

200685

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

200685



28 NOV. 1951

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de ONTARIO RESEARCH FOUNDATION, entidad canadiense,
establecida en 43 Queen's Park, Toronto, Ontario, Canadá,
por:

"UN METODO DE HACER ACERO".

Este invento se refiere a un método de hacer acero.

Esta solicitud está relacionada con la Nº 200.557
presentada el 21/XI/51 por "Un método de fabricar un artículo
de acero de densidad controlada".

200685



La actual práctica normal en la fabricación de acero incluye un gran número de operaciones y una fase en la cual el acero es fundido.

5 El presente invento se refiere a un método de hacer acero que comprende en general las operaciones de: confinar una masa de partículas relativamente finas de un óxido de hierro, calentar la masa a una temperatura de reducción menor que la de fusión del hierro metálico, someter la masa a un agente reductor mientras está a la temperatura
10 de reducción, hasta que la masa esté completamente reducida a hierro metálico, introducir carbono en el hierro metálico antes de dejar que este último se enfríe para formar un acero celulífero de contenido predeterminado en carbono, mantener sustancialmente la temperatura, pero a un valor menor que el punto de fusión del acero que se está formando
15 durante la introducción de carbono al hierro metálico para favorecer una unión adecuada entre las partículas de acero individuales, y trabajar luego el acero a una forma esencialmente no celulífera.

20 Otros objetos del invento se verán estudiando la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos anejos, en los cuales:

La figura 1 es una fotomicrografía de la estructura tratada por corrosión de un acero de acuerdo con el
25 invento a un aumento de 500x con un contenido de carbono de 0,35% y una densidad de 7,2 grs. por c.c.

De acuerdo con el invento, se confina una masa de partículas relativamente finas de óxido de hierro y se

200685



somete la masa confinada a condiciones de reducción de acuerdo con la práctica convencional seguida en la reducción.

Así, por ejemplo, la masa puede rodearse con coque y caliza en la proporción de 100 partes de óxido de hierro por

36 partes de coque y 4 partes de caliza en peso. Un reci-

piente adecuado encierra la masa de partículas de óxido de hierro, coque y caliza y se calienta por medios adecuados

a una temperatura de, por ejemplo, 1065° C. La masa se

mantiene a una temperatura elevada durante un período com-

pleto de tiempo que el invento define como tiempo de mantenimiento, estando éste compuesto de un período de reducción

y un período de control. El período de reducción comien-

za cuando la masa ha alcanzado la temperatura de reducción

predeterminada y se extiende hasta que la masa de óxido de

hierro ha sido reducida a hierro metálico en forma de hierro

esponjoso, que es el punto de "reducción completa" conocido

en la industria. En realidad, la reducción completa se-

gún es entendida por los técnicos puede ser del orden de

un valor entre 98 y 100% de reducción. En cualquier caso

cuando, como en la presente descripción, se emplea monóxido

de carbono como agente reductor, el contenido en carbono

del hierro metálico comienza a subir justamente antes de

que se llegue a la reducción completa. El período de con-

trol se extiende desde el punto de reducción completa al fi-

nal del tiempo de mantenimiento y se emplea para determinar

el contenido en carbono del acero celulífero resultante.

Se ha descubierto que la densidad del acero es también afectada por la duración del período de control y

200685



también por la temperatura a la cual se realiza la operación durante el período de control. Esta temperatura, en cualquier instante, debe ser menor que la de fusión de la composición de acero en cualquier momento pero mayor de 732°C .

5 En general, sin embargo, la temperatura durante el período de control debe ser menor de 1.232°C , siendo este un valor justamente menor que el punto de fusión de un acero con 1,4 de carbono. También, es deseable mantener la temperatura de reducción por debajo de este valor para evitar
10 cualquier peligro de fusión durante todo el tiempo de mantenimiento completo. El acero celulífero resultante se trabaja luego en caliente para desarrollar las propiedades y la densidad del acero convencional.

La fotomicrografía representada en el dibujo de
15 la figura 1 ilustra una estructura normal para acero con aproximadamente 0,35% de carbono a un aumento de 500 x. Las regiones oscuras son perlíticas y las regiones blancas son ferrita. Hay unas pocas partículas de negro sólido de impurezas tales como sílice.

20 Esta es una sección de una muestra que se preparó apretando película de óxido de laminador de -80 mallas en tubos de papel de 38 mm. de diámetro y colocando 35 kgs. de estos tubos cargados en una mezcla de 20 Kgs. de cisco de coke y dos kgs. de caliza fina. El recipiente era una
25 mufla metálica cerrada para excluir virtualmente el aire. La mufla y el contenido se mantuvieron a una temperatura de 1.062°C ., durante 24 horas.

Las barras resultantes de acero celulífero tenían

200685



0,35% de carbono y una densidad de 3,2. La superficie de estas barras se obturó recalcándolas ligeramente para reducir al mínimo la oxidación durante el nuevo calentamiento posterior.

5 Las barras de un diámetro aproximado de 29 mm. se calentaron luego a 872 °C., y se forjaron en un martinete de cola a una sección rectangular de 12 por 6 mm.

Los intersticios de las barras se eliminaron virtualmente como es evidente por la fotomicrografía de la figura 1 y también por el hecho de que la densidad aumentó desde 3,2 a 7,2. Después de este trabajo en caliente, el acero es comparable a los comerciales del mismo contenido de carbono producido por los actuales métodos normales.

15 Puede emplearse cualesquiera de los métodos de trabajo bien conocidos, tales como laminado, forjado en estampa, batido, recalado o similares. Aunque se prefiera que el acero celulífero sea trabajado en atmósfera no oxidante mientras se mantiene su calor después del ciclo de reducción, será evidente que la fase de trabajo puede practicarse después de un calentamiento separado.

20 El presente invento considera también la formación de aleaciones de acero. En el caso de óxidos metálicos que se reducen con la misma facilidad que el óxido de hierro en el agente reductor particular y a la temperatura empleados, los óxidos de estos metales pueden mezclarse en las proporciones deseadas con las partículas de óxido de hierro antes de la reducción de este último.



200685

Durante el proceso, estos óxidos serán reducidos a metal que se aleará con el hierro. Ejemplos de tales óxidos son el óxido de vanadio y el óxido de cobalto.

5 En algunos casos, sin embargo, la introducción del elemento de aleación como metal en primera instancia es más ventajosa. Tales elementos de aleación pueden ser introducidos en forma de un polvo metálico mezclado con el óxido de hierro. Tal modificación se realiza del modo más adecuado para la incorporación de elementos de aleación ta-
10 les como manganeso y cromo.. La forma particular de introducción del elemento de aleación depende de las condiciones de reducción seleccionadas para reducir el óxido de hierro y de su efecto sobre el elemento de aleación o composiciones del mismo.

15 Hay otra clase de elementos de aleación, tales como el tungsteno, en los cuales solamente es posible introducir el elemento en forma de polvo metálico en mezcla con el óxido de hierro.

20 Se pretende que la presente descripción no sea interpretada en sentido limitativo en mayor medida que la indicada por el alcance de las reivindicaciones anejas.

25 Esta solicitud que corresponde a la presentada en EE.UU., el 22 de junio de 1951 bajo el número 232.921, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

200685



- 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:

5 1º. - Un método de hacer acero, que comprende las operaciones combinadas de: confinar una masa de partículas relativamente finas de un óxido de hierro, calentar la masa a una temperatura de reducción menor que la temperatura de fusión del hierro metálico, someter la masa a un
10 agente reductor mientras está a la temperatura de reducción hasta que la masa se reduzca por completo a hierro metálico, introducir carbono al hierro metálico antes de dejar que este último se enfríe para formar un acero celulífero con contenido predeterminado en carbono, mantener sustancialmente la temperatura, pero a un valor entre 732°C y el punto
15 de fusión del acero que se está formando por la introducción de carbono al hierro metálico para favorecer una unión adecuada entre las partículas de acero individuales y trabajar luego en caliente el acero celulífero hasta una
20 forma sustancialmente no celulífera.

2º. - El método de hacer acero según se reivindica en el punto 1 y la operación de trabajar en caliente

200685



el acero celulífero en una atmósfera no oxidante antes de que el acero celulífero se haya enfriado.

5 3º. - El método de hacer acero según se reivindica en el punto 1 y la operación de dejar que el acero celulífero se enfríe en atmósfera no oxidante, calentar de nuevo el acero celulífero y trabajarlo en caliente hasta una forma sustancialmente no celulífera.

10 4º.- El método según se reivindica en el punto 1 y la operación de añadir un elemento de aleación al óxido de hierro antes de la reducción de este último, estando dicho elemento de aleación en una forma apta para salir de las condiciones de reducción impuestas al óxido de hierro como metal de aleación y para alearse luego con el acero que se está formando.

15 5º. - El método según se reivindica en el punto 1 y la adición de un metal de aleación como polvo metálico a la masa de partículas de óxido de hierro antes de la reducción de este último.

20 6º. - El método de hacer acero que comprende reducir una masa de partículas relativamente finas y muy apretadas de un óxido de hierro a hierro metálico, introducir una cantidad predeterminada de carbono al hierro metálico a una temperatura entre 732°C y 1.232°C., pero menor que el punto de fusión del acero celulífero así formado y trabajar en caliente el acero celulífero hasta una
25 forma sustancialmente no celulífera.

7º. - El método de hacer acero, que comprende las operaciones combinadas de: reducir una masa de partículas



1951

200685

de óxido de hierro finamente divididas y muy apretadas a
hierro esponjoso en una atmósfera reductora, introducir
carbono al hierro esponjoso a una temperatura entre 732°C.,
y 1.232°C durante un período de tiempo predeterminado para
5 formar un acero celulífero de contenido en carbono prede-
terminado y trabajar en caliente el acero celulífero has-
ta una forma virtualmente no celulífera.

8º. - El método de hacer acero que comprende
las operaciones combinadas de: reducir una mezcla muy apre-
10 tada de óxido de hierro finamente dividido y un elemento
de aleación en una atmósfera reductora hasta una masa de
hierro esponjoso que tiene en ella dicho elemento, intro-
ducir carbono en la esponja de hierro a una temperatura
entre 732°C y 1.232°C durante un período de tiempo prede-
15 terminado para formar una aleación de acero celulífera con
contenido de carbono predeterminado, y trabajar en caliente
la aleación de acero celulífera hasta una forma virtual-
mente no celulífera.

9º. Un método de hacer acero.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en el dibujo que se acompaña y con
los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de nueve hojas escritas
por una sola cara.

Madrid,

28 NOV. 1951

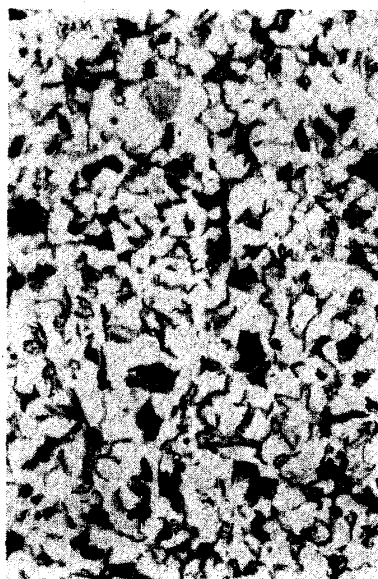
P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder,

Ch./

200685

200685



200685

Fig. 1

P. A.

Alberto de Elizaburu
For Pader.