

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 027**

51 Int. Cl.:

B23K 25/00 (2006.01)

B23K 35/362 (2006.01)

B23K 35/365 (2006.01)

B23K 35/368 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2013** **E 13005655 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017** **EP 2881211**

54 Título: **Procedimiento de deposición de un material de recubrimiento sobre una superficie metálica mediante revestimiento en banda por electroescoria, con un fundente que presenta más de 55% en peso de CaF₂; fundente correspondiente y artículo con dicho recubrimiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.06.2017

73 Titular/es:

VOESTALPINE BÖHLER WELDING BELGIUM S.A.
(100.0%)
Rue de l'Yser 2
7180 Seneffe, BE

72 Inventor/es:

YILDIRIM HASAN y
DECHERF MATHIEU

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 621 027 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).

DESCRIPCIÓN

5 Procedimiento de deposición de un material de recubrimiento sobre una superficie metálica medianterevestimiento en banda por electroescoria, con un fundente que presenta más de 55% en peso de CaF_2 ; fundente correspondiente y artículo con dicho recubrimiento.

10 La invención hace referencia a un procedimiento de deposición de un material de recubrimiento sobre una superficie metálica por medio de revestimiento en banda por electroescoria(en inglés "electroslag strip cladding") y a un artículo según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 20 (ver, por ejemplo, el documento WO96/05935 A) y a un material fundente según el preámbulo de la reivindicación 14 (ver, por ejemplo, el documento US5.308.407 A).

15 En la industria transformadora y distribuidora de petróleo y gas, los recubrimientos por soldadura se depositan sobre las paredes de recipientes y componentes de recipientes con el fin de proteger las paredes de la corrosión, las altas temperaturas y/o la fragilización química.Los procedimientos de soldadura de recubrimiento utilizan normalmente electrodos de banda, en particular electrodos de banda realizados en una aleación de níquel y cromo, con el fin de producir un recubrimiento por soldadura sobre la superficie metálica.Los dos procedimientos más comunes para el recubrimiento de componentes grandes son el revestimiento en banda por arco sumergido y el revestimiento en bandapor electroescoria.

20 En el revestimiento en bandapor electroescoria se alimenta un electrodo de banda en continuo el interior de una capa poco profunda de fundente eléctricamente conductor.El calor requerido para fundir la banda, el fundente que forma la escoria y la capa superficial del metal base se generan mediante calentamiento por resistencia generado por la corriente de soldadura que fluye a través de la escoria conductora fundida.El proceso produce calor suficiente para mantener el proceso estable y para fundir la banda en la escoria líquida, con el fin de transferir la banda al metal fundido depositado sobre el metal base.

25 El revestimiento en bandapor electroescoria se caracteriza por una velocidad de deposición elevada y una dilución reducida.El grado de dilución, entre otros parámetros, determina la cantidad de hierro que se diluye del metal base en el revestimiento depositado.Según la norma SFA-5.11 :ENiCrMo-3, se exige un contenido de hierro inferior a 7% en peso en la superficie superior del revestimiento.A pesar de esta norma, los diseñadores, los fabricantes y los usuarios finales están exigiendo menos de un 5% en peso de Fe en la superficie superior del revestimiento.

30 La composición metalúrgica del electrodo de banda de soldadura determina en gran medida la calidad del revestimiento resultante con respecto a la resistencia a la corrosión, la temperatura y los productos químicos.Una aleación común utilizada para electrodos de banda de soldadura es la denominada aleación 625.La composición de la aleación 625 se define en la norma AWS SFA 5.14:ERNiCrMo-3 y es la siguiente:

C	≤ 0,10% en peso
Mn	≤ 0,50% en peso
Si	≤ 0,50% en peso
S	≤ 0,015% en peso
P	≤ 0,02% en peso
Cr	20,0 - 23,0% en peso
Mo	8,0 - 10,0% en peso
Nb	3,15 - 4,15% en peso
Fe	≤ 5,0% en peso
Cu	≤ 0,50% en peso
Ti	≤ 0,40% en peso

40 La aleación 625 se comercializa en diferentes variantes y diversas marcas comerciales, tales como la aleación de níquel y cromo INCONEL® 625 (UNS N06625/W. n.º 2.4856).

45 Cuando se utiliza un electrodo de banda de soldadura realizado en una aleación 625, los procesos de revestimiento en banda por electroescoria no permiten realizar una única capa de revestimiento que presente un contenido de hierro inferior al 5% en peso en su superficie superior.De hecho, se debe aplicar una técnica de doble capa, en la que se deposita una primera capa de revestimiento sobre la superficie metálica y subsiguientemente se deposita una segunda capa de revestimiento sobre la primera capa en un proceso de revestimiento en banda por electroescoria aparte.Debido a que la segunda capa se aplica sobre la superficie superior de la primera capa, la segunda capa presenta un contenido en Fe inferior al de la primera capa.No obstante, la técnica de doble capa presenta una serie de desventajas, tales como un aumento del tiempo de fabricación y la necesidad de una cantidad superior de consumibles (electrodo de banda de soldadura y material fundente).

50 El documento US5.308.407 A divulga un fundente para revestimiento en banda por electroescoria que puede tener un contenido de $\text{CaF}_2 > 55\%$ en peso.

El documento WO 96/05935 A2 divulga un procedimiento para soldar, en el que se utiliza un electrodo de banda de soldadura fabricado de Inconel 625.

El documento EP 2656963 divulga un material fundente que presenta un contenido de $\text{CaF}_2 > 55\%$ en peso.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento mejorado para depositar un recubrimiento sobre una superficie metálica con un contenido en hierro inferior al 5%. En particular, un objetivo de la invención es reducir el tiempo de producción para el depósito de recubrimiento.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento mejorado para depositar un recubrimiento sobre una superficie metálica con un contenido en hierro inferior al 5% que reduzca la cantidad de consumibles, tales como electrodo de banda de soldadura y fundente.

Además, el procedimiento deberá ser eficaz y producir un recubrimiento de alta calidad.

Con el fin de lograr por lo menos algunos de los objetivos anteriores, la invención proporciona, en general, un procedimiento de una sola etapa para depositar un material de recubrimiento sobre una superficie metálica por medio de un revestimiento en banda por electroescoria, en el que el depósito de material de recubrimiento tiene un contenido en Fe $< 5\%$ en peso, preferentemente $< 4\%$ en peso, en su superficie superior. El procedimiento de una sola etapa puede realizarse depositando únicamente una capa de material de recubrimiento sobre la superficie metálica.

En una forma de realización de la invención, el contenido en hierro de la única capa de material de recubrimiento se mantiene inferior a 5% en peso utilizando un proceso de revestimiento en banda por electroescoria que comprende utilizar un electrodo de banda de soldadura realizado en una aleación 625 y un material fundente que presenta un contenido de $\text{CaF}_2 > 55\%$ en peso, preferentemente $> 60\%$ en peso, en el que el material fundente comprende el 2-3% en peso de Nb, el 5-6,5% en peso de Mo y/o el 8-12% en peso de Cr. La utilización de un material fundente que presente un contenido relativamente alto de CaF_2 da como resultado un aumento de la electroconductividad del baño fundido de fundente y material de banda y una dilución reducida del hierro procedente de la superficie metálica en el depósito de recubrimiento. Una reducción adicional de la dilución se logra seleccionando un material fundente que comprende 2-3% en peso de Nb, 5-6,5% en peso de Mo y/o 8-12% en peso de Cr.

En una forma de realización preferida de la invención, el material fundente comprende 60-70% en peso de CaF_2 , 8-12% en peso de $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ y 8-12% en peso de Cr.

En una forma de realización particularmente preferida de la invención, el material fundente presenta la composición siguiente:

CaF_2	60-70% en peso, preferentemente 65,5% en peso
$\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_4$	8-12% en peso, preferentemente 9,5% en peso
Al_2O_3	2-3% en peso, preferentemente 2,4% en peso
Cr	8-12% en peso, preferentemente 9,3% en peso
Mo	5-6,5% en peso, preferentemente 5,7% en peso
Nb	2-3% en peso, preferentemente 2,4% en peso
$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$	4-6% en peso, preferentemente 5,3% en peso

Así, el material fundente no únicamente comprende varios elementos de aleación, tales como Nb, Mo y Cr con el fin de reducir la dilución, sino también otros elementos minerales con el fin de facilitar la eliminación de escoria. Además, el fundente carece de promotores de gas con el fin de evitar la formación de gas y asegurar un contacto eficaz entre el electrodo de banda de soldadura y la escoria fundida. Además, el hierro contenido en el metal de soldadura se oxida todo lo posible con el fin de transferirlo desde el baño de soldadura a la escoria.

En una forma de realización más preferida, el electrodo de banda de soldadura presenta un contenido de Fe $< 1\%$ en peso, preferentemente $< 0,5\%$ en peso. Utilizando una banda que contiene dicho contenido reducido de Fe la contribución de la banda al contenido de Fe del depósito se minimiza.

En particular, el electrodo de banda de soldadura presenta la composición siguiente:

C	0,005% en peso
Mn	0,030% en peso
Si	0,040% en peso
S	0,001% en peso
P	0,003% en peso
Cr	22,2% en peso
Mo	8,7% en peso

Nb	3,7% en peso
Fe	0,1% en peso
Cu	0,01% en peso
Ti	0,24% en peso

Dicho electrodo de banda de soldadura está comercializado por Voestalpine Bohler Welding Belgium s.a. con la denominación comercial SOUDOTAPE 625.

5 Preferentemente, el revestimiento en banda por electroescoria comprende:

- proporcionar un electrodo de banda de soldadura realizado en una aleación 625,
- proporcionar el material fundente,
- 10 - posicionar el electrodo de banda de soldadura a una distancia por encima de la zona de soldadura de la superficie metálica,
- aplicar una capa de material fundente sobre la superficie metálica en la zona de soldadura,
- 15 - aplicar una corriente de soldadura al electrodo de banda de soldadura fundiendo de este modo el material fundente, el electrodo de banda y la superficie metálica,
- 20 - alimentar en continuo el electrodo de banda de soldadura a la capa de material fundente fundido mientras se hace avanzar el electrodo de banda de soldadura por encima de la superficie metálica para producir un depósito de material de recubrimiento sobre la superficie metálica a lo largo del recorrido de avance.

Es conocido que los parámetros de soldadura seleccionados para el proceso de revestimiento en banda por electroescoria, tales como corriente de soldadura, voltaje de soldadura, velocidad de soldadura y longitud libre del electrodo influyen en el espesor de la penetración (el espesor de la capa de material del metal base que está fundida) y el espesor del depósito. En una forma de realización preferida de la invención, se logra una optimización de los parámetros de soldadura con el fin de mantener la relación correcta entre el espesor de la penetración y del depósito y también para proporcionar tiempo suficiente para transferir los elementos entre el baño de soldadura y la escoria líquida. En consecuencia, dicho revestimiento en banda por electroescoria comprende aplicar una corriente de soldadura de 200-1800 A, preferentemente de 1150-1250 A, y un voltaje de soldadura de 22-26 V, en particular de 23-25 V.

La corriente de soldadura puede seleccionarse preferentemente de manera que esté adaptada a la anchura del electrodo de banda de soldadura. Según una forma de realización preferida se utiliza un electrodo de banda de soldadura que presenta una anchura de 10-90 mm, preferentemente de 60 mm. Con el fin de ajustar la corriente de soldadura a la anchura de la banda se procede ventajosamente de forma que la relación de corriente de soldadura [A] con respecto a la anchura de la banda [mm] del electrodo se seleccione de manera que sea 18-22, preferentemente 20.

40 Además, dicho revestimiento en banda por electroescoria puede comprender ventajosamente el posicionamiento del electrodo de banda de soldadura a una distancia por encima de la zona de soldadura de la superficie metálica de forma que la longitud libre del electrodo sea de 28-42 mm, preferentemente de 29-40 mm.

45 Además, la velocidad de soldadura se selecciona preferentemente de manera que sea de 16-18 cm/min.

Es conocido que la tobera de alimentación de banda desempeña un papel importante en el proceso de revestimiento en banda. La tobera guía el electrodo de banda de soldadura, asegura una distribución uniforme de la corriente de soldadura sobre la anchura total del electrodo de banda de soldadura y debe ser capaz de resistir y disipar el calor de forma suficiente como para evitar el sobrecalentamiento durante la operación en continuo.

50 Según una forma de realización preferida de la invención, la tobera de alimentación de banda se monta de manera que pueda pivotar con respecto a la superficie metálica. En función de la curvatura del material base es ventajoso proporcionar una inclinación al electrodo de banda de soldadura utilizando una tobera pivotante. Esto permite controlar el ángulo entre la banda y la superficie que se va a plaquear. En consecuencia, una forma de realización preferida proporciona que dicho revestimiento en banda por electroescoria comprenda mantener una tobera de alimentación de banda de forma que el electrodo de banda de soldadura esté dispuesto con un ángulo de inclinación máximo de $\pm 25^\circ$ con respecto a la perpendicular a la superficie metálica.

60 A continuación, la invención se explicará con mayor detalle por medio de una forma de realización ejemplificativa.

Una placa de acero al carbono plana (0,2% en peso de C; espesor: 30 mm) se utilizó como el metal base. La superficie metálica de esta placa de acero se cubrió con un material de recubrimiento por medio de un proceso de

ES 2 621 027 T3

5 soldadura. Se utilizó un proceso de revestimiento en banda por electroescoria como dicho proceso de soldadura. En el proceso de revestimiento en banda por electroescoria los consumibles (electrodo de banda de soldadura y material fundente) se funden mediante calentamiento por resistencia. El calentamiento se proporciona mediante una corriente eléctrica transmitida al baño fundido a través de un fundente eléctricamente conductor que, después de la fusión, participa en la fusión de la banda y genera una escoria. En este proceso, el fundente se introduce a través del tubo de fundente dispuesto enfrentado a la tobera de revestimiento y la banda se alimenta a través de un rodillo de alimentación.

10 Se utilizó un electrodo de banda de soldadura tal como el comercializado por Voestalpine Bohler Welding Belgium s.a. con la denominación comercial SOUDOTAPE 625, que presenta la composición siguiente:

C	0,005% en peso
Mn	0,030% en peso
Si	0,040% en peso
S	0,001% en peso
P	0,003% en peso
Cr	22,2% en peso
Mo	8,7% en peso
Nb	3,7% en peso
Fe	0,1% en peso
Cu	0,01% en peso
Ti	0,24% en peso

El electrodo de banda presenta una anchura de 60 mm y un espesor de 0,5 mm.

15 Además, se utiliza un material fundente en polvo que presenta la composición siguiente:

CaF ₂	65,5% en peso
CaO.Al ₂ O ₄	9,5% en peso
Al ₂ O ₃	2,4% en peso
Cr	9,3% en peso
Mo	5,7% en peso
Nb	2,4% en peso
Na ₂ O.SiO ₂	5,3% en peso

Se utilizan los parámetros de soldadura siguientes:

Corriente de soldadura:	1200 A
Voltaje de soldadura:	24 V
Velocidad de soldadura:	17 cm/min
Longitud libre del electrodo:	30 mm

20 Se depositaron dos cordones (siendo cada uno un único depósito de capa) de material de recubrimiento dispuestos uno junto a otro sobre la superficie de la placa de acero.

25 El revestimiento en banda resultante (figura 1) se sometió a una serie de procesos de análisis, tales como ensayos de doblado lateral, observaciones ultrasónicas, medidas de dureza, medidas de química de recubrimiento en la superficie superior y a 3 mm por debajo de la superficie superior, ensayos de corrosión (norma ASTM G28A y ensayo de corrosión por picadura) y observaciones micrográficas y macrográficas, con el fin de comprobar la calidad del depósito.

30 Los resultados de los ensayos fueron positivos; la superficie era continua y sin ningún defecto. El análisis químico del depósito obtenido mostró los resultados siguientes:

Elemento	% en peso Superficie del depósito	% en peso Norma AWS SFA 5.11 :ENiCrMo-3
C	0,01	≤ 0,10
Mn	0,04	≤ 1,0
Si	0,3	≤ 0,75
S	≤ 0,005	≤ 0,02
P	≤ 0,005	≤ 0,03
Cr	22,8	20,0 - 23,0
Mo	9,83	8,0 - 10,0
Nb	3,7	3,15 - 4,15

ES 2 621 027 T3

Elemento	% en peso Superficie del depósito	% en peso Norma AWS SFA 5.11 :ENiCrMo-3
Fe	3,94	< 7,0
Cu	$\leq 0,01$	$\leq 0,50$
Ti	$\leq 0,01$	---

Así, el contenido de todos los elementos químicos era inferior a los límites establecidos por la norma AWS SFA 5.11:ENiCrMo-3. Lo más importante en comparación con la técnica anterior era que el contenido en Fe pudo reducirse a menos de 4% en peso.

5

REVINDICACIONES

1. Procedimiento para depositar un material de recubrimiento sobre una superficie metálica mediante un revestimiento en banda por electroescoria, en el que dicho revestimiento en banda por electroescoria comprende utilizar un electrodo de banda de soldadura realizado en una aleación 625 y un material fundente que presenta un contenido de $\text{CaF}_2 > 55\%$ en peso, preferentemente $> 60\%$ en peso, caracterizado por que el material fundente comprende 2-3% en peso de Nb, 5-6,5% en peso de Mo y/o 8-12% en peso de Cr.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se deposita únicamente una capa de material de recubrimiento sobre la superficie metálica.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que el depósito de material de recubrimiento presenta un contenido en Fe $< 5\%$ en peso, preferentemente $< 4\%$ en peso, sobre su superficie superior.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el material fundente comprende 60-70% en peso de CaF_2 , 8-12% en peso de $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ y 8-12% en peso de Cr.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el material fundente presenta la composición siguiente:

CaF_2	60-70% en peso, preferentemente 65,5% en peso
$\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_4$	8-12% en peso, preferentemente 9,5% en peso
Al_2O_3	2-3% en peso, preferentemente 2,4% en peso
Cr	8-12% en peso, preferentemente 9,3% en peso
Mo	5-6,5% en peso, preferentemente 5,7% en peso
Nb	2-3% en peso, preferentemente 2,4% en peso
$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$	4-6% en peso, preferentemente 5,3% en peso

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el electrodo de banda de soldadura presenta un contenido de Fe $< 1\%$ en peso.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el electrodo de banda de soldadura presenta la composición siguiente:

C	0,005% en peso
Mn	0,030% en peso
Si	0,040% en peso
S	0,001% en peso
P	0,003% en peso
Cr	22,2% en peso
Mo	8,7% en peso
Nb	3,7% en peso
Fe	0,1% en peso
Cu	0,01% en peso
Ti	0,24% en peso

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el revestimiento en banda por electroescoria comprende:
- proporcionar un electrodo de banda de soldadura realizado en una aleación 625,
 - proporcionar un material fundente con un contenido de $\text{CaF}_2 > 55\%$ en peso,
 - colocar el electrodo de banda de soldadura a una distancia por encima de una zona de soldadura de la superficie metálica,
 - aplicar una capa de material fundente sobre la superficie metálica en la zona de soldadura,
 - aplicar una corriente de soldadura al electrodo de banda de soldadura fundiendo así el material fundente, el electrodo de banda y la superficie metálica,
 - alimentar en continuo con el electrodo de banda de soldadura la capa de material fundente fundido mientras se hace avanzar el electrodo de banda de soldadura por encima de la superficie metálica para producir un depósito de material de recubrimiento sobre la superficie metálica a lo largo del recorrido de avance.

ES 2 621 027 T3

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que se utiliza un electrodo de banda de soldadura que presenta una anchura de 10-90 mm, preferentemente 60 mm.

5 10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicho revestimiento en banda por electroescoria comprende aplicar una corriente de soldadura de 200-1800 A, preferentemente 1150-1250 A, y un voltaje de soldadura de 22-26 V, en particular 23-25 V.

10 11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, en el que la relación de la corriente de soldadura [A] con respecto al ancho de banda [mm] del electrodo se selecciona para ser 18-22, preferentemente 20.

15 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que dicho revestimiento en banda por electroescoria comprende colocar el electrodo de banda de soldadura a una distancia por encima de una zona de soldadura de la superficie metálica de manera que la longitud libre del electrodo sea 28-42 mm, preferentemente 29-40 mm.

20 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que dicho revestimiento en banda por electroescoria comprende mantener una tobera de alimentación de banda de manera que el electrodo de banda de soldadura esté dispuesto en un ángulo de inclinación máximo de $\pm 25^\circ$ con respecto a la perpendicular a la superficie metálica.

25 14. Material fundente para su utilización en un procedimiento para depositar un material de recubrimiento sobre una superficie metálica mediante un revestimiento en banda por electroescoria, presentando dicho material fundente un contenido de $\text{CaF}_2 > 55\%$ en peso, caracterizado por que el material fundente comprende 2-3% en peso de Nb, 5-6,5% en peso de Mo y/o 8-12% en peso de Cr.

30 15. Material fundente según la reivindicación 14, en el que el material fundente comprende 60-70% en peso de CaF_2 , 8-12% en peso de $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ y 8-12% en peso de Cr.

35 16. Material fundente según la reivindicación 14 o 15, en el que el material fundente presenta la composición siguiente:

CaF_2	60-70% en peso, preferentemente 65,5% en peso
$\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_4$	8-12% en peso, preferentemente 9,5% en peso
Al_2O_3	2-3% en peso, preferentemente 2,4% en peso
Cr	8-12% en peso, preferentemente 9,3% en peso
Mo	5-6,5% en peso, preferentemente 5,7% en peso
Nb	2-3% en peso, preferentemente 2,4% en peso
$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$	4-6% en peso, preferentemente 5,3% en peso

40 17. Conjunto para su utilización en un procedimiento para depositar un material de recubrimiento sobre una superficie metálica mediante un revestimiento en banda por electroescoria, que comprende un material fundente según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16 y un electrodo de banda de soldadura, en el que el electrodo de banda de soldadura está realizado en una aleación 625 y el material fundente presenta un contenido de $\text{CaF}_2 > 55\%$ en peso.

45 18. Conjunto según la reivindicación 17, en el que el electrodo de banda de soldadura presenta un contenido de Fe < 1% en peso.

19. Conjunto según la reivindicación 17 o 18, en el que el electrodo de banda de soldadura presenta la composición siguiente:

C	0,005% en peso
Mn	0,030% en peso
Si	0,040% en peso
S	0,001% en peso
P	0,003% en peso
Cr	22,2% en peso
Mo	8,7% en peso
Nb	3,7% en peso
Fe	0,1% en peso
Cu	0,01% en peso
Ti	0,24% en peso

50 20. Artículo, tal como una placa, un recipiente o un tubo, que comprende una superficie metálica y por lo menos un cordón de material de recubrimiento depositado sobre la superficie metálica mediante un proceso de soldadura,

ES 2 621 027 T3

caracterizado por que el cordón de material de recubrimiento se deposita en una única capa y presenta un contenido de hierro sobre su superficie superior < 5% en peso, preferentemente < 4% en peso.

5 21. Artículo según la reivindicación 20, en el que el material revestimiento presenta la composición típica siguiente en su superficie superior:

C	0,01% en peso
Mn	0,04% en peso
Si	0,3% en peso
S	≤ 0,005% en peso
P	≤ 0,005% en peso
Cr	22,8% en peso
Mo	9,83% en peso
Nb	3,7% en peso
Fe	3,94% en peso
Cu	≤ 0,01% en peso
Ti	≤ 0,01% en peso

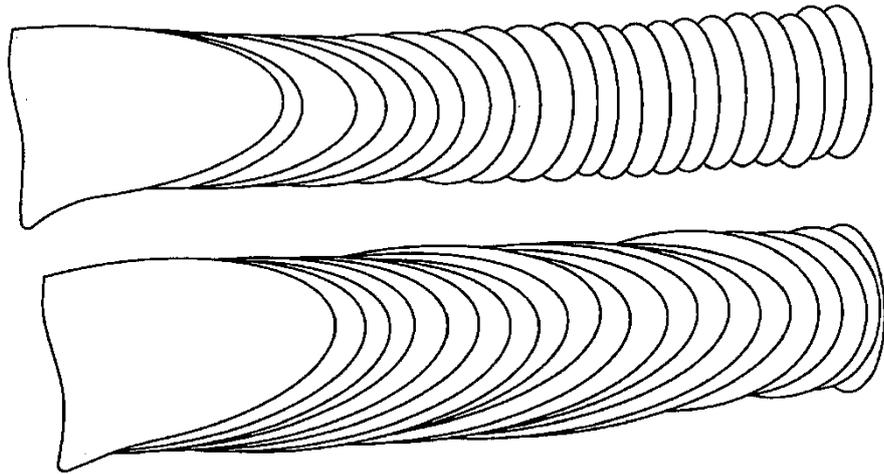


Fig. 1