

15 MAR. 1963

P - 23931

Britisches Patent 912.018
"Nitriding Process"

284269



284269

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
d e

PATENTE D E INTRODUCCION

formulada el 18 de Enero de 1963, con el N^o 284.269

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de DEUTSCHE GOLD-UND SILBER- SCHEIDANSTALT
VORMALS ROESSLER, entidad alemana, establecida en
Weissfrauenstrasse 9, Frankfurt (Main), Alemania, por:
" UN PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA FA-
TIGA DE ARTICULOS DE ACERO "

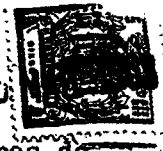
La presente solicitud se refiere a un procedimien-
to para mejorar la resistencia a la fatiga de artículos
hechos de acero, usando un procedimiento de nitruración
por baño salino. El procedimiento es especialmente ade-
5 cuado para mejorar la resistencia a la fatiga de artícu-
los hechos de aceros de aleación baja o sin alear.

Es sabido que los artículos hechos de acero, por
ejemplo, cigueñales, muñones de ejes y brazos de mangue-
ta pueden ser llevados a un alto valor de resistencia a
10 la fatiga produciendo esfuerzos compresivos adicionales



en la zona marginal. Con los procedimientos conocidos puede lograrse ésto por carburación y temple en un baño salino, por temple por quemador o por inducción, por bruñido o por tratamiento con perdigones. También se ha propuesto mejorar las propiedades de aceros por el denominado procedimiento de nitruración blanda en el cual los artículos son expuestos a la acción de un baño de cianuro, y carbonato con un contenido de cianato alcalino. Se ha averiguado recientemente que, especialmente, el comportamiento al desgaste de dichos artículos mejora por nitruración blanda. En los aceros especiales es también posible, por nitruración en una corriente de amoniaco, producir una cementación que resulta en una mejora de la resistencia a la fatiga debido a los esfuerzos de compresión que ocurren cuando se usa este método. Como se ha mencionado en lo anterior, todos estos procedimientos están basados en la hipótesis de que la mejora en la resistencia a la fatiga hace necesario que se produzcan esfuerzos de compresión adicionales en las capas superficiales de un material, cuyos esfuerzos son producidos por el método de tratamiento o por la presencia de ciertos constituyentes de las aleaciones del material.

Se ha averiguado ahora sorprendentemente que la nitruración de aceros en un baño de sales puede también conducir a una mejora sustancial en la resistencia a la fatiga, siendo también éste el caso cuando se trata de aceros sin alear o ligeramente aleados y no aceros especialmente aleados. Se ha averiguado de hecho que en lugar de esfuerzos de compresión en las capas superfi-



ciales, una mejora del punto elástico en las capas de
por lo menos 0'3 mm de espesor hacia dentro puede tam-
bién causar una mejora sustancial en la resistencia a
la fatiga del material. Una operación esencial para
5 llevar a cabo el invento y para producir la mejora en
el punto elástico consiste en ajustar el contenido del
nitrógeno disuelto a un valor de mas de 0'01% en un es-
pesor de capa de por lo menos 0'3 mm hacia dentro des-
de la superficie. Se producen resultados aún mejores
10 con contenidos altos de nitrógeno, por ejemplo, con
contenidos de 0'1%, considerándose esencialmente el
nitrógeno en solución.

La mejora en la resistencia a la fatiga de los
artículos que consisten en aceros sin alear o de alea-
15 ción baja se lleva a cabo según el invento mediante un
tratamiento en un baño blando de nitruración que tiene
la composición usual en lo que se refiere a los compo-
nentes de cianuro y carbonato, pero que contiene mas
de 30% y preferentemente más de 35% de cianato alcali-
20 no. Por lo tanto el presente invento crea un procedi-
miento para mejorar la resistencia a la fatiga de artí-
culos que consisten en aceros sin alear o de aleación
baja, por nitruración en un baño salino, en el cual se
produce una capa superficial de al menos 0'3 mm de es-
25 pesor sobre el artículo, cuya capa contiene una canti-
dad de nitrógeno disuelto de por lo menos 0'01% por
tratamiento en un baño de nitruración blanda con más
de 30% y preferentemente más de 35% de cianato alcali-
no.

30 Puede fácilmente demostrarse la acción de estos



baños de nitruración usando como ejemplo la nitruración de un alambre delgado de hierro, demostrándose que el punto elástico de dicho alambre sube en un 150%.

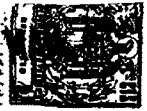
5 Es también evidente de la figura 1 de los dibujos adjuntos que la mejora de la resistencia a la fatiga conseguida aumentando el punto elástico no se extiende proporcionalmente al contenido de cianato del baño, sino que ocurre una mejora súbita en la resistencia a la fatiga cuando una proporción del cianato excede de aproximadamente 30%.

10 Según una forma preferida del procedimiento según el invento, el contenido de nitrógeno disuelto en capas que se extienden en al menos 0.3 mm pero ventajosamente hasta 0.4 mm hacia el interior de la pieza de trabajo, es aumentado enfriando rápidamente la pieza de trabajo desde la temperatura de nitruración. De este modo, se obtiene un contenido de nitrógeno disuelto de 0.1% y aún más alto. El enfriamiento rápido se efectúa de la manera usual en agua, aceite o en una solución salina.

20 El invento se ilustra adicionalmente por medio de los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

25 Una muestra de ensayo a la flexión con un diámetro de garganta de 6.7 mm y que consistía en un acero sin alear con 0.15% de carbono exhibía una resistencia a la fatiga de 25 kg/mm². La muestra fué tratada durante 90 minutos a 570°C en una sal fundida que consistía en 42% de cianuro sódico, 28% de cianato sódico, sien-



do el resto sosa, y después fué templada en agua. La resistencia a la fatiga ascendió después a 38 kg/mm².

5 Si la misma muestra fuese tratada a la misma temperatura y de nuevo durante 90 minutos en un baño que contuviera 32% de cianato potásico, 43% de cianuro sódico, siendo el resto sosa, se obtendría una resistencia a la fatiga de 47 kg/mm² después del templado.

Ejemplo 2

10 Un cigüeñal con 0'45% de carbono fué tratado durante dos horas a 570°C en un baño con 32% de cianato potásico y 43% de cianuro sódico, siendo el resto sosa. La resistencia a la fatiga subió en 70% al enfriar lentamente en aire, y en 120% cuando se templó desde la temperatura de nitruración en agua.

Ejemplo 3

15 Un brazo de mangueta que consistía en CK 35 (acero sin alear con 0'35% de carbono) mostró una mejora en la resistencia a la fatiga de aproximadamente 100% después de ser tratado como se describe en el ejemplo 2. El contenido de cianato de este baño era sin embargo de 35%.

- N O T A -

25 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

284269



1.- Un procedimiento para mejorar la resistencia
a la fatiga de artículos consistentes en aceros no alea-
dos o poco aleados por nitruración en un baño de sales,
en el cual se prevé sobre el artículo una capa superfi-
5 cial de por lo menos 0,3 mm. de espesor, y la capa con-
tiene una cantidad de nitrógeno disuelto de por lo me-
nos 0,01% por tratamiento en un baño de nitruración
suave con más de 30% y preferiblemente, más de 35% de
cianato alcalino.

10 2.- Un procedimiento según el punto 1, en el cual
el artículo es rápidamente enfriado desde la temperatu-
ra de nitruración.

3.- Un procedimiento para mejorar la resistencia
a la fatiga de artículos de acero.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, representado en el dibujo que se acompaña y para
los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de seis hojas, escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 15-MAR. 1963

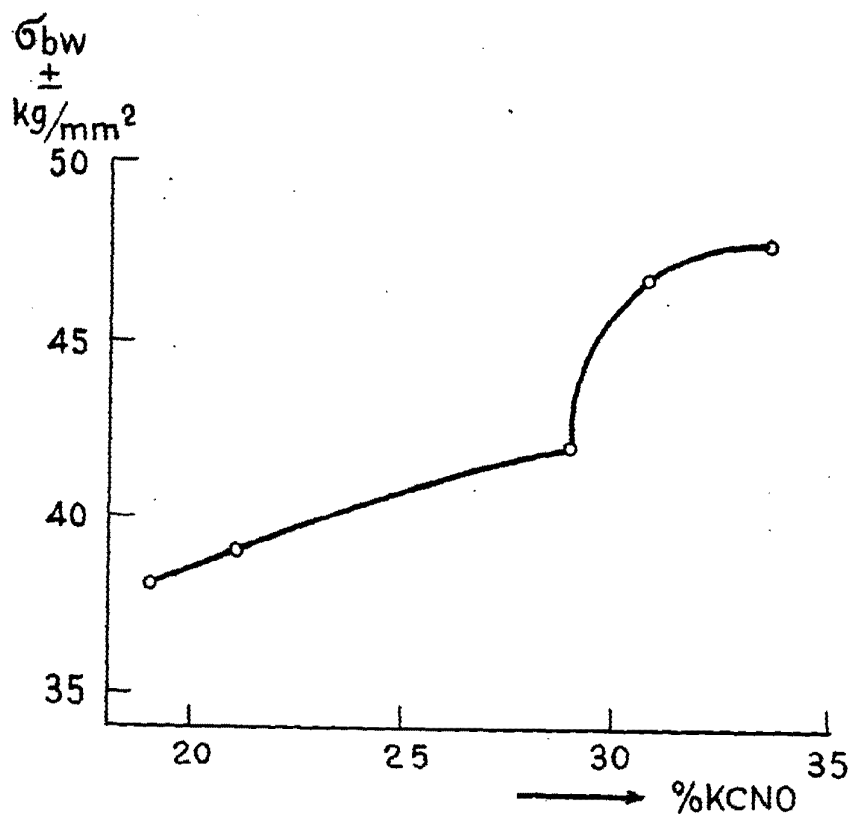
Alcázar de España
Por Madrid

PPR.

15



284269



[Handwritten signature]
Laboratoire de Chimie
des Métaux