



PATENTE DE INVENCION

que solicita

la razón social Fried. Krupp Aktiengesellschaft,  
residente en Essen (Alemania)

por

"Procedimiento para la fabricación de objetos templados"

-----

MEMORIA DESCRIPTIVA

En la fabricación de objetos templados por nitruración se requiere muchas veces comunicar también al núcleo de los objetos una dureza grande, en especial cuando se trata de objetos que están sometidos a grandes esfuerzos de presión o choques, como por ejemplo las matrices, ruedas dentadas, acoplamientos de garra, cojinetes de bolas y rodillos, y en los que por efecto del elevado esfuerzo de presión puede temerse que la cara superficial templada por nitruración se hunda en el material más blando del núcleo. Para la fabricación

5

10



de estos objetos se ha propuesto ya emplear aleaciones de acero nitrurables que sean resistentes al revenido, esto es, que en el estado en que se someten a la nitruración sean duras y no pierdan su dureza primitiva ni por el calentamiento a la temperatura de nitruración ( unos 500° C) equivalente a un tratamiento de revenido. Pero el empleo de estas aleaciones vá acompañado del inconveniente de que el acabado de los objetos que se ha de realizar en frio antes de la nitruración resulta difícil a causa de la gran dureza del material.

Ahora bien, el presente invento se propone fabricar objetos templados por nitruración con gran dureza en el núcleo, los cuales antes de la nitruración permitan trabajarse sin dificultad y acabarse en estado blando.

El procedimiento que constituye el objeto del invento puede realizarse, por ejemplo, en la siguiente forma: Se obtiene primero un acero nitrurable que junto con los elementos que posibilitan la nitruración, como el aluminio, cromo, molibdeno, manganeso, etc. contenga otros elementos que provoquen el temple por sedimentación, por ejemplo: el cobre, berilio, boro y titanio. Esta aleación o el objeto trabajado en bruto con ella, se enfría luego desde una temperatura elevada en agua, aceite o aire y se acaba de trabajar en este estado enfriado, pero todavía blando. La subsiguiente nitruración a unos 400-600° C ( con preferencia a unos 500° C) provoca entonces en la forma conocida un aumento de la dureza de la capa superficial de los objetos, obteniéndose, sin embargo, al mismo tiempo por la temperatura de revenido reinante en la nitruración y por efecto de la presencia de, por ejemplo, cobre, berilio, boro o titanio, un aumento considerable de la dureza del núcleo debido a una sedimentación dispersa.



Así, por ejemplo, un acero con 0,30 % de carbono, 0,29 % de silicio, 0,35 % de manganeso, 1,04 % de aluminio, 1,52 % de cromo, 0,30 % de molibdeno y 1,08 % de cobre, que, por lo tanto, contiene los elementos que favorecen la nitrurabilidad o sea aluminio, cromo y molibdeno y el cobre como elemento capaz de templar por sedimentación, después de enfriado en aire desde 900° posee una dureza de 280 unidades Brinell. En este estado relativamente blando, la aleación puede trabajarse bien. Si a continuación se nitrura a unos 500° C, entonces la superficie experimenta un aumento de dureza a unas 950 unidades Firth, mientras que al mismo tiempo la dureza del núcleo aumenta a 340 unidades Brinell por efecto del temple de sedimentación originado. Se obtienen también, por ejemplo, buenos resultados con aceros que contienen 0,24 % de carbono, 0,31 % de silicio, 0,41 % de manganeso, 1,09 % de aluminio y 1,17 % de cobre ó 0,10 % de carbono, 3,5 % de silicio, 8,7 % de cromo y 0,5 % de boro.

El procedimiento puede realizarse también bonificando el objeto de acero o sea enfriándolo desde una temperatura superior al punto de transformación y luego reviniéndolo a una temperatura inferior a la de transformación pero superior a la de nitruración, pudiéndosele enfriar desde la temperatura de revenido en aire, aceite o agua. En este estado, que permite la elaboración, se temple el objeto por nitruración y, por efecto de la composición de la aleación de acero, tiene lugar al mismo tiempo un temple por sedimentación.

También puede ponerse en práctica el procedimiento sirviéndose, por ejemplo, de una aleación nitrurable, en la que durante la nitruración no se provoque ningún temple por sedimentación sino en la que más bien por un en-



5 friamiento suficientemente rápido después de la nitruración desde la temperatura de ésta o más baja se obtenga una sustancia en disolución sobresaturada que solo mediante almacenado o revenido a una temperatura inferior a la de nitruración se separe o sedimente y luego se realice el aumento de temple del núcleo. Tales sustancias, por ejemplo, son el nitrógeno y el carbono. De esta forma es también posible provocar el temple del núcleo por sedimentación aún después de la nitruración.

#### NOTA REIVINDICATORIA

Es, por tanto, objeto de la patente de invención que se solicita:

- 1º. Un procedimiento para la fabricación de objetos templados, caracterizado porque los objetos hechos de un material nitrurable y que por el temple de sedimentación permite endurecerse en el núcleo a la temperatura de nitruración (aleaciones de hierro y acero), se enfrían desde una temperatura elevada en agua, aceite o aire, después se trabajan y a continuación se someten al proceso de temple por nitruración y sedimentación.
- 2º. Un procedimiento, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado porque un material nitrurable y capaz de templarse en el núcleo por temple de sedimentación por debajo de la temperatura de nitruración, se enfría desde elevada temperatura en agua, aceite o aire, se trabaja y nitrura e inmediatamente desde la temperatura de nitruración u otra más baja se enfría rápidamente y se reviene a una tem-



peratura inferior a la de nitruración, pudiéndose reemplazar el revenido por un largo almacenaje a la temperatura del local.

3º. "Procedimiento para la fabricación de objetos templados", tal y como se reivindica en los anteriores puntos y se describe minuciosamente en esta memoria.

La presente memoria consta de cinco hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 26 de Junio de 1931.

*M. Gomez del Marro*