

412869



P.- 53.938

CHG/LM/MC/1844 B

"Modified in 856"

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl. ²	C22C

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION por 10 años

a nombre de INTERNATIONAL NICKEL LIMITED

entidad británica

establecida en Thames House, Millbank, Londres, Inglaterra.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR PIEZAS COLADAS DE ACERO
INOXIDABLE"

(Clase Internacional C22c)

7-6-75

412869



Esta invención se refiere a aceros inoxidable de níquel-cromo, particularmente adecuados para piezas coladas.

5 En la Solicitud de Patente Núm. 406.834 de la firma solicitante de la presente invención, se describían y reivindicaban aceros de níquel-cromo que tienen una combinación de susceptibilidad de colada satisfactoria y punto de fusión bajo junto con buenas propiedades mecánicas y resistencia satisfactoria a la corrosión en estado colado, que contienen, 10 en porcentajes en peso, de 6 a 30% de níquel, de 14 a 26% de cromo, de 2 a 5% de silicio, de 0,3 a 1,4% de boro, hasta 0,15% de carbono, de 0 a 20% de manganeso, de 0 a 3% de cobre, de 0 a 8% de molibdeno, de 0 a 1,4% de fósforo y de 0 a 1% de niobio, siendo el resto, aparte de impurezas y elementos incidentales, 15 hierro, con la condición de que el valor de la expresión $R = 8(\%Ni + \%Mn) - 1,5(\%Cr + \%Mo) + 22(\%Si) + 284(\%B) + 189(\%P)$ sea al menos 360.

20 Se ha encontrado ahora que para la producción en funde^{ri}as de arena en las que no es esencial la fusión mediante calentamiento por gas y tiene una importancia fundamental una susceptibilidad de colada satisfactoria para la obtención de piezas coladas en moldes de arena, en lugar de piezas coladas en coquilla, el valor de la expresión R puede ser tan bajo como 180, y el contenido de boro puede ser tan bajo como 0,2%. La combinación 25 óptima de acabado superficial, susceptibilidad de colada y

412869



1973

ductilidad de las piezas coladas en moldes de arena se obtiene si el contenido de manganeso está comprendido entre 0,1 a 5%. Así, los aceros de acuerdo con la presente invención contienen, en porcentaje en peso, de 6 a 30% de níquel, de 14 a 26% de cromo, de 2 a 5% de silicio, de 0,2 a 1,4% de boro, hasta 0,15% de carbono, de 0,1 a 5% de manganeso, de 0 a 3% de cobre, de 0 a 8% de molibdeno, de 0 a 1,4% de fósforo y de 0 a 1% de niobio, siendo el resto, aparte de impurezas y elementos incidentales, hierro, con la condición de que el valor de la expresión

5

10 $8(\%Ni + \%Mn) - 1,5(\%Cr + \%Mo) + 22(\%Si) + 284(\%B) + 189(\%P)$ esté comprendido entre 180 y menos de 360.

Un intervalo particularmente satisfactorio de composiciones para la producción económica de piezas coladas en moldes de arena contiene de 8 a 14% de níquel, de 16 a 20% de cromo, de 2,5 a 3,5% de silicio, de 0,25 a 0,55% de boro, hasta 0,15% de carbono, de 0,2 a 2,5% de manganeso, hasta 4% de molibdeno, y hasta 2% de cobre, siendo el resto, aparte de las impurezas, hierro, con la condición de que el valor de la expresión

15

20 $8(\%Ni + \%Mn) - 1,5(\%Cr + \%Mo) + 22(\%Si) + 284(\%B) + 189(\%P)$ esté comprendido entre 180 y menos de 360.

A modo de ejemplo, se dan en la Tabla I siguiente las composiciones de cinco aceros de acuerdo con la invención, siendo el resto en cada caso hierro e impurezas.

25

412869



TABLA 1

Acero Nº	Ni	Cr	Si	B	C	Mn	P	R
28	10,5	18,8	2	0,48	0,08	1	0,025	248,8
29	10,5	18,5	2	0,25	0,08	1	0,025	183,8
30	12	18,5	3	0,51	0,08	1	0,025	241,7
31	12	18,5	3	0,28	0,08	1	0,025	226,4
32	12,8	19,7	3,8	0,53	0,051	1,17	0,029	321,8

10

Los resultados de ensayos de tracción a la temperatura ambiente sobre probetas producidas mecánicamente a partir de piezas coladas fabricadas con estos aceros, se presentan en la Tabla II siguiente. Los aceros se colaron en moldes de arena de picaderos de quilla de 25,4 mm y 9,5 mm de anchura, y después se ensayaron probetas para ensayo de tracción de 12,5 mm de diámetro ó 3,2 mm de diámetro (de 50,8 mm y 25,4 mm de distancia entre trazos, respectivamente), producidos mecánicamente a partir de aquéllos. Los resultados, como se indica en la Tabla II, expresan las propiedades mecánicas particularmente satisfactorias de los aceros solidificados rápidamente, colados en secciones transversales delgadas.

15

20

25

412869

22



TABLA II

Aleación №	Condición (secc. X, mm)	YS (kg/mm ²)	UTS (kg/mm ²)	Alarg. (%)	R. A. (%)
28	A-C(25, 4)	25, 4	51, 9	11, 5	10, 5
28	S. T.(25, 4)	25, 6	52, 0	11, 0	12, 5
28	A-C(9, 5)	27, 4	55, 7	11, 0	8, 5
28	S. T.(9, 5)	23, 0	57, 9	16, 5	6, 0
29	A-C(25, 4)	22, 9	50, 1	15, 0	11, 5
29	S. T.(25, 4)	22, 2	52, 0	19, 0	16, 5
29	A-C(9, 5)	25, 5	53, 6	23, 5	15, 5
29	S. T.(9, 5)	24, 1	62, 0	45, 5	27, 0
30	A-C(25, 4)	26, 2	52, 3	12, 0	14, 0
30	S. T.(25, 4)	26, 1	52, 9	10, 5	14, 5
30	A-C(9, 5)	28, 8	58, 5	14, 5	7, 0
30	S. T.(9, 5)	30, 8	57, 8	14, 5	10, 0
31	A-C(25, 4)	25, 5	50, 8	14, 0	13, 5
31	S. T.(25, 4)	26, 5	53, 0	17, 0	19, 5
31	A-C(9, 5)	28, 3	52, 4	14, 5	6, 0
31	S. T.(9, 5)	26, 6	58, 6	25, 5	19, 5

- Y. S. = Límite aparente de elasticidad con deformación remanente de 0, 2%
- U. T. S. = Carga máxima unitaria de tracción
- Alarg. = Alargamiento de tracción
- R. A. = Reducción de área
- A-C(secc. X) = Acabado de colar (espesor de la sección transversal)
- S. T. (secc. X) = Termotratado por solubilización durante 1 hora a 1093°C, enfriado al aire (espesor de la sección transversal)

412869

22



5 Puede observarse que la totalidad de las piezas coladas a que se hace referencia en la Tabla II se caracterizan por límites aparentes de elasticidad superiores a 21 kilogramos por milímetro cuadrado con deformación remanente de 0,2% a la temperatura ambiente y un alargamiento que excede de 5%.

10 Para ilustrar la satisfactoria susceptibilidad de colada de los aceros de la invención, se efectuaron ensayos de comparación en los que un acero del Tipo CF-8 del Alloy Casting Institute que contenía 0,05% de carbono, 1,41% de silicio, 1% de manganeso, 9,1% de níquel, 18,4% de cromo y 0,06% de aluminio, siendo el resto hierro, se coló a 1621°C en moldes de arena
15 cruda de la misma forma que los moldes utilizados para las aleaciones de la invención. El acero CF-8 exhibió una susceptibilidad de colada inferior, con muchas discontinuidades superficiales en frío o defectos de arrugado en las piezas coladas. Los aceros de la invención exhibían una susceptibilidad de colada mucho mejor, teniendo éxito en particular en la evitación de películas ocluidas, arrugas y discontinuidades superficiales en frío cuando se colaron a 1454°C, que la que se obtuvo en la colada del acero CF-8 a
20 1621°C.

25 Las impurezas y elementos incidentales que pueden estar presentes en pequeñas cantidades incluyen cantidades residuales de agentes de tratamiento de la masa fundida. Así, los aceros pueden contener hasta 0,04% de azufre y hasta 0,25% de selenio y nitrógeno en cantidades que pueden alcanzar hasta el lí-

412869

22



5 mite de solubilidad, p. ej. hasta, aproximadamente 0,25% de ni-
trógeno. Elementos tan sumamente oxidables como titanio y alu-
minio deben evitarse deseablemente, o se deben limitar cuidado-
samente a niveles bajos, p. ej. de 0,3% o inferiores, dado que
cantidades sustancialmente mayores de estos elementos, bien
sea en forma metálica o de óxidos, perjudicarían la susceptibili-
dad de colada del acero. A este respecto, es ventajoso el hecho
de que los aceros de acuerdo con la invención son capaces de
proporcionar piezas coladas sin defectos satisfactorias, exentas
10 de porosidad y con solidez y ductilidad satisfactorias, sin nece-
sidad de titanio. Pequeñas adiciones de aluminio, p. ej., 0,1%
de aluminio, son efectivas para la desoxidación. No obstante,
cantidades sustancialmente mayores de aluminio podrían afectar
desfavorablemente la susceptibilidad de colada y, de acuerdo con
15 ello, deben evitarse grandes adiciones o la acumulación progre-
siva de aluminio, y la cantidad de aluminio en el acero no debe
exceder de aproximadamente 0,3%. Para características satisfac-
torias de susceptibilidad de colada, es beneficioso mantener el
acero esencialmente desprovisto de titanio, o con no más de 0,1%
20 de titanio, y restringir la cantidad total de aluminio y titanio que
puedan estar presentes a no más de 0,2%.

25 La adición de pequeñas cantidades de selenio, p.
ej. desde 0,015 a 0,03%, en el acabado de masas fundidas del
acero, se recomienda para la obtención de piezas coladas sin de-
fectos, en especial para evitar la porosidad debida a burbujas de

412869



5 gas ocluidas en las piezas coladas en moldes de arena cruda. Con frecuencia, es muy pequeña la cantidad de selenio que queda en el acero; así, una pieza colada procedente de una masa fundida a la que se había añadido 0,02% de selenio contenía menos de 0,01% de selenio residual.

REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presenten para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

20

1^a. - Un procedimiento para producir piezas coladas de acero inoxidable que comprende fundir un acero inoxidable que contiene, en porcentajes en peso de 6 a 30% de níquel, de 14 a 26% de cromo, de 2 a 5% de silicio, de 0,2 a 1,4% de boro, hasta 0,15% de carbono, de 0,1 a 5% de manganeso, de 0 a 3% de cobre, de 0 a 8% de molibdeno, de 0 a 1,4% de fósforo y de 0 a 1% de niobio, siendo el resto, aparte de las impurezas y elementos incidentales, hierro, con la condición de que el valor de la expresión:

25

$8(\%Ni + \%Mn) - 1,5(\%Cr + \%Mo) + 22(\%Si) + 284(\%B) +$

412869



+ 189(%P)

está comprendido entre 180 y menos de 360, y colar el acero fundido en un molde.

5 2^a. - Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1^a, en el que el acero inoxidable contiene en porcentaje en peso de 8 a 14% de níquel, de 16 a 20% de cromo, de 2,5 a 3,5% de silicio, de 0,25 a 0,55% de boro, hasta 0,15% de carbono, de 0,2 a 2,5% de manganeso, de 0 a 4% de molibdeno, y de 0 a 2% de cobre, siendo el resto, aparte de las impurezas,
10 hierro.

3^a. - Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1^a, en el que el acero inoxidable tiene sustancialmente la composición de cualquiera de los aceros 28 a 32 indicados en esta memoria.

15 4^a. - Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el acero inoxidable se cuela en un molde de arena.

5^a. - Un procedimiento para producir piezas coladas de acero inoxidable.

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

Esta Memoria consta de diez hojas escritas a má-

25

17-MAY-73

4

22 MAY 1973
10
MAY 1973
MAY 1973

412869

quina por una sola cara.

Madrid, 22 MAYO 1973

P. A.

Alberto de Ezcurra
Por Poder

17-MAY-73 MLL

- 10 -