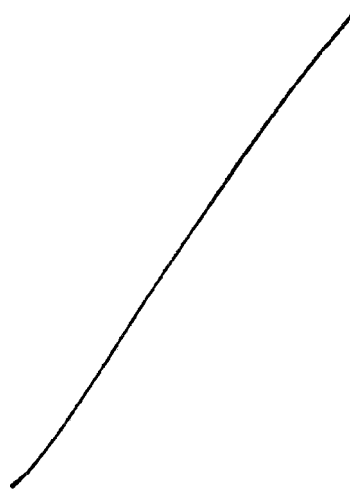
Los resultados están indicados en la Tabla 2.

5 No obstante, durante el ensayo de pulverización salina, se observa que aparecen primero pequeñas manchas blancas sobre la superficie revestida del tubo de acero, en el periodo inicial, y que su número aumenta gradualmente hasta que cubren la superficie revestida, y que a continuación se forman manchas negras sobre la superficie cubierta por las manchas blancas y que éstas cambian a manchas rojas de roña, cambiando éstas con regueros y cubriéndose la superficie revestida del tubo de acero gradualmente con roña roja. Por lo tanto, las indicaciones de roña de la tabla 2 muestran el avance de la roña indicando primero la formación de manchas blancas en el período inicial del ensayo, siendo registrada la formación de manchas negras únicamente cuando éstas se producen, siendo registrada la formación de manchas rojas de roña únicamente cuando son descubiertas, y siendo registrados los regueros de roña roja únicamente cuando son descubiertos.

10

15

20



382249

382249



TABLA 2

Nº	48 horas	168 horas	336 horas	672 horas	1176 horas	1680 horas	2018 horas
1	1 W (1-2)	Mucho W (1/3 de la superficie)	Mucho W (toda la superficie)	4 B (4-6)	2 R (2-5)	4 R (3-6)	5 RR (4-8)
2	1 W (1-2)	dº	dº	3 B (2-4)	3 R (2-4)	5 R (3-7)	7 RR (6-8)
3	2 W (2-3)	dº	dº	5 B (2-6)	3 R (1-5)	6 R (4-8)	7 RR (5-9)
4	1 W (1-2)	dº	dº	4 8 (3-5)	2 R (1-3)	5 R (3-6)	6 RR (4-9)

382249

TABLA 2

<u>Nº</u>	<u>48</u> <u>horas</u>	<u>168</u> <u>horas</u>	<u>336</u> <u>horas</u>	<u>672</u> <u>horas</u>	<u>1176</u> <u>horas</u>	<u>1680</u> <u>horas</u>	<u>2018</u> <u>horas</u>
1	1 W (1-2)	Mucho W (1/3 de la superficie)	Mucho W (toda la super ficie)	4 B (4-6)	2 R (2-5)	4 R (3-6)	5 RR (4-8)
2	1 W (1-2)	d ^o	d ^o	3 B (2-4)	3 R (2-4)	5 R (3-7)	7 RR (6-8)
3	2 W (2-3)	d ^o	d ^o	5 B (2-6)	3 R (1-5)	6 R (4-8)	7 RR (5-9)
4	1 W (1-2)	d ^o	d ^o	4 B (3-5)	2 R (1-3)	5 R (3-6)	6 RR (4-9)

382249



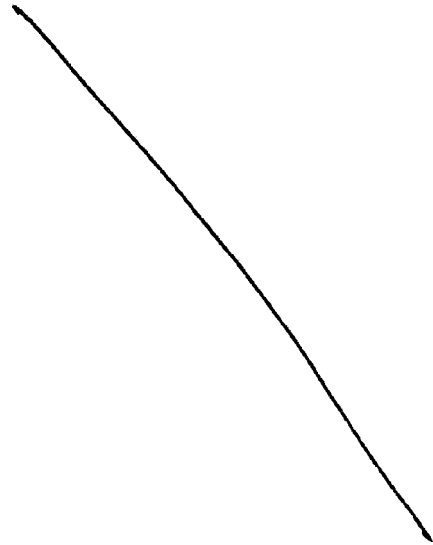
2018
horas

5 RR
(4-8)

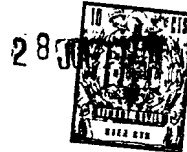
7 RR
(6-8)

7 RR
(5-9)

6 RR
(4-9)



382249



Leyendas:

- 1) W = pequeñas manchas blancas
- 2) B = manchas negras
- 3) R = manchas de roña roja
- 5 4) RR = regueros de roña roja
- 5) Las cifras entre paréntesis representan el número máximo y el número mínimo de W, B, R o RR que se obtienen en las cinco probetas de cada ejemplo.
- 6) El número situado delante de W, B, R ó RR representa el número de las manchas respectivas. "Mucho" significa que se forman muchas manchas.
- 10 7) "W" (toda la superficie)" quiere decir que toda la superficie exterior está cubierta por pequeñas manchas blancas.
- 15 8) "W (1/3 de la superficie)" quiere decir que la cantidad observada de las pequeñas manchas blancas que cubren la superficie exterior es de aproximadamente 1/3 de la del caso (7) anterior. Los otros casos son igualmente similares.

20 Testigo número 1

Probeta número 5

Se preparan como probetas cinco tubos de acero revestidos del mismo modo que el número 1 de la Tabla 1, pero que llevan solamente la capa de revestimiento a base de plomo. Los tubos de acero utilizados tienen las mismas dimensiones y son del mismo tipo que los que se utilizan en los ejemplos.

25



Ensayos y resultados:

Se efectúan los ensayos de la misma manera que en los ejemplos. Los resultados están mencionados en la Tabla 3.

5 Testigo número 2

Probeta número 6

10 Se preparan, como probetas, cinco tubos de acero que llevan solamente la capa de aleación Sn-Cd de aproximadamente $3\ \mu$ de espesor, sin el revestimiento a base de plomo. Los tubos de acero utilizados son de las mismas dimensiones y del mismo tipo que los que se utilizan en los ejemplos.

Ensayos y resultados:

Se efectúan los ensayos de la misma manera que en los ejemplos. Los resultados están indicados en la Tabla 3.

382249



TABLA 3

Nº	48 horas	96 horas	168 horas	240 horas	298 horas	336 horas
5 (base de plomo)	S R (3-8)	10 R (4-15)	mucho RR $\frac{2}{5}$ de la super- ficie	mucho RR (1/2 de la super- ficie)	mucho RR (3/5 de la super- ficie)	mucho RR (4/5 de la super- ficie)
6 (Sn-Cd)	W (toda la super- ficie)	4 B (3-7)	3 R (2-5)	5 R (4-6)	5 RR (2-7)	7 RR (5-8)

Nota (1) Los signos de esta Tabla tienen los mismos significados que los de la tabla precedente.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Japón el 4 de Septiembre de 1969, con el número 70.110/44, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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

23.7.70

382249



los siguientes:

1.º.- Un método de revestir anticorrosivamente
materiales de acero, que comprende las operaciones de
formar una capa de revestimiento que tiene Pb en cali-
dad de base sobre la superficie de la pared de un mate-
5 rial de acero, hacer pasar el material de acero así re-
vestido a través de un baño de solución de fundente y
hacer pasar rápidamente dicho material de acero mientras
está todavía sin enfriar a través de una aleación de la
10 serie Sn-Cd en baño fundido, cuya temperatura se mantie-
ne más baja que el punto de fusión de dicha capa de re-
vestimiento.

2.º.- Un método de revestir anticorrosivamen-
te materiales de acero.

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

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas
a máquina por una sola cara.

20

-2 ENE. 1973

Madrid,

P.A.

Alberto de Eizaburo
Per Poder

26-12-72

LFG/.