

33905



MEMORIA DESCRIPTIVA.-
=====

PATENTE DE INVENCION.

P A I S : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UN METODO DE TRATAR ACERO
"INOXIDABLE AUSTENITICO".

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHENECTADY (New York) 1, River Road.

Nacionalidad : ESTADOUNIDENSE.

(P. 2.590.- C-G.)
(Dkt. 15D-4597.-)



Este invento se refiere a la estabilización de aceros inoxidables austeníticos al cromo-níquel y, más específicamente, a impedir la corrosión intercrystalina de tales aceros por un ciclo de tratamiento térmico especial.

- 5.- Un ejemplo conocido de este grupo clásico de aceros inoxidables se caracteriza por una composición de 18% de cromo y 8% de níquel, al que se hace referencia comunmente como Tipo 304. Estos aceros representan un grupo de uno de los aceros más resistentes a la corrosión que se conocen.
- 10.- Aunque estos aceros son bien conocidos por su resistencia a la corrosión, están todavía expuestos, en ciertas condiciones de tratamiento térmico, a corrosión intercrystalina. Esta corrosión intercrystalina puede reducirse al mínimo, aunque no eliminarse, por tratamientos aplicados para evitar
- 15.- la descomposición intercrystalina del acero. Estas condiciones, que trataban de evitar los tratamientos desarrollados, eran las que se originan cuando el acero está expuesto a las que comunmente se denominan temperaturas de sensibilización, de 500 a 800^o, provocadas por el empleo de la soldadura. Además,
- 20.- se ha visto que el material normal sometido a tratamiento de disolución puede estar sometido en ciertas condiciones a corrosión intergranular cuando se le expone a temperaturas muy por debajo de 500^o durante un período de tiempo sustancial.
- 25.- Este invento queda ilustrado en los dibujos, en los



cuales:

30.- La figura 1 es una fotomicrografía electrónica de transmisión, con 50.000 aumentos, de una lámina delgada de acero inoxidable tipo 304 después de un tratamiento térmico de 2 horas a 1060° en vacío y templado con agua.

35.- La figura 2 es una fotomicrografía electrónica con 10.000 aumentos, de una réplica de acero inoxidable tipo 304 después de un tratamiento térmico de 2 horas a 1060° en vacío, temple con agua y nuevo calentamiento de 2 horas a 900° en vacío y temple con agua.

40.- El procedimiento de este invento se lleva a cabo calentando el acero inoxidable austenítico, tal como el tipo 304, a una temperatura de tratamiento de disolución elevada, de 1050 a 1300°, en vacío o en otra atmósfera inerte, durante un período de unas 2-10 horas y templando luego con agua. La aleación es calentada luego de nuevo durante al menos 1 hora, con preferencia durante varias horas, a 800-900°, en vacío u otra atmósfera inerte, y templando luego con agua.

45.- Si el tratamiento de solución está dentro de la gama de 1050-1100°, entonces el segundo tratamiento debe ser a una temperatura de 815-900°. El resultado de este tratamiento es una reducción sustancial de la corrosión cuando el acero se usa a temperaturas inferiores a 500°.

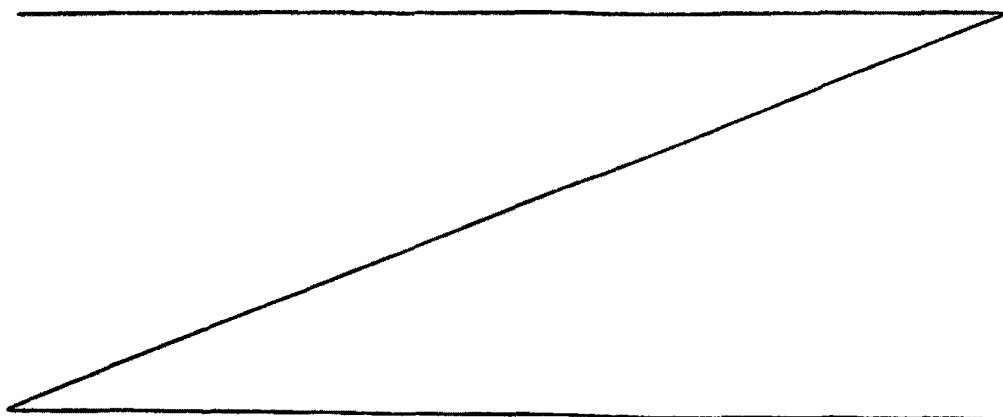
50.- El resultado producido por estos tratamientos no se entiende por completo. Un resultado que puede verse fácilmente es que el precipitado que se cree es carburo de cromo se caracteriza como masas separadas, aisladas de otros precipitados de carburo, por austenita resistente a la corrosión, como ilustra la figura 2. Otro cambio que puede iden-

55.-



tificarse es que el tamaño de grano de la austenita ha aumentado. Lo que es más importante, aunque no puede demostrarse fácilmente, se cree que es una ulterior segregación de otras impurezas solutas evacuadas de las regiones límites del grano y ahora incorporadas en solución en el precipitado de carburo de cromo aislado. Se cree que este mecanismo mejora aún más la resistencia a la corrosión del grano de austenita y de los límites del grano. Es claro que el límite del grano no es privado tan completamente de cromo que esta región haya de quedar expuesta a ataques de acuerdo con la clásica teoría de la precipitación de carburos.

El Laboratorio Atómico de la General Electric en Vallecitos (EE.UU.) ha visto que es posible reproducir fallos por corrosión intergranular de acero inoxidable del tipo 304 por un ensayo de corrosión en ácido nítrico hirviente que contiene cromo hexavalente. Este fallo típico, según se ha visto, ocurre en ambientes de reactores nucleares en que las temperaturas están muy por debajo de las regiones de sensibilización peligrosas (500-800°). El baño es, más específicamente, ácido nítrico 5N que contiene 4 gramos de cromo hexavalente por litro y es el baño usado en los ensayos siguientes aplicados a un acero del tipo 304.





80.-	<u>Tratamiento térmico</u>	Veloc. de corrosión, mg/cm ² / hora.	% de mejora.
85.-	(1) Tratamiento térmico (TT) de disolución 2 horas a 1060° en vacío y temple en agua. Estructura ilustrada en la figura 1	7	-
90.-	(2) Mismo TT de disolución , más 2 horas a 900° en vacío y temple en agua. Estructura ilustrada en la figura 2	4,7	33
90.-	(3) TT de disolución 8 horas a 1300° en vacío y enfriamiento en agua	5,7	18
95.-	(4) TT de disolución como en (3) más 1 hora a 900° en vacío y temple en agua	2,0	71
95.-	(5) TT como en (3) más 2 horas a 600°. (Este es un TT típico de sensibilización que dió como resultado carburos en el límite del grano)	7+	-
100.-	(6) TT como en (4) más 100 horas a 400°	2,0	71
100.-	Los ensayos 1 y 5 muestran que la disolución completa y la evitación de la precipitación en el ensayo 1 da un comportamiento a la corrosión que no es sustancialmente diferente que para el estado precipitado normal del ensayo 5. Estos ensayos muestran también la clara desviación respecto a		
105.-	las teorías clásicas. El ensayo 4 anterior muestra el comportamiento mejorado a la corrosión cuando el acero tiene una estructura estabilizada con partículas de carburo separadas y el ensayo 6 muestra que no es evidente cambio algu-		



- no después de prolongado calentamiento a temperaturas inferiores. La máxima temperatura alcanzada en la mayoría de los reactores de agua hirviente o en los reactores de potencia enfriados con agua a presión es sólo de 300°; este acero del tipo 304 estabilizado es muy útil en estas aplicaciones.
- 110.-
- 115.- Los tratamientos térmicos de estabilización, tales como los descritos en los anteriores ensayos 2 y 4, como se ha demostrado, proporcionan un medio útil y simple de reducir la velocidad de la corrosión de aceros inoxidable austeníticos con tal de que estos materiales no sean expuestos luego a temperaturas superiores a 500°.
- 120.-

N O T A.-

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

- 125.- 1º.- Un método de tratar acero inoxidable austenítico para reducir la velocidad de corrosión a temperaturas inferiores a 500°, que comprende calentar el acero en una atmósfera inerte a una temperatura a 1050° durante más de una hora, enfriar rápidamente a temperatura ambiente y volver a calentar a 800-900° durante al menos una hora.
- 130.- 2º.- Un método según el punto 1º, en el cual dicho acero inoxidable se calienta en dicha atmósfera inerte a 1050-1300°.
- 135.- 3º.- Un método según el punto 1º, en el cual dicho acero inoxidable se calienta en dicha atmósfera inerte a 1300° durante 8 horas.



4.º.- Un método según los puntos 1.º-3.º, en el cual dicho acero está en el uso expuesto a temperaturas inferiores a 500.º.

140.- 5.º.- "UN METODO DE TRATAR ACERO INOXIDABLE AUSTENITICO", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 143 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 29 NOV. 1966

A large, stylized handwritten signature or mark.

ESCALA VARIABLE.

29 NOV 1966

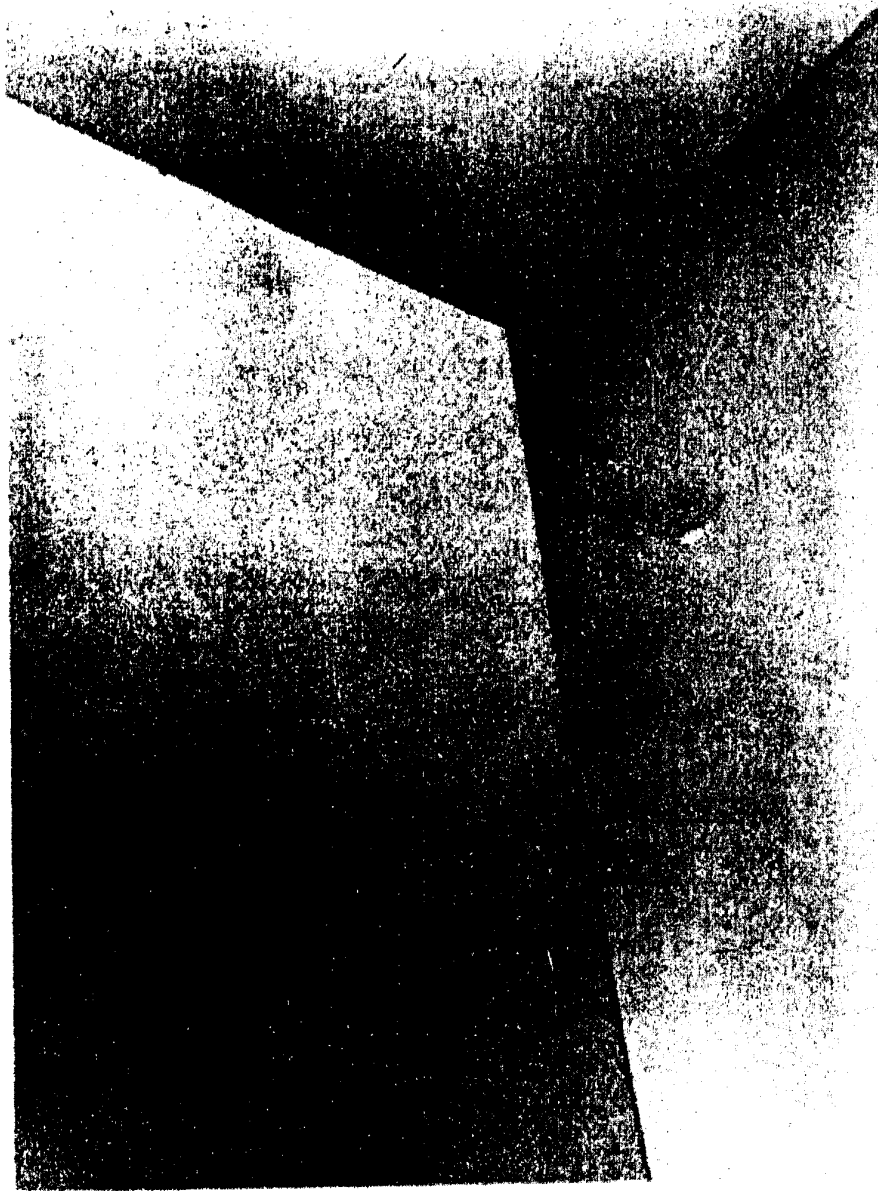


Fig. 1.

Madrid, 29 NOV. 1966

ESCALA VARIABLE.

29 NOV 1966

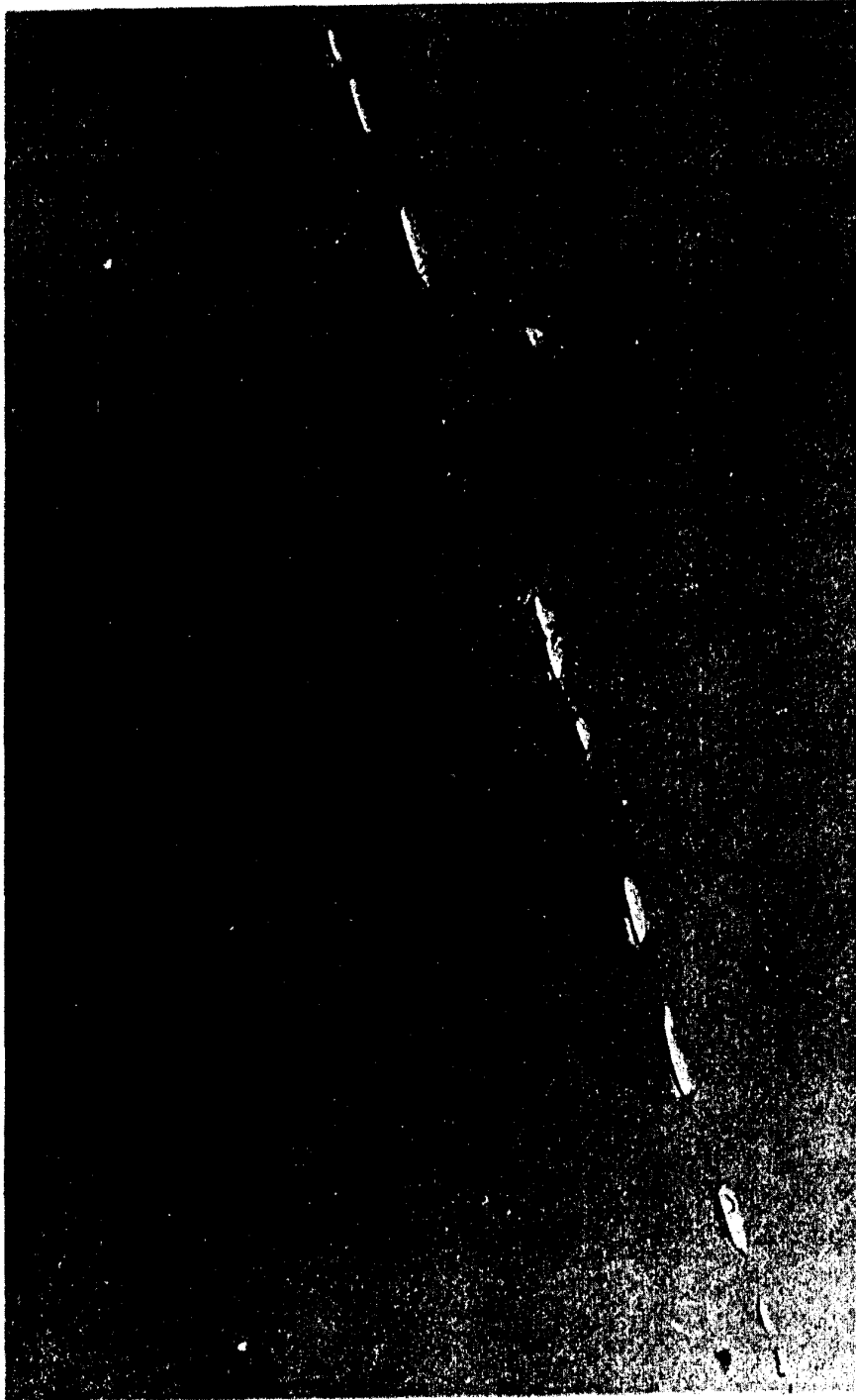


Fig. 2.

Madrid, 29 NOV. 1966

[Handwritten signature]