

p.- 45.796

K 1395

383732

REGION TECNICA  
CLASIFICACION I.P.C.  
CLASE C 22  
SUBCLASE C

19



**Memoria descriptiva**

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de GEBR. BOHLER & CO. AKTIENGESELLSCHAFT

entidad / ~~de nacionalidad~~ austriaca

con domicilio en Werk Kapfenberg, Kapfenberg, Austria.

por: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UN ACERO ENTERAMENTE  
AUSTENITICO"

(Clase internacional C 22c)



Determinados tipos de aceros austeníticos aleados con molibdeno contienen casi siempre delta-ferrita, la cual se descompone en fase sigma al tratar termicamente o al soldar, La delta ferrita descompuesta tiene siempre una menor resistencia a la corrosión que la austenita que la rodea y es atacada preferiblemente en ácidos o, en medios que contienen iones cloro, aparecen frecuentemente en estos lugares de modo preferente picaduras o corrosiones locales. Estas desventajas se manifiestan sobre todo cuando tales aceros son utilizados para la producción de tubos, chapas, barras de acero, piezas forjadas y similares, así como para la producción de piezas moldeadas por colada, que son transformadas en piezas constructivas tales como recipientes a presión, intercambiadores de calor, mecanismos agitadores y elementos similares, dado que con los calentamientos debidos al tratamiento tiene lugar la descomposición citada de la deltaferrita, lo cual en el caso del empleo de las piezas constructivas citadas es especialmente desventajoso cuando estas son sometidas a elevadas sollicitaciones en lo que se refiere a la corrosión crateriforme, a la corrosión en el interior de fisuras y a la corrosión por estado latente de esfuerzos, por ejemplo en la industria química. Se observaron dificultades a este respecto por ejemplo con aceros de la siguiente composición: máximo 0,06% de carbono, 0,7% de silicio, 1,10% de manganeso, 17% de cromo, 4,3% de molibdeno, 13,0% de níquel, el resto hierro e impurezas debidas a la producción; o máximo 0,06% carbono, 18% cromo, 11% de níquel, 2% de molibdeno y el resto hierro e impurezas debidas a la producción; o máximo 0,08% de carbono, 18% de cromo,

383732

190



11% de níquel, 2% de (molibdeno + titanio), el resto hierro e impurezas debidas a la producción.

5 Se ha mostrado ahora que en un tipo, que se ha de describir todavía con más detalle, de estos aceros austeníticos que contienen molibdeno, una adición de nitrógeno tiene como consecuencia modificaciones decisivas de las propiedades. Se trata en este caso de aceros con la composición: 0,001 - 0,2% de carbono, 0,1 - 5% de silicio, 0,25 - 10% de manganeso, 15-25% de cromo, más de 4,0 - 6% 10 de molibdeno, 8 - 30% de níquel, 0,01 - 3% de cobre, 0,1 - 0,35% de nitrógeno, el resto hierro e impurezas debidas a la producción, especialmente 0,001 - 0,1% de carbono, 0,1 - 2% de silicio, 0,25 - 5% de manganeso, 15 - 20% de cromo, 4,3 - 4,8 % de molibdeno, 10 - 16% de níquel 0,01 - 15 1,5% de cobre, 0,1 - 0,2% de nitrógeno, el resto hierro e impurezas debidas a la producción. Aceros de esta composición son homogéneamente austeníticos. De este modo se excluye que la deltaferrita pueda descomponerse en fase sigma al tratar termicamente o al soldar. Un estado austenítico homogéneo se podría lograr, en efecto, también 20 mediante una elevación adecuada del contenido de níquel; no obstante, la adición de nitrógeno da lugar además de ello a que se retarde de modo considerable la segregación de fases intermetálicas desde la austenita, que por ejemplo al soldar o también durante el tratamiento térmico industrial a alrededor de 950°C de un acero con la composición máximo 0,06% de carbono, 0,7% de silicio, 1,10% de manganeso, 17,0% de cromo, 4,6% de molibdeno y 13% de níquel conduce a una disminución considerable de la tenaci- 25 dad. El comienzo de esta segregación aparece ya después 30

de 1 minuto en el material últimamente citado. Por el contrario, en el caso de un acero aleado con nitrógeno con la composición citada, el comienzo de esta segregación se desplaza hasta aproximadamente 10 minutos. Por lo tanto, es posible por ejemplo soldar este acero de modo libre de segregaciones hasta con gruesos de chapa de 20 mm, de manera que la tenacidad y el comportamiento de corrosión junto a la costura de soldadura ya no sean afectados desventajosamente por el proceso de soldadura. La segregación retardada de fases intermetálicas da lugar también a una seguridad esencialmente mayor para un tratamiento de recocido en solución eficaz e irreprochable. El límite elástico de estos aceros se encuentra en al menos 30 kp/mm<sup>2</sup>, y el alargamiento se encuentra en al menos 35%. La presencia de estos elevados índices de calidad después de un recocido en solución a temperaturas hasta de 1000°C y de subsiguiente enfriamiento rápido para disminuir las segregaciones constituye, junto a la composición de la aleación, una característica esencial adicional para la constestación de la pregunta de si el acero es apropiado en el sentido del invento para la fabricación de tubos, chapas, barras de acero y piezas forjadas así como para la producción de piezas moldeadas por colada, que son transformadas en piezas constructivas tales como recipientes a presión, intercambiadores de calor y mecanismos de agitación con elevadas exigencias en lo que se refiere a la estabilidad frente a la corrosión crateriforme, a la corrosión en el interior de fisuras, y a la corrosión por estado latente de esfuerzos. Este acero conserva también con cualquier clase de deformación

383732

1900



5 en frío su estado austenítico, lo cual se puede observar en el hecho de que en muestras recalçadas o martilladas con una disminución del grueso hasta de 80% no se midió ningun valor esencialmente elevado de la permeabilidad en comparación con el estado no deformado.

10 Como resumen se puede decir que el nitrógeno no tiene ninguna influencia directa sobre el comportamiento de corrosión de los aceros de acuerdo con el invento, sino una influencia indirecta mediante el retardo de las segregaciones intermetálicas. Es sobre todo esta propiedad la que hace tan ventajoso el empleo de estos aceros muy resistentes a la corrosión sobre una base amplia como aceros de construcción de aparatos para la industria química. Estos pueden emplearse también en muchos casos  
15 allí donde los aceros al cromo-níquel o aceros al cromo-níquel-molibdeno austeníticos usuales ya no son suficientemente resistentes a la corrosión y donde todavía no son necesarios aceros con mayor contenido de níquel o aleaciones a base de níquel, o no entran en consideración por  
20 consideraciones económicas. Un ensayo operativo en tres casos trajo consigo bajo condiciones extremadas los siguientes resultados:

25 Para la industria textil se constuyeron cámaras de blanqueo y cilindros de blanqueo en los cuales, como agente de blanqueo, entraba en utilización lejía de clorito de sodio al 3% a una temperatura de 80-105°C. Bajo estas condiciones, aceros con una composición de 0,06% de carbono, 18% de cromo, 11% de nitrógeno, 2% de molibdeno y el resto esencialmente hierro; o de 0,08% de carbono, 18% de cromo, 11% de níquel, 2% de (molibdeno + ti-

30



5           tanio) y el resto esencialmente hierro, se hicieron inutilizables por picaduras o corrosión localizada en el espacio de 8 meses. Un acero de acuerdo con el invento con la composición 0,044% de carbono, 0,92% de silicio, 1,54% de manganeso, 17,8% de cromo, 4,85% de molibdeno 14,2% de níquel, 0,012% de nitrógeno, 0,16% de cobre y el resto esencialmente hierro, se mostró resistente a la corrosión localizada todavía después de ser empleado durante dos años y medio.

10           Un refrigerador de gases de escape para motores Diesel de barcos, a base de un acero de acuerdo con el invento, con 0,035% de carbono, 0,59% de silicio, 0,25% de cobre, 1,22% de manganeso, 17,2% de cromo, 4,64% de molibdeno, 13,6% de níquel, 0,15% de nitrógeno y el resto esencialmente hierro, que eran refrigerados con agua marina, no mostraron después de ser empleados durante un año ningún daño por corrosión. Un refrigerador de igual tipo, que trabaja bajo las mismas condiciones a base de un acero con máximo 0,08% de carbono, 1,8% de cromo, 11% de níquel, 2% de (molibdeno + titanio), el resto esencialmente

15           hierro, se descompuso después de 3 a 4 meses de duración de trabajo.

20           Piezas de un evaporador para aguas residuales radioactivas, que eran solicitadas por corrosión crateriforme y por estado latente de esfuerzos son fabricadas a base de un acero con la composición 0,038% de carbono, 1,12% de silicio, 0,86% de manganeso, 16,8% de cromo, 4,55% de molibdeno, 12,7% de níquel, 0,17% de nitrógeno, 0,15% de cobre, y son sometidas desde hace un año y medio

25           a estas condiciones de trabajo sin que aparezcan daños.

30

383732 190



También en este caso han fracasado las mismas piezas a base de un acero con máximo 0,08% de carbono, 18% de cromo, 11% de níquel, 2% de (molibdeno + titanio) y el resto esencialmente hierro. Después de una duración en trabajo de medio año aparecieron corrosiones localizadas y corrosión por estado latente de esfuerzos en las costuras de soldadura.

Por lo tanto, es objeto del invento la utilización de un acero enteramente austenítico dentro de los límites analíticos de 0,001 - 0,2% de carbono, 0,1 - 5,0% de silicio, 0,25 - 10% de manganeso, 15 - 25% de cromo, más de 4 - 6% de molibdeno, 8 - 30% de níquel, 0,01 - 3% de cobre, 0,1 - 0,35% de nitrógeno; especialmente 0,001 - 0,1% de carbono, 0,1 - 2,0% de silicio, 0,25 - 5,0% de manganeso, 15 - 20% de cromo, 4,3 - 4,8% de molibdeno, 10 - 16% de níquel, 0,01 - 1,5% de cobre, 0,1 - 0,2% de nitrógeno y el resto hierro, que después recocido en solución a temperaturas por encima de 1000°C y de subsiguiente enfriamiento rápido para disminuir las segregaciones, tiene un límite elástico de al menos 30 kp/mm<sup>2</sup> y un alargamiento de al menos 35%, como materia prima para objetos con elevada resistencia a la corrosión, especialmente en lo que se refiere a la corrosión crateriforme, en el interior de fisuras y por estado latente de esfuerzos, que se conserva incluso después de calentamientos a 1000°C debidos al tratamiento, tales como tubos, chapas, barras de acero y piezas forjadas así como de piezas moldeadas por colada, que son transformadas en piezas constructivas tales como recipientes a presión, intercambiadores de calor y mecanismos agitadores.

383732



Esta solicitud que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, el 9 de Octubre de 1969, bajo el número P 19 50 932.1-24, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Procedimiento de fabricación de un acero enteramente austenítico, que comprende las operaciones de fundir conjuntamente 0,001 a 0,2% de carbono, 0,1 a 5,0% de silicio, 0,25 a 10,0% de manganeso, 15,0 a 25,0% de cromo, más de 4,0 a 6,0% de molibdeno, 8,0 a 30,0% de níquel, 0,01 a 3,0% de cobre y 0,1 a 0,35% de nitrógeno, siendo el resto hierro, dejar que se solidifique la masa resultante, conformar ésta en la forja o en el laminador, someter el acero a un recocido en solución a temperaturas de más de 1000°C y seguidamente a un enfria

15

20

15.3.73.

*mE*

-8-

383732

16



miento rápido para disminuir la producción de segregaciones, con lo cual se comunica al acero un límite elástico de al menos  $30 \text{ kg/mm}^2$  y un alargamiento de al menos el 35%, y transformar el acero como material para objetos de elevada resistencia a la corrosión, especialmente a la corrosión crateriforme, a la corrosión en el interior de fisuras y a la corrosión por estado latente de esfuerzos, resistencia que se conserva incluso después de calentamientos debidos al tratamiento a temperaturas de hasta  $1000^\circ\text{C}$ , pudiendo ser dichos objetos tubos, chapas, barras de acero y piezas forjadas, así como piezas moldeadas por colada, a partir de las cuales se fabrican piezas constructivas tales como recipientes de presión, intercambiadores de calor y mecanismos agitadores.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el acero enteramente austenítico comprende 0,01 a 0,1% de carbono, 0,1 a 2,0% de silicio, 0,25 a 5,0% de manganeso, 15,0 a 20,0% de plomo, 4,3 a 4,8% de molibdeno, 10,0 a 16,0% de níquel, 0,01 a 1,5% de cobre y 0,1 a 0,2% de nitrógeno.

3ª.- PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UN ACERO ENTERAMENTE AUSTENITICO.

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

25

*mE*

15.3.73.

-9-

383732

16



Esta Memoria consta de diez hojas escritas a má  
quina por una sola cara.

16 MAR. 1973

Madrid,

p.a.

*[Handwritten signature]*  
Alberto de Zizaburu  
Perforador

*mE*