



ESPAÑA

ES	(11) 459221	(10) A 1
	(22) FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
P 26 24 117.8	28 de Mayo de 1976	A L E M A N I A

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C22C	

(64) TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA FUNDIR ACEROS AL CROMO-MOLIBDENO TENACES, FERRITICOS, ESTABILIZADOS, INOXIDABLES Y RESISTENTES A LA CORROSION.

(71) SOLICITANTE (S)
GRANGES NYBY AB.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
640 44 NYBYBRUK (Suecia)

(72) INVENTOR (ES)
Göran Gemmel; Christer Aslund, y Barry Solly

(73) TITULAR (ES)
GRANGES NYBY AB.

(74) REPRESENTANTE
VICTOR GIL VEGA

BAD ORIGINAL

Memoria Descriptiva

Los aceros ferríticos al cromo-molibde
no han sido en los últimos años objeto de exámenes
minuciosos, con objeto de descubrir moderar o elimi-
5 nar los defectos inherentes a dichos aceros en compa-
ración con los aceros austeníticos al cromo-niquel
en cuanto a su carácter y su coherencia estructural,
lo que dadas las ventajas de estos aceros frente a
los aceros austeníticos, es entre otras cosas de es-
10 pecial importancia económica. En primer término ha -
conducido el conocimiento de la influencia de los -
elementos de intrusión carbono y nitrógeno a nuevos
procedimientos metalúrgicos, que permiten reducir los
contenidos de tales elementos hasta por debajo de los
15 valores usuales hasta ahora. Sin embargo esto se con-
seguía empleando procedimientos e instalaciones meta-
lúrgicos, que consumían gran parte de la economía pre-
tendida. A pesar de todo, no eran satisfactorios los
resultados, sobre todo en lo que respecta a la situa-
20 ción de la temperatura de cambio, es decir, la tempe-
ratura a la que el estado tenaz (dúctil) del acero -
pasa bruscamente al estado bronco.

El empleo de elementos estabilizadores
para fijar los contenidos de C y N₂ condujo, dado lo
25 bajo de los contenidos de estos elementos (menos de
0,03 %) a adiciones que, por ejemplo, para Ti, ya no
se correspondían con la estequiometría de 1:4, sino

que tenían que aumentarse hasta 1:15, lo que origina
ba contenidos que influían de manera desfavorable en
los valores de las propiedades de los aceros. Por lo
general se proponen ahora ya contenidos de C y N₂ in
5 feriores a 0,015 %, admitiéndose en ciertos casos
contenidos de Si de 0 - 3 %, de manganeso de 0 - 1 %,
de níquel de 0 - 5 %, y de cobre de 0 - 2 %, ya que
a estos elementos no se les concedía en las gamas -
indicadas ninguna influencia sobre las propiedades
10 de estos aceros. La posición de la temperatura de
cambio es especialmente importante cuando se trata
de soldar, lo que desde luego es necesario en los ca
sos en que estos aceros se emplean para la construc
ción de productos industriales. Los aceros menciona
15 dos que, en estado no soldado, presentaban valores
de tenacidad que resultaban aceptables, se convertían
en broncos en el cordón de soldadura y en las zonas
próximas al cordón de soldadura.

Ensayos en que se basa el presente in
20 vento han aportado el sorprendente e inesperado re
sultado de que los aceros ferríticos al cromo-molib
deno estabilizados pueden poseer temperaturas de cam
bio muy por debajo de la temperatura ambiente, y ello
especialmente en el cordón de soldadura y en las zo
25 nas inmediatamente contiguas al cordón de soldadura,
si para ello se incorporan a los aceros conocidos -
adiciones de níquel y de cobre comprendidas en una -

gama limitada, exactamente determinada, manteniéndose también los contenidos de C y N₂ dentro de una determinada gama de porcentajes que, ante la natural sorpresa, comprende contenidos relativamente altos, y -
5 si finalmente se agrega a dichos aceros Ta ó Nb en contenidos inferiores a las cifras relativas hoy en día usuales, si bien no por debajo del 0,2 %, a lo que hay que sumar todavía un contenido de Ti igual a cuatro veces el contenido de C + N₂, y un contenido de Nb igual a 8 veces el contenido de C + N₂, no
10 debiendo dicho contenido ascender a más de 0,7 % y respectivamente 1,0 %. El invento está caracterizado tal como se expone en las reivindicaciones.

Lo extraño y totalmente inesperado es-
15 tribe entonces en que, siendo relativamente altos - los contenidos de C + N₂, hay que agregar contenidos de níquel relativamente altos y, en menor medida, contenidos de Cu, para obtener a temperatura ambiente y temperaturas inferiores, en especial también en la zo-
20 na de soldadura, valores altos de tenacidad, sin que varíe la alta resistencia a la corrosión.

Con el fin de poner de manifiesto el sorprendente e inesperado efecto de la adición de níquel a aceros ferríticos al cromo-molibdeno, se pre-
25 sentan a continuación, a base de dos ejemplos con aceros de una composición preferente conforme al invento, en comparación con aceros usuales, los valores de te-

nacidad determinados mediante ensayos de resiliencia.

Los aceros A y C tienen la composición de acuerdo con el invento.

	<u>Ejemplo I</u>		<u>Ejemplo II</u>	
	Acero A	Acero B	Acero C	Acero D
5	C 0,012	0,011	0,014	0,012
	Si 0,4	0,35	0,41	0,32
	Mn 0,32	0,28	0,39	0,33
	Cr 25,7	25,3	21,1	21,2
10	Ni 4,20	0,10	3,5	0,4
	Mo 4,08	3,1	3,2	3,1
	Ti 0,45	0,41	0,39	0,35
	Cu 0,55	0,010	0,38	0,45
	Al 0,059	0,049	0,048	0,05
15	Nb 0,011	0,021		
	N ₂ 0,015	0,010	0,010	0,010

Los valores de tenacidad han sido representados de manera gráfica en las figuras 1, 2, 3 y 4, para los aceros A, B, C y D respectivamente.

La curva "G M" se refiere al material base, y la curva "S Z", a las zonas junto al cordón de soldadura, que están expuestas muy en especial a la influencia de la temperatura de soldadura, en el sentido de una fragilidad.

Si se compara la curva "G M" de los dos aceros A y B, se aprecia que la temperatura de cambio

dal acero A conforme al invento se mueve entre -60° C y -80° C, mientras que el acero corriente B tiene una temperatura de cambio, que se mueve entre $+80$ y $+100^{\circ}$ C. La comparación de la curva "S Z" proporciona una temperatura de cambio de -40 a -20° C para el acero A conforme al invento, y de $+120$ a $+140^{\circ}$ C para el acero de comparación B. La curva "G M" presenta para el acero C una temperatura de cambio que se mueve entre -30° y -50° C. Para el acero D son los valores característicos $+10$ a $+30^{\circ}$ C. La comparación de las curvas "S Z" da para el acero C conforme al invento una temperatura de cambio de -10 a $\frac{1}{2} 0^{\circ}$ C, y para el acero de comparación D, de $+40$ a $+50^{\circ}$ C.

Para el técnico demuestran estos resultados que los aceros fundidos conforme al procedimiento objeto de la presente invención no se hacen frágiles en construcciones soldadas, a temperatura ambiente e inferiores.

Para el técnico es evidente asimismo que la adición de níquel y cobre tiene que ser elegida de tal modo que, siendo óptima la tenacidad, no se produzca un descenso de la resistencia contra la corrosión por tensiones, o bien tan solo un descenso - despreciablemente pequeño, y que tendría lugar, por ejemplo, si se hicieran adiciones por encima de los límites superiores para Ni y Cu conforme al invento, tales como, por ejemplo, de 5,0 % para Ni, y de 2,0 %

para Cu.

Por las limitaciones dadas de las diversas gamas de aleación, en especial para Ni y Cu, viene dada la altura inventiva necesaria.

5 En lo que respecta al contenido de (C + N₂) puede decirse, que los contenidos prescritos de acuerdo con el invento, concretamente un contenido relativamente alto de (C + N₂), proporcionan la garantía para una reproducibilidad de los aceros, que no viene dada cuando se tienen contenidos de -
10 menos de 0,015 % de (C + N₂), habiéndose propuesto al mismo tiempo no sobrepasar la cantidad de (C+N₂) = 0,01 %. La reproducibilidad se facilita además por el contenido de níquel conforme al invento, con lo
15 que las oscilaciones mayores en el contenido de - C + N₂ tampoco influyen en la tenacidad del acero.

Todos los datos y características puestos de manifiesto en la memoria se reivindican individualmente o en combinación como esenciales para el
20 invento, siempre que sean nuevos con relación al estado actual de la técnica.

Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio, no limitativo.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención, a favor de GRANGES NYBY AB, con domicilio en 640 44 NYBYBRUK (Suecia, lo especificado - en las siguientes reivindicaciones:

5

1.- Procedimiento para fundir aceros al cromo-molibdeno tenaces, ferríticos, estabilizados, inoxidables y resistentes a la corrosión, en los que la temperatura del punto de reversión es de ± 0 grados C o inferior, y que son especialmente apropiados para soldar, siendo su contenido de carbono de entre 0,01 % y 0,25 %, el de nitrógeno de entre 0,005 % y 0,25 %, el de cromo de entre 20,0 % y 30,0 %, el de molibdeno de entre 3,0% y 5,0%, mientras que el de manganeso y silicio es de entre 0,02% y 1,0 % en cada caso, y el de vanadio, tungsteno, cobalto y aluminio, en cada caso de 0,25 % como máximo, caracterizado porque a la fusión se le agrega entre 3,2 % y 4,8 % de níquel, entre 0,1 % y 1,0 % de cobre, entre 0,2 % y 0,7 % de titanio y/o entre 0,2 % y 1,0 % de niobio, siendo el resto hierro, y siendo admisibles adiciones de aleación a base de boro y/o circonio en contenidos correspondientes al estado actual de la técnica.

10

15

20

25

2.- Procedimiento para fundir aceros al cromo-molibdeno tenaces, ferríticos, estabilizados, inoxidables y resistentes a la corrosión, de

5 cromo-molibdeno tenaces, ferríticos, estabilizados, inoxidables y resistentes a la corrosión, de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado - porque a la fusión, que contiene de 27,0 % a 30,0 % de cromo y de 3,7 % a 4,2 % de molibdeno, le son - agregados de 3,9 % a 4,5 % de níquel.

10 6.- Procedimiento para fundir aceros al cromo-molibdeno tenaces, ferríticos, estabilizados, inoxidables y resistentes a la corrosión, de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracteriza- do porque a la fusión, que contiene de 24,5 % a - 27,0 % de cromo y de 3,7 % a 4,5 % de molibdeno, se le agregan además las adiciones siguientes:

15 Ni: 3,5 % a 4,2 %
Cu: 0,2 % a 0,5 %
C: 0,012 % a 0,025 %
Si: 0,02 % a 0,5 %
Mn: 0,02 % a 0,5 %
20 Ti: 0,2 % + 4.(C + N₂), si bien 0,7 %
como máximo, ó
Nb: 0,2 % + 8.(C + N₂), si bien 1,0 %
como máximo
N₂: 0,005 % a 0,15 %
Fe: el resto

25 7.-" PROCEDIMIENTO PARA FUNDIR ACEROS AL CROMO-MOLIBDENO TENACES, FERRITICOS, ESTABILIZADOS, INOXIDABLES Y RESISTENTES A LA CORROSION".

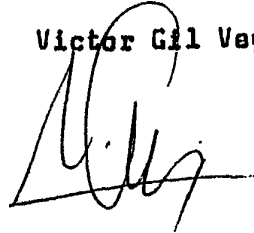
Tal y como se deja descrito en la memoria precedente, que consta de diez hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y planos de forma y tamaño reglamentarios.

5

Madrid, 27 de Mayo de 1977

P.A. de GRANGES NYBY AB

Victor Gil Vega:



107