

1f BE 15'723 My
EX-CH



310

421947

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

INDUSTRIE DE LA SOUDURE

OERLIKON BUEHRLE SA.

entidad suiza, domiciliada en Birchstrasse
230, 8050 Zürich, Suiza, relativa a:

"PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR ACERO"

=====

Inventor: André Van Bemst

Prioridad: Solicitud de patente en Bélgica
nº 126.227 de fecha 8 enero 1973.

421947



Int. Cl.: C21B

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención tiene por objeto un procedimiento para la obtención de acero austenítico al manganeso endurecido con carburos de niobio y/o de tántalo para la recarga de piezas de acero, particularmente de asientos de campanas y tolvas de altos hornos, por soldadura o metalización de una composición de aleación, sin precalentamiento o con un precalentamiento moderado realizado sin control riguroso de la temperatura. - - - - -

10. En el plano metalúrgico, se conoce la tendencia de los aceros austeníticos al manganeso -aceros Hadfield con un contenido superior al 10% de manganeso- a formar, cuando tiene lugar un enfriamiento demasiado rápido, una fase muy dura, análoga a la martensita, llamada fase épsilon. La formación de esta fase se traduce en una neta fragilización del material. - - - - -

20. Se ha buscado pues aumentar la estabilidad de la austenita incorporándole diversos elementos de aleación. En las patentes americanas 2.789.048 y 2.789.049 se ha preconizado el cromo como elemento de aportación para la unión de aceros de alta resistencia porque el metal depositado posee una carga de ruptura y una resistencia a la fisuración ele-

42 19 47



vadas. Se ha previsto también utilizar, como metales de recarga para depositar sobre piezas de acero corriente, aceros austeníticos al manganeso que comprenden una cierta cantidad de niobio y/o de tántalo para disminuir el riesgo de fisura
5. do de las aleaciones confiriéndoles, al mismo tiempo, una dureza inicial y una velocidad de batido más grandes. Tales aleaciones han sido descritas en la patente belga 497.846. - -

En un buen número de casos de recargas duras antidesgaste, se prevén procedimientos de realización flexibles,
10. que no requieren controles demasiado estrictos de los régimenes térmicos y permiten efectuar tanto trabajos exteriores en la obra como trabajos de taller. Se han buscado a este efecto unas aleaciones exentas de fisuras en caliente o en
15. frío, que tengan una dureza inicial elevada apta para ser mejorada por batido, una resistencia elevada al desgaste por abrasión o por erosión en presencia o no de fenómenos complementarios de corrosión a temperaturas que puedan alcanzar
20. 600°C aproximadamente, y un grado de mecanizabilidad compatible con el material y los parámetros de mecanizado que se encuentran generalmente en la práctica. Se desea, además, poder efectuar reparaciones locales de recargas sin estar obligados por condiciones térmicas prohibitivas y ello, sin tener que correr el riesgo de los fisurados secundarios creados por estas reparaciones. - - - - -

25. Un caso de aplicación clásico, donde estas exigencias son absolutamente imperativas, es ciertamente el de la

421947



- protección de los asientos de campanas y tolvas de altos hornos. En efecto, las aleaciones a utilizar para la recarga no deben presentar la menor fisura, en razón de la influencia nefasta que estas últimas tendrían sobre el inicio de un
- 5. desgaste rápido por erosión en presencia de gases cargados de polvo. Ello es particularmente verdad en el caso de los altos hornos modernos que funcionan con contrapresiones elevadas del orden de 0,8 a 2 atmósferas. Estas aleaciones deben ser también duras y tan resistentes al desgaste como sea
 - 10. posible, deben poder ser mecanizadas al grado de acabado requerido para asegurar la estanqueidad de los asientos. Las mismas deben poder ser depositadas en condiciones térmicas tales que la operación de recarga, que puede durar varios días en el caso de grandes conjuntos, puede eventualmente ser
 - 15. interrumpida sin riesgo de fisurado y en condiciones de precalentamiento mínimo sin fisuras incluso si la temperatura de precalentamiento no se mantiene entre límites muy estrechos. -----

- Esta última condición relativa al precalentamiento
- 20. es particularmente importante si se tiene en cuenta que, en el caso de las aleaciones martensíticas utilizadas actualmente, el costo de los gases de precalentamiento puede exceder ampliamente el costo de los productos depositados para recargar a la vez los asientos y las zonas de caída de una gran
 - 25. campana, de un diámetro de 5 a 6 metros por ejemplo. Durante largo tiempo se ha utilizado para la recarga de los asientos de campanas de altos hornos, una aleación de níquel designa-

42 19 47



5. da ENiMo2 según la norma americana ASTM B295. Esta aleación, de estructura austenítica, no es utilizada más que en forma de electrodos recubiertos, estando prácticamente excluida su recarga, por procedimientos más económicos con gran velocidad del depósito, en razón del riesgo elevado de fisurado que presenta en caliente. Además de su precio elevado, esta aleación es también desventajosa porque su resistencia al desgaste por abrasión es demasiado pequeña. - - - - -

10. Se han propuesto desde hace algún tiempo dos aleaciones de recarga de tipo martensítico que pueden ser depositadas por soldadura automática bajo flujo. - - - - -

La primera, que titula 5% de níquel y 5% de molibdeno, se ha revelado demasiado fisurable y su resistencia al desgaste no alcanza el valor deseado. - - - - -

15. La segunda, que titula aproximadamente 0,3% de carbono, 6% de cromo, 1,5% de molibdeno y 1,5% de tungsteno, presenta una mayor resistencia al fisurado y al desgaste que la primera. Es aún ampliamente utilizada actualmente, pero su aplicación permanece crítica y requiere un control muy estricto y continuo de las condiciones y parámetros de la recarga si se quieren evitar los fisurados de relajación mecánica. Además, se considera que su resistencia al desgaste está en el límite inferior de lo que se puede tolerar para los altos hornos modernos, cuyas condiciones de explotación son tales que los fenómenos de desgaste observados a nivel de

20.

25.

42 19 47

las campanas y tolvas están fuertemente acentuados. - - - - -

Las propiedades metalúrgicas principales de estas tres aleaciones conocidas han sido representadas en la Tabla I; la dureza está expresada en unidades Brinell (HB) y Rockwell (Rc), y la resistencia a la abrasión en porcentaje con respecto al acero dulce. - - - - -

El objetivo previsto por los fabricantes de acero, que consiste en garantizar el comportamiento de las campanas y tolvas durante una campaña completa de alto horno (del orden de cuatro años), implica inevitablemente la creación de una aleación que tenga una resistencia al desgaste mejorada para el asiento. Es tanto más urgente alcanzar este objetivo puesto que existen ya aleaciones altamente elaboradas y completamente satisfactorias para la recarga de las superficies de caída de las campanas y tolvas; desde luego estas aleaciones no deben estar protegidas contra el fisurado y no deben ser mecanizables. Una aleación C-Cr-Mn (sin Nb) del tipo de las patentes americanas precitadas tiene un coeficiente de desgaste del orden de 70%, lo que constituye ya una mejora con respecto a la aleación C-Cr-Mo-W (coeficiente de desgaste del orden de 85%) de la Tabla I; sometida a una contrapresión de 1,4 atmósferas durante 6 meses de servicio, ha permanecido casi intacta. Todo lleva a creer que un acero austenítico al manganeso endurecido con carburos de niobio, según la invención, tendrá un comportamiento notablemente mejor y responderá al conjunto de las exigencias relativas a una utilización simplificada y más segura puesto

421947



31 DI

que presenta un coeficiente de desgaste del orden de 10% solamente. -----

- Según la invención, el acero austenítico endurecido con carburos de niobio y/o de tántalo para la recarga de
5. piezas de acero, especialmente de los asientos de campanas y tolvas de altos hornos, por soldadura o metalización de una composición de aleación, sin precalentamiento o con precalentamiento moderado realizados sin control riguroso de la temperatura, comprende, después de la recarga, 0,6 a 2,5%
10. de carbono, 9 a 19% de manganeso, 5 a 21% de cromo, 0,25 a 5% de niobio y/o de tántalo y en total 0 a 5% de otros elementos de aleación tales como el molibdeno, el tungsteno, el vanadio, el titanio, el silicio o el níquel, siendo el resto hierro con sus impurezas habituales, y las piezas así
15. recargadas tienen una mecanizabilidad, una dureza, una resistencia a la abrasión y una resistencia al fisurado superiores a las piezas recargadas por medio de aceros conocidos. - -

- En el procedimiento para producir el acero de la invención se presenta al arco eléctrico, al plasma o a la
20. llama oxiacetilénica en la pieza a recargar, una composición que comprende los elementos formadores del acero y eventualmente los elementos formadores de una escoria, estando constituida la composición por un electrodo recubierto, un hilo o cinta macizos, un hilo o cinta rellenos o un polvo, que se
25. deposita por soldadura o metalización al aire libre, bajo protección gaseosa o bajo un flujo sólido o líquido, de ma-

42 1947



31

nera que el acero obtenido comprenda 0,6 a 2,5% de carbono, 9 a 19% de manganeso, 5 a 21% de cromo, 0,25 a 5% de niobio y/o de tántalo y en total 0 a 5% de otros elementos de aleación tales como el molibdeno, el tungsteno, el vanadio, el titanio, el silicio o el níquel, siendo el resto hierro con sus impurezas habituales. - - - - -

Según el procedimiento, se depositan por soldadura manual al arco eléctrico al aire libre, sobre la pieza a recargar, los elementos de un electrodo recubierto constituido por un hilo de acero dulce o carburado que comprende, además de los elementos habituales de las escorias de soldadura, 0,6 a 5% de carbono, 9 a 45% de manganeso, 5 a 35% de cromo y 0,25 a 12% de niobio y/o de tántalo, con respecto al peso de metal depositado. Eventualmente el hilo que constituye el electrodo es un acero aleado que comprende todo o parte de por lo menos uno de los elementos de aleación a depositar. - -

Según la invención, se depositan o bien por soldadura al arco al aire libre, bajo protección gaseosa o bajo flujo sólido, o bien por soldadura bajo escoria electroconductora (electroslag), o bien por metalización, los elementos de un hilo o cinta rellenos constituidos por un fleje o un tubo de acero dulce o carburado y un polvo de relleno que comprende, expresado con respecto al hilo acabado, 0,6 a 3% de carbono, 9 a 19% de manganeso, 5 a 21% de cromo, 0,25 a 5% de niobio y/o de tántalo y en total 0 a 5% de otros elementos de aleación tales como el molibdeno, el tungsteno, el vanadio, el titanio, el silicio o el níquel y, eventualmente,

421947



unos elementos formadores de escoria, siendo el resto hierro con sus impurezas habituales. Eventualmente, una parte de los elementos del polvo de relleno está incorporado o bien al flujo, o bien al fleje o tubo. - - - - -

5. Se pueden también depositar por soldadura al arco, al aire libre, bajo protección gaseosa o bajo flujo sólido, o bien por soldadura al arco sumergido bajo un flujo sólido o líquido, o bien por metalización, los elementos de un hilo o cinta macizos o de un polvo que comprende 0,6 a 2,5% de carbono, 9 a 19% de manganeso, 5 a 21% de cromo, 0,25 a 5% de niobio y/o de tántalo y en total 0 a 5% de otros elementos de aleación tales como el molibdeno, el tungsteno, el vanadio, el titanio, el silicio o el níquel, siendo el resto hierro con sus impurezas habituales. Eventualmente una parte de los elementos del hilo o cinta o del polvo está incorporada al flujo. - - - - -
- 10.
- 15.

La Tabla II presenta, a título de ejemplo, los contenidos en elementos de aleación depositados y los valores de la dureza, la resistencia a la abrasión y la resistencia al fisurado de algunas formas del acero según la invención. Frente a estas cifras, la tabla presenta las cifras correspondientes para tres aleaciones de recarga conocidas. Las cifras relativas a la invención dan una idea de las composiciones y de las propiedades metalúrgicas de la aleación depositada a partir de electrodos recubiertos, de un hilo relleno soldado al aire libre y de un hilo relleno soldado al arco sumergido bajo un flujo en polvo. Desde luego que se

20.

25.

421947



podrían multiplicar estos ejemplos a placer modificando cada vez los parámetros del depósito, lo que resaltarán, además, de los ejemplos siguientes: - - - - -

EJEMPLOS

5.

A. COMPOSICIONES DE ALEACION

Electrodos recubiertos para la soldadura manual (E.E.)

Un electrodo recubierto según la invención puede comprender un hilo de acero dulce o de acero carburado de una longitud de 450 mm y de un diámetro de 4 mm y un recubrimiento consti

10.

tuido por la mezcla de polvos siguiente: - - - - -

	- Calcita	5%
	- Dolomia	5%
	- Espatoflúor	6%
	- Criolita	2%
15.	- Rutilo	13%
	- Pirolusita	5%
	- Cuarzo	1%
	- Celulosa	1%
	- Alginato de sodio	0,5%
20.	- Manganeso electrolítico	29,5%
	- Ferrocromo carburado	24%
	- Ferroniobio	8%

ligado por un silicato de potasio de relación molecular $SiO_2:K_2O=3,3$ y de densidad 40° Baumé (aproximadamente 140 cm³

25.

por kilo de polvos). - - - - -

421047



5. El electrodo es extruído con una boquilla de 8,35 mm, y es secado y cocido. El electrodo deposita al aire libre, bajo una corriente eléctrica alterna de 180 A, por ejemplo, un metal que comprende 1,4% de carbono, 16,5% de manganeso, 13,2% de cromo y 3% de niobio. Para otros diámetros de hilo, se utilizan diámetros de boquilla apropiados. - - - - -

10. Un electrodo de este tipo comprende pues, además de los constituyentes habituales de las escorias de soldadura, los elementos de aleación siguientes: carbono, manganeso, cromo y niobio. Con respecto al peso de hierro presente en el hilo, aumentado con el del hierro contenido eventualmente en el recubrimiento, los contenidos de elementos de aleación son 1 a 5% para el carbono, 20 a 45% para el manganeso, 8 a 3% para el cromo y 0,5 a 12% para el niobio, siendo respectivamente los contenidos de estos elementos en el acero depositado 0,6 a 2,5%, 9 a 19%, 5 a 21% y 0,25 a 5%. - -

20. En un electrodo recubierto de la composición global indicada más arriba, el hilo que constituye el alma del electrodo, puede ser un acero aleado que comprende todo o parte de por lo menos uno de los elementos de aleación a depositar. - - - - -

Hilos o cintas rellenos para la soldadura automática al aire libre (F.F.A.)

25. Esta composición de aleación puede comprender un fleje de acero dulce de un espesor de 0,45 mm y una anchura de 15,8 mm

421947



31 DIC.

(o un tubo de acero dulce) y un polvo de relleno que comprenden de las substancias siguientes: - - - - -

- Wollastonita 2%
- Espatofluor 8%
- 5. - Criolita 2%
- Titanato de potasio 1%
- Manganeso electrolítico 48%
- Carburo de cromo 26%
- Ferroniobio 13%

10. Un hilo o cinta de este tipo acabado contiene, en peso, 62% de fleje o tubo y 38% de polvo de relleno. Reducida a un diámetro de 2,8 mm por ejemplo y soldado al aire libre bajo una corriente eléctrica continua de 320A y 26V, deposita un metal que contiene 0,92% de carbono, 17,6% de manganeso, 8,55% de cromo y 3,1% de niobio. - - - - -

20. Con respecto al peso del hilo acabado, los contenidos en elementos de aleación son respectivamente 0,6 a 3% de carbono, 9 a 19% de manganeso, 5 a 21% de cromo y 0,25 a 5% de niobio. El polvo de relleno puede contener, además, elementos formadores de escoria. - - - - -

25. Un hilo de este tipo, designado F.F.A. en la Tabla II, puede también ser soldado bajo protección gaseosa, en una atmósfera de anhídrido carbónico, CO₂, por ejemplo. En este caso la composición del metal depositado será próxima a la que está reseñada para la soldadura al aire libre. - - - - -

421947



317

5. El mismo hilo relleno, cuando es soldado bajo flujo, presentado en la Tabla II bajo la designación F.F.S., da un metal cuya composición depende del flujo utilizado. En el ejemplo de la Tabla II, la composición del acero depositado corresponde a la utilización de un flujo muy básico que contiene: - - - - -

- 53% de óxidos alcalinotérreos
- 2% de óxidos alcalinos
- 15% de sílice
- 10. 20% de alúmina
- 10% de espatoflúor

B. PROPIEDADES METALURGICAS DE LAS ALEACIONES

DEPOSITADAS

15. Se han comparado, bajo condiciones idénticas (Tabla II), en siete formas de acero reivindicado, tres aleaciones conocidas, respectivamente, por las patentes americanas 2.789.048 y 2.789.049 y la patente belga 497.846. - - - - -

20. Se han analizado para el carbono, el manganeso, el cromo y el niobio las diez aleaciones depositadas, estando expresados los contenidos de estos elementos en porcentaje de la aleación total, comprendiendo esta última el silicio y el hierro con sus impurezas habituales y otros elementos de aleación. - - - - -

Se han preparado también, para cada aleación, unas

421947



3 DIC. 1947

muestras de ensayo depositando, a 250°C sobre acero dulce, cuatro capas sucesivas de aleación. - - - - -

5. La dureza de estas muestras fue determinada en estado bruto y después de batido y los valores hallados fueron expresados en unidades Brinell (HB) y Rockwell (Rc). - - - - -

10. La resistencia a la abrasión de estas muestras fue determinada midiendo la pérdida de peso de aleación en un ensayo normalizado de abrasión bajo débil contracción efectuada, respectivamente, sobre la primera y la cuarta capas de aleación y los valores hallados fueron expresados en porcentaje de pérdida de peso de aleación con respecto al acero dulce. - - - - -

15. La resistencia al fisurado fue determinada según el ensayo normalizado llamado ensayo FISCO, efectuado por unas placas de acero con 0,2% de carbono y sobre placas de acero al manganeso. Este ensayo no conviene más que cuando se trata de soldadura automática bajo flujo (FFS). - - - - -

20. Tenida cuenta no solamente de las cifras halladas anteriormente para las propiedades metalúrgicas (Tabla II), sino también las propiedades de las aleaciones utilizadas actualmente para la recarga de asientos de campanas y de tolvas de altos hornos, se puede concluir que ninguna de las aleaciones conocidas realiza el compromiso óptimo buscado por los fabricantes de aceros en materia de aplicación y de comportamiento en servicio de las recargas efectuadas sobre asientos
25.

421947



31 D12

de campanas y tolvas. - - - - -

5. La aleación según la invención, por el contrario, tiene una mayor estabilidad de la matriz gracias a la presencia del cromo; hay una mejor resistencia al fisurado en caliente y en frío, una mejor resistencia al desgaste por abrasión, un carácter de inoxidable que le confiere la presencia del cromo y, además, presenta también una mayor resistencia a la fragilización por sulfuración gracias a la ausencia de níquel. - - - - -

10. Dado que la aleación puede ser depositada sin pre calentamiento y con un régimen térmico (temperatura entre pasos) no crítica, que permanece mecanizable y que es susceptible de endurecer por batido en servicio, es cierto que constituye el metal de recarga ideal para los asientos de
15. campanas y tolvas de altos hornos actuales. - - - - -

Desde luego, la invención no está limitada a las formas de realización que han sido descritas a título de ejemplos y no se saldría de su marco aportando a la misma modificaciones. - - - - -

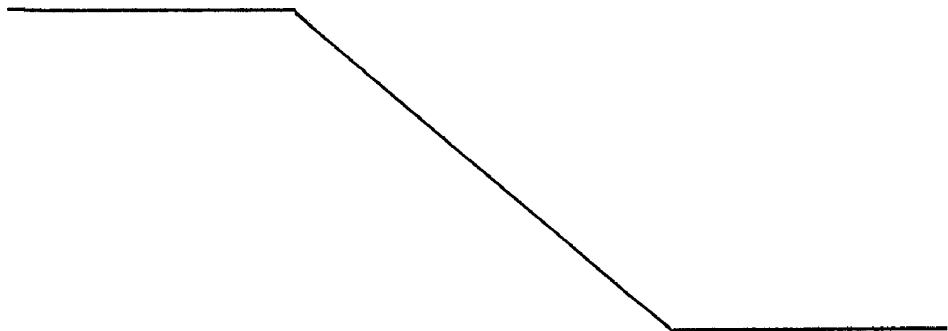


TABLA I

Designación de la aleación	Aleación de níquel ENiMo2	Aleación Ni-Mo (5) (5)	Aleación C - Cr - Mo - W (0,3)(6) (1,5)(1,5)
<p>Estructura</p> <p>Dureza después del depósito, sobre acero dulce, de cuatro capas sucesivas, a 250°C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - en estado bruto - después de batido <p>Resistencia a la abrasión en porcentaje de pérdida de peso con respecto al acero dulce.</p>	<p>austenita</p> <p>225 HB</p> <p>370 HB</p> <p>85%</p>	<p>martensita</p> <p>40 Rc(370 HB)</p> <p>50 Rc(482 HB)</p> <p>95%</p>	<p>martensita</p> <p>50 Rc(482HB)</p> <p>50 Rc(482HB)</p> <p>80%</p>



TABLA II

Ensayos	ALEACIONES CONOCIDAS		ALEACIONES SEGUN LA INVENCIÓN								
	Patente EU. 2789048	Patente EU. 2789049	Patente belga 497846	E.E.	E.E.	E.E.	E.E.	E.E.	E.E.	F.F.A.	F.F.S.
Análisis del metal depositado (%)	C	0,43	1,3	1,4	1,65	2,05	2,45	0,9	0,88		
	Mn	12,6	0,75	14,4	16,4	16,7	15,5	15,6	17,6	14,8	
	Cr	12,9	18,2	2,8	8,7	8,7	9,9	8,9	8,6	8,6	
	Nb	0	14,1	2,8	3,4	3,4	3,1	3,1	3,1	2,8	
Dureza después del depósito sobre acero dulce, de cuatro capas sucesivas a 250°C; en estado bruto (HB) después de batido (Rc)		203	232	253	270	319	387	252	252	252	50
		37	44	43	46	48	50	53	41	41	
Resistencia a la abrasión en % de pérdida de peso, con respecto al acero dulce, de la 1ª capa de aleación de la 4ª capa de aleación		77	46	57	45	37	42	19	46	41	
		68	18	19	13	7	4	2	24	22	
Resistencia al fisurado según el ensayo FISCO sobre acero con 0,2% de carbono sobre acero al manganeso		11	8	13	13	12	22	24	7	-	
		3	20	5	11	10	12	26	-	-	

421947



421947



N O T A

31 DIC 1947

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 5. 1.- Procedimiento para producir acero, particularmente para la producción de acero austenítico al manganeso, endurecido con carburos de niobio y/o de tántalo, en particular para la recarga de piezas de acero, especialmente de asientos de campanas y tolvas de altos hornos, por soldadura
- 10. o metalización de una composición de aleación, sin precalentamiento o con un precalentamiento moderado realizado sin control riguroso de temperatura, caracterizado porque se deposita al arco eléctrico, al plasma o a la llama oxiacetilénica, en la pieza a recargar, una composición que comprende
- 15. los elementos formadores del acero y eventualmente los elementos formadores de una escoria, estando constituida la composición por un electrodo recubierto, un hilo o cinta macizos, un hilo o cinta rellenos o un polvo, que se deposita por soldadura o metalización al aire libre, bajo protección
- 20. gaseosa o bajo un flujo sólido o líquido, de manera que el acero obtenido comprenda 0,6 a 2,5% de carbono, 9 a 19% de manganeso, 5 a 21% de cromo, 0,25 a 5% de niobio y/o de tántalo y en total 0 a 5% de otros elementos de aleación tales como el molibdeno, el tungsteno, el vanadio, el titanio, el
- 25. silicio o el níquel, siendo el resto hierro con sus impurezas habituales. - - - - -

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, carac-

421947



5. terizado porque se depositan por soldadura manual al arco eléctrico al aire libre, sobre la pieza a recargar, los elementos de un electrodo recubierto constituido por un hilo de acero dulce o carburado que comprende, además de los elementos habituales de las escorias de soldadura, 0,6 a 5% de carbono, 9 a 45% de manganeso, 5 a 35% de cromo y 0,25 a 12% de niobio y/o de tántalo con respecto al peso del metal depositado. - - - - -

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el hilo que constituye el electrodo es un acero aleado que comprende todo o parte de por lo menos uno de los elementos de aleación a depositar. - - - - -

15. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se depositan o bien por soldadura al arco, al aire libre, bajo protección gaseosa o bajo flujo sólido, o bien por soldadura bajo escoria electroconductora (electroslag), o bien por metalización, los elementos de un hilo o cinta rellenos constituidos por un fleje o un tubo de acero dulce o carbonado y un polvo de relleno que comprende, expresado con respecto al hilo acabado, 0,6 a 3% de carbono, 9 a 19% de manganeso, 5 a 21% de cromo, 0,25 a 5% de niobio y/o de tántalo y en total 0 a 5% de otros elementos de aleación tales como el molibdeno, el tungsteno, el vanadio, el titanio, el silicio o el níquel y, eventualmente, unos elementos formadores de escoria, siendo el resto hierro con sus impurezas habituales. - - - - -

20.

25.

5
/

49 10 27



5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque una parte de los elementos del polvo de relleno está incorporada o bien al flujo, o bien al fleje o tubo. -

5. 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se depositan o bien por soldadura al arco, al aire libre, bajo protección gaseosa o bajo flujo sólido, o bien por soldadura al arco sumergido bajo un flujo sólido o líquido, o bien por metalización, los elementos de un hilo o cinta macizos o de un polvo que comprende 0,6 a 2,5% de carbono, 9 a 19% de manganeso, 5 a 21% de cromo, 0,25 a 5% de niobio y/o tántalo y en total 0 a 5% de otros elementos de aleación tales como el molibdeno, el tungsteno, el vanadio, el titanio, el silicio o el níquel, siendo el resto hierro con sus impurezas habituales. - - - - -

15. 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque una parte de los elementos del hilo o cinta o del polvo está incorporada al flujo. - - - - -

8.- "PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR ACERO". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veinte hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras.

mcm.

MADRID, 31 DIC. 1973
P. A. M. CURELL SUÑOL

Man. Lira