



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 269 701**

51 Int. Cl.:
B23K 35/30 (2006.01)
C22C 38/44 (2006.01)
C23C 30/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02733662 .7**
86 Fecha de presentación : **06.05.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1385667**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.02.2004**

54 Título: **Material para recubrir y producto recubierto con el material.**

30 Prioridad: **07.05.2001 SE 0101602**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73 Titular/es: **Alfa Laval Corporate AB.**
Rudeboksvägen 3
221 00 Lund, SE

72 Inventor/es: **Sjödin, Per, Erik y**
Dahlberg, Per, Olof, Gunnar

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 269 701 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 269 701 T3

DESCRIPCIÓN

Material para recubrir y producto recubierto con el material.

5 La presente invención se refiere a un material basado en hierro para recubrir superficies y a productos recubiertos con el material.

10 Desde hace tiempo se sabe cómo preparar superficies más resistentes al desgaste y a la corrosión recubriéndolas con un material resistente a la abrasión. Tales recubrimientos de metales duros normalmente constan de aleaciones de Ni y Co, que forman una fase de unión más blanda y además contienen partículas duras como óxidos, carburos, boruros y nitruros. Las partículas duras pueden mezclarse con la fase de unión o se añade oxígeno, carbono, nitrógeno y/o boro en cantidades tales que éstos formen óxidos, carburos, nitruros y/o boruros. El material resistente a la abrasión se aplica normalmente a la superficie que debe tratarse en la forma de un polvo. El polvo se aplica a la superficie y la fase de unión se lleva a fusión. Como alternativa, el material puede estar ya fundido cuando se aplica a la superficie.

15 El material de recubrimiento con una fase de unión que consta de una aleación de Ni y Co puede causar problemas porque en muchos casos la superficie recubierta es más noble que el metal parental, lo que puede dar lugar a corrosión galvánica. Estos materiales de recubrimiento son también relativamente caros.

20 Actualmente existen también recubrimientos de acero inoxidable para ciertas aplicaciones. Las superficies que deben protegerse se recubren con acero inoxidable, por pulverización térmica o soldando el acero inoxidable. Existen ciertos inconvenientes. Si el acero inoxidable se añade por pulverización térmica no se formará una capa compacta. Si el acero inoxidable se suelda el material a recubrir también se fundirá.

25 La presente invención se refiere a un nuevo material para recubrir superficies, siendo dicho material proporcionalmente barato pero ofreciendo la misma buena posibilidad de obtener una capa compacta que esté bien pegada a la superficie del objeto que se recubre como aleaciones de Ni o Co. La invención se caracteriza principalmente porque el material de recubrimiento está basado en un material resistente a la corrosión (acero inoxidable).

30 En el documento US-A-4516716 se describe una aleación que puede usarse para soldar otras aleaciones basadas en hierro o para endurecer recubrimientos superficiales de tales aleaciones, incluyendo la aleación B al 2-6% en peso, Si al 5-12% en peso, Fe a más del 50% en peso y al menos uno de Cr (0-35% en peso), Ni (0-25% en peso), Mn (0-12% en peso), Mo (0-5% en peso), V (0,5% en peso), W (0-15% en peso), Cb (0-3% en peso) y Ti (0-2% en peso). El boro y el silicio disminuyen la temperatura en estado líquido pero se cree que menos del 2% de boro es ineficaz.

35 De acuerdo con la presente invención se proporciona un material basado en hierro para recubrir superficies, caracterizado porque el material comprende una fase de unión de una aleación densa a la corrosión que contiene al menos Fe al 50% Cr al, 12-30%, Ni al 0-40%, Mo el 0-7%, N al 0-1%, Si al 6-20%, Mn como máximo al 5%, indicados todos los % como porcentaje en peso, en la que la adición de Si disminuye la temperatura en estado líquido, que es la temperatura a la que se funde completamente la fase de unión, a un valor por debajo de 1250°C, y porque el material también comprende partículas duras basadas en óxidos, nitruros, carburos, boruros y/o mezclas de los mismos.

45 El material de recubrimiento contiene siempre aparte de hierro y cromo, manganeso y silicio siempre en las cantidades indicadas y el Ni está presente preferiblemente en una cantidad en el intervalo del 6-20% en peso. Preferiblemente, la temperatura en estado líquido está por debajo de 1200°C.

50 La expresión material basado en hierro se refiere en lo sucesivo a la fase de unión que incluye las partículas duras. Recubriendo una superficie con un material basado en hierro de acuerdo con la invención se puede obtener una capa superficial densa a la corrosión en una superficie que no es por sí misma resistente a la corrosión. Se puede obtener también una superficie resistente al desgaste en un objeto fabricado con un material menos resistente al desgaste. Recubriendo localmente con el material basado en hierro se puede obtener, si así se desea, un recubrimiento en ciertos puntos.

55 El material basado en hierro contiene ventajosamente, aparte de Si, también B y/o P y/o Hf y/o C en la fase de unión, que también disminuyen la temperatura en estado líquido. La cantidad de B es del 0-6%, mientras que la cantidad de P es del 0-15%, la cantidad de Hf es del 0-15% y la cantidad de C es del 0-2%.

60 La cantidad de Si que se encuentra en la fase de unión puede ser del 7-16%, preferiblemente 8-12%. La cantidad activa y disuelta de Si debe estar en este intervalo para obtener el efecto de disminución del punto de fusión deseado. La cantidad analizada de Si puede ser considerablemente más alta, ya que el Si puede estar en forma de carburos de silicio o nitruros de silicio, puede estar unido a oxígeno o haberse sinterizado de alguna otra forma.

65 La fase de unión del material de recubrimiento basado en hierro puede contener, si así se desea, microelementos aleantes como Ti, W, Al, Cu, Nb, Ta, V y otros. Las variaciones en la composición pueden ser también una consecuencia de pequeñas cantidades inevitables de elementos contaminantes como C, O, N y S.

ES 2 269 701 T3

La fase de unión de los materiales de recubrimiento basados en hierro se produce ventajosamente por atomización con gas o agua de un producto de fusión con la composición dada anteriormente. Como alternativa, la fase de unión puede producirse centrifugando en estado fundido o triturando un lingote con la composición indicada anteriormente.

La invención incluye también productos de metal recubiertos con el material basado en hierro del tipo descrito anteriormente.

El material de hierro de acuerdo con la invención puede aplicarse a la superficie, que se recubrirá de maneras conocidas para otros tipos de recubrimientos llevando a fusión la fase de unión del material. El material basado en hierro se aplica a la superficie del objeto que se recubrirá, después de lo cual se calienta el objeto en un horno a una temperatura a la que se funde la fase de unión del material. El material de recubrimiento basado en hierro también puede aplicarse a la superficie por pulverización térmica. El material basado en hierro puede aplicarse también a la superficie en forma de un polvo, después de lo cual la fase de unión se lleva a fusión por medio de un láser.

En la siguiente tabla se muestran ejemplos de la composición de la fase de unión de materiales de recubrimiento diferentes, que se producen por fusión en un pequeño horno de vacío. El lingote solidificó después de eso en el molde de refrigeración.

TABLA 1

Análisis de algunos productos de fusión experimentales

Producto de fusión	Fe	%Si	%Mn	%P	%B	%Cr	%Mo	%Ni
1	Bal	6	1	0	0	17	2,5	12
2	Bal	8	1	0	0	17	2,5	12
3	Bal	10	1	0	0	17	2,5	12
4	Bal	12	1	0	0	17	2,5	12
5	Bal	15	1	0	0	17	2,5	12
6	Bal	6	1	0	1,5	17	2,5	12
7	Bal	6	1	3	0	17	2,5	12
8	Bal	10	1,5			17	2,5	20
9	Bal	0*	1	10,5	0	17	2,5	12
10	Bal	4*	1	6	0	17	2,5	12

*No de acuerdo con la invención.

La expresión Bal significa que la parte restante del material en el producto de fusión consta de Fe.

Un material basado en hierro del tipo que se propone de acuerdo con la invención es más ventajoso desde un punto de vista de costes que los recubrimientos de Ni y Co que se encuentran actualmente en el mercado.

El material de recubrimiento propuesto ahora puede usarse ventajosamente para equipos dentro de la industria alimentaria y farmacéutica, en las que no se permiten aleaciones de Ni para recubrir superficies destinadas a usarse en relación con la comida.

El material de recubrimiento puede también encontrar uso en diferentes tipos de superficie que son objeto de desgaste duro como por ejemplo el tornillo o transportador de una centrífuga decantadora u otros tipos de equipos que exigen superficies resistentes al desgaste o por ejemplo en herramientas de molienda.

ES 2 269 701 T3

5 Recubriendo con el material de la invención la superficie de aparatos que se usan en un ambiente corrosivo como la industria química o en agua salada, como por ejemplo válvulas, se puede aumentar la resistencia a la corrosión sin tener que fabricar el aparato entero con un material resistente a la corrosión. También se puede usar el material de recubrimiento de acuerdo con la invención en otras conexiones para obtener superficies más resistentes al desgaste y/o más resistentes a la corrosión en equipos fabricados con un material más barato o que se puede trabajar más fácilmente.

10 El material de recubrimiento de acuerdo con la invención puede usarse también para recubrir productos en los que la composición de la fase de unión se corresponde estrechamente con la composición del material del producto.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 269 701 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Material basado en hierro para recubrir superficies, **caracterizado** porque el material comprende una fase de unión de una aleación densa a la corrosión que contiene al menos Fe al 50%, Cr al 12-30%, Ni al 0-40%, Mo al 0-7%, N al 0-1%, Si al 6-20%, Mn como máximo al 5%, indicados todos los % como porcentaje en peso, en la que la adición de Si disminuye la temperatura en estado líquido, que es la temperatura a la que se funde completamente la fase de unión, a un valor por debajo de 1250°C, y porque el material comprende también partículas duras basadas en óxidos, nitruros, carburos, boruros y/o mezclas de los mismos.

10 2. Material basado en hierro de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el Ni está presente en una cantidad en el intervalo del 6-20 por ciento en peso.

15 3. Material basado en hierro de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la temperatura en estado líquido está por debajo de 1200°C.

20 4. Material basado en hierro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la fase de unión aparte de Si contiene también B y/o P y/o Hf y/o C, que también disminuyen la temperatura en estado líquido, en el que la cantidad de B es del 0-6%, la cantidad de P es del 0-15% y la cantidad de Hf es del 0-15%, la cantidad de C es del 0-2%.

5 5. Material basado en hierro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la cantidad de Si en la fase de unión es del 7-16%.

25 6. Material basado en hierro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la cantidad de Si en la fase de unión es del 8-12%.

30 7. Material basado en hierro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la fase de unión se produce por atomización con gas o agua de un producto de fusión o por centrifugación en estado fundido de un producto de fusión, que tiene una composición indicada anteriormente o por trituración de un lingote con la composición indicada anteriormente.

8. Producto de metal con un recubrimiento del material basado en hierro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

35 9. Un proceso para recubrir una superficie de un objeto, **caracterizado** por la aplicación de un material basado en hierro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 sobre la superficie del objeto y el calentamiento del material basado en hierro aplicado, a una temperatura a la que se funde la fase de unión del material, en un horno.

40 10. Un proceso para recubrir una superficie de un objeto, **caracterizado** por la aplicación de un material basado en hierro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 sobre la superficie del objeto y el calentamiento del material basado en hierro aplicado, a una temperatura a la que se funde la fase de unión del material, por medio de un láser.

45 11. Un proceso para recubrir una superficie de un objeto, **caracterizado** por la aplicación de un material basado en hierro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 sobre la superficie del objeto por pulverización térmica.

12. Uso de material basado en hierro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, para la fabricación de un objeto resistente al desgaste y/o resistente a la corrosión.

50 13. Uso de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el objeto es un tornillo o un transportador de una centrífuga decantadora.

55

60

65