

21 MAR 1964

P.- 26.278



296989

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

formulada el 28 de Febrero de 1964, con el Núm. 296.989

e n

E S P A Ñ A

por D I E Z Años

a nombre de VEREINIGTE OSTERREICHISCHE EISEN-UND STAHLWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT, entidad austriaca, establecida en
Muldenstrasse 6, Linz, Austria, por:

"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE ACERO"

=====

El invento se refiere a un procedimiento para la fabricación de acero por afinado de una carga con contenido de carbono, licuada por fusión mediante oxígeno insuflado desde arriba.

5 Son conocidos ya procedimientos de insuflado de oxígeno. Consisten en insuflar un chorro de oxígeno, en presencia de una escoria básica, sobre la superficie de arrabio líquido, con lo que los elementos acompañantes, existentes en el arrabio, tales como carbono, silicio, fósforo y manganeso, son extraídos por afinado y recogidos en parte por la

10 escoria. Las reacciones de la combustión de estos elementos



21

son exotérmicas, y el calor liberado es suficiente, en la mayoría de los casos, para poner el baño a la temperatura necesaria para la colada del acero producido, y además para fundir chatarra en una cantidad determinada, por ejemplo, 10 - 20%.

Estos procedimientos de insuflado presuponen una fuente para arrabio líquido, es decir, una instalación de alto horno, y en la mayoría de los casos, también un mezclador de arrabio. Estas instalaciones son caras y significan una gran inversión económica. Muchas veces existe la necesidad de disponer de una instalación productora de acero, que permita partir de materiales de carga sólidos, tales como pa-
nes sólidos de arrabio y chatarra. Incluso cuando se dispone de arrabio líquido, sigue presentándose la necesidad de independizarse del contenido de los denominados portadores de calor en el arrabio, o sea, de los elementos acompañantes que liberan calor al quemarse, o bien de poder agregar una cantidad de chatarra mayor que la correspondiente a la economía térmica calculada a base de dicho contenido. Puede existir también el afán de poder seguir manteniendo el acero producido algún tiempo caliente al final del proceso de afino, lo que es necesario, por ejemplo, para agregarle determinados elementos de aleación.

Ha sido propuesto ya, formar la carga destinada a un procedimiento de insuflado, a partir de arrabio sólido y adiciones sólidas con contenido de carbono, tales como coque, y licuar esta carga formada artificialmente, mediante el insuflado de oxígeno, para seguidamente afinarla. Esta proposición no ha podido ser llevada a la práctica, por tener que emplearse una cantidad muy grande de oxígeno para la opera-

296989



ción de fusión, cantidad que hace que el procedimiento resulte antieconómico. Se ha comprobado también que, en los procedimientos conocidos, se quema una gran parte del hierro. Finalmente hay que mencionar también, que la fusión de la carga sólida y el afino en el mismo recipiente, prolongan notablemente el tiempo de permanencia de la carga y reducen la capacidad de la instalación.

Para el caldeo de cargas líquidas ha sido propuesto también, agregar al baño portadores de calor adicionales, tales como ferrosilicio, ferromanganeso y similares. Estos combustibles, no obstante, son muy caros y únicamente permiten mejorar el contenido de calor dentro de límites discretos. Por otra parte ha sido propuesto, agregar al propio agente de afino, es decir, al chorro de oxígeno insuflado, materias carbonosas en forma finamente distribuida. Ahora bien, se ha podido comprobar que tal adición al gas de afino es prácticamente inútil para el caldeo del baño, cuando ya está en marcha el proceso de afino. Durante el proceso de afino tiene lugar un fuerte desarrollo de gas en el campo de la reacción. El gas generado, en especial monóxido de carbono, arrastra dichos combustibles a la parte superior del convertidor; su combustión no tiene lugar hasta que son expulsados por la boca del convertidor. Así únicamente calientan la chimenea y pueden provocar la destrucción del dispositivo de cubierta del convertidor, sin que caldeen el baño en una medida notable. Este método no ha proporcionado el resultado apetecido.

El invento trata de evitar estos inconvenientes y dificultades. Consiste en que únicamente una parte de los materiales de carga sólidos se licúa por fusión en un horno espe-



5 cial, preferiblemente en un cubilote de aire caliente, mientras que la otra parte de los materiales de carga sólidos es caldeada por soplado con una llama de una mezcla de gas que contiene oxígeno, tal como aire, y de combustible, tal como aceite mineral, coque o gas, en especial gas natural, hasta alcanzar un estado en el que el material, si bien sigue siendo todavía sólido, comienza, no obstante, a ser pastoso, después de lo cual se juntan ambas partes en el recipiente de afino, siguiendo calentando hasta la temperatura de afino.

10 La división de la carga de acuerdo con el invento, licuándose una parte por fusión, mientras que la otra parte caldeada sigue permaneciendo sólida, tiene la ventaja, no conseguida hasta ahora, de que la capacidad de la instalación de fusión puede ser bastante inferior que la capacidad de la instalación de afino.

15 De acuerdo con una forma de realización preferente, la carga se compone de aproximadamente dos tercios de materiales de carga sólidos precalentados y de un tercio de materiales de carga líquidos. El caldeo de la carga que permanece sólida, puede realizarse en el propio recipiente de afino. Según una forma de realización preferente, no obstante, se emplea para ello asimismo un horno especial, de modo que la capacidad de las instalaciones de afino no se vé reducida por periodos de caldeo y similares.

25 Siempre que la carga que permanece sólida esté constituida por arrabio, se precalienta convenientemente a aproximadamente 1150°C, y si consiste en chatarra, a alrededor de 1300°C. A estas temperaturas comienza el material a hacerse lentamente pastoso.

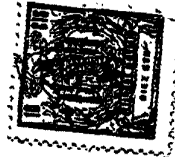
30 Una vez que la carga ha sido preparada de la manera des-



crita, es decir, reuniendo una parte de material líquido y una parte de material sólido precalentado, a las que se agregan fundentes eventualmente precalentados, tales como sustancias que formen escorias, es preciso poner la carga a la temperatura de afino. Para este fin se pone la carga a una temperatura de aproximadamente 1500 a 1650°C, mediante el soplado con una llama de una mezcla de gas oxigenado, tal como aire, y de combustible, tal como aceite mineral, coque o gas, en especial gas natural.

10 Eventualmente se puede aportar el calor que todavía falte, durante el proceso de transformación o entre las diversas fases de afino, de la manera descrita. Si el calentamiento tiene lugar durante el proceso de transformación, entonces los materiales combustibles son alimentados por separado del chorro de oxígeno de afino, por ejemplo, con ayuda de una lanza especial. Gracias a esta alimentación por separado, se pueden orillar las dificultades mencionadas al principio, es decir, que los combustibles sean expulsados por la boca del convertidor antes de ser quemados. Puede ser ventajoso, alimentar durante el proceso de transformación gases o aceites susceptibles de cracking. Cuando estas sustancias son introducidas apartadas del lugar de la reacción entre el oxígeno y el baño de hierro, entonces no existe oxígeno suficiente para su combustión total. Es posible, por consiguiente, aumentar el contenido de carbono del baño con tales hidrocarburos susceptibles de cracking.

20 El procedimiento posee una utilidad universal. Hace posible la producción de acero a partir de arrabio sólido y/o chatarra de cualquier composición, sin que se disponga de una instalación de alto horno o de un depósito para arrabio



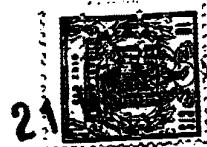
líquido. Asimismo hace posible conducir el proceso de afino de una forma cualquiera, puesto que no está supeditado al contenido de carbono, ya que éste puede ser regulado durante el proceso de transformación o entre las diversas fases de afino, mediante la adición de componentes susceptibles de cracking.

El procedimiento de acuerdo con el invento será explicado más detalladamente a base de los ejemplos siguientes.

10 Ejemplo 1º: A partir de una carga constituida por 20% de chatarra y 80% de arrabio, se desea producir acero. Del arrabio se licúa $1/3$, es decir, 26,6% de la carga total, en un grupo de fusión especial.

15 En un crisol puesto al rojo, se carga, en el fondo, el arrabio, sólido (53,4% de la carga total) y seguidamente la chatarra (20% de la carga total). Después se vacía en el crisol, encima de esta carga, el tercio fundido de la cantidad de arrabio (26,6% de la carga total).

20 El tratamiento da comienzo con el caldeo de la carga mediante una llama de aceite mineral y oxígeno puro. La tobera permanece, durante este periodo, algo más alejada de la superficie de la carga que lo normal. A continuación se sopla durante algunos minutos con oxígeno, para iniciar el proceso de afino. Mediante la adición de 40 kg de bauxita y 40 kg de
25 fluorita, y a continuación mediante la adición continua de un total de 450 kg de cal, se forma una escoria que, en el segundo periodo de caldeo siguiente, hace posible, gracias a su movimiento, una mejor transmisión del calor y al mismo
30 tiempo proporciona una cierta protección contra un calentamiento demasiado fuerte de las partes superiores del crisol.



La proporción entre aceite mineral y oxígeno se regula al mismo tiempo de tal modo, que exista un contenido adecuado de acompañantes del arrabio (carbono: preferentemente 1,5 - 2%) para el periodo de afino final, que se realiza puramente por el procedimiento "LD". Como producto final se obtiene un acero bruto con 0,04% de C, 0,23% de Mn, 0,012% de P y 0,018% de S.

Ejemplo 2º: A partir de 6500 kg de panes sólidos de arrabio con un contenido de 4,12% de C, 0,85% de Si, 1,65% de Mn, 0,2% de P y 0,06% de S, se desea producir acero. 2500 kg de los panes de arrabio se funden en un cubilote de aire caliente y se ponen a una temperatura de 1350°C. En un recipiente separado se sopla la segunda parte, consistente en 4000 kg de panes de arrabio, con una llama de una mezcla de aceite mineral finamente distribuido y de aire enriquecido hasta un 40% de oxígeno, hasta que la temperatura asciende a aproximadamente 1150°C. A esta temperatura se encuentran los panes de arrabio todavía sólidos, pero comienzan ya a hacerse pastosos. Las dos partes de la carga, precalentadas por separado, se fusionan en un crisol de afino, provisto de revestimiento de mampostería refractario, cargándose primeramente los panes de arrabio sólidos y añadiéndose después el arrabio licuado. Después de formada la carga, se agregan 50 kg de escamas de óxido y 30 kg de bauxita, y se sopla carga con un dispositivo de soplado constituido por un tubo de oxígeno y una tubería de alimentación de aceite, montada centradamente en dicho tubo. El dispositivo de soplado se ajusta a una distancia de 500 mm o más por encima de la superficie de la carga, a continuación de lo cual se sopla con una llama de una mezcla de aire enriquecido con oxígeno y aceite, hasta

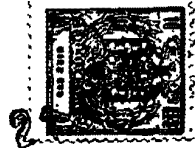
296989



que la temperatura de la carga asciende a aproximadamente 1500°C. Se agregan 450 kg de cal. Después se interrumpe la alimentación de aceite y se da principio al afino con oxígeno puro (presión previa: 14 atm de sobrepresión). Al cabo de 5 15 minutos de soplado queda terminado el proceso de soplado. Hacia el final del periodo de soplado se pueden agregar 70 kg de gravilla de calcita en porciones parciales.

A continuación se interrumpe la alimentación de oxígeno, se vuelca el crisol y se saca una muestra de acero, que 10 tiene la composición siguiente: 0,02% de C, vestigios de Si, 0,20% de Mn, 0,011% de P y 0,015% de S.

Ejemplo 3º: A partir de 2000 kg de arrabio de la misma composición que en el ejemplo 2º y 4000 kg de chatarra, se desea producir acero. El arrabio se funde en un cubilote de 15 aire caliente y se pone a una temperatura de 1350°C. En un recipiente separado se sopla la segunda parte, consistente en 4000 kg de chatarra, con una mezcla de gas natural y de aire enriquecido hasta 40% de oxígeno, hasta que la temperatura asciende a 1300°C. A esta temperatura se encuentra la 20 chatarra todavía en estado sólido, pero comienza ya a hacerse pastosa. Las dos partes de la carga, precalentadas por separado, se reúnen en un crisol de afino provisto de un revestimiento de mampostería refractario, introduciéndose para ello primeramente la chatarra sólida y añadiéndose seguidamente el arrabio líquido. Una vez formada la carga, se agregan 25 50 kg de escamas de óxido y 30 kg de bauxita, y se sopla la carga con un dispositivo de soplado consistente en un tubo de oxígeno y una tubería de alimentación de oxígeno montada centradamente en dicho tubo, ajustándose un exceso de oxígeno. En cuanto la carga ha alcanzado una temperatura de 1500°C, 30



se retira el dispositivo de soplado y se introduce un tubo de soplado de oxígeno en el convertidor, dirigido perpendicularmente hacia el centro de la superficie del baño. Con una lanza adicional es alimentado gas natural en un sitio apartado del campo central de la reacción, gas que procede al cracking al entrar en contacto con el baño. La alimentación del gas natural puede realizarse de manera continua, o bien tan sólo durante diversos periodos del afino. La alimentación se regula de manera que el baño posea siempre carbono suficiente para mantener un movimiento continuo del baño por ebullición. Al cabo de 15 minutos queda terminado el proceso de afino.

El procedimiento de acuerdo con el invento se caracteriza por poder ser adaptado con gran liberalidad a las condiciones económicas y metalúrgicas dadas. El procedimiento es especialmente apropiado para aquellos lugares de producción, en los que las materias primas destinadas a la producción de arrabio líquido, tales como el coque y el mineral, están gravadas por gastos elevados de transporte y/o en los que los gastos de instalación son muy altos. Frente a esto, precisa el procedimiento según el invento gastos de instalación mucho menores, y los gastos de refusión son relativamente bajos.

25

- N O T A -

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presen-

30



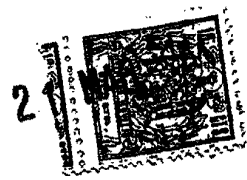
tan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de In-
troducción por DIEZ años, son los siguientes:

5 1º.- Un procedimiento para la fabricación de acero por
afino de una carga con contenido de carbono, licuada por
fusión mediante oxígeno insuflado desde arriba, estando cons-
tituida la carga por materiales de carga sólidos, tales como
panes de arrabio y chatarra, caracterizado porque únicamente
una parte de los materiales de carga sólidos se licúa por
fusión en un horno especial, preferiblemente en un cubilote
10 de aire caliente, mientras que la otra parte de los materia-
les de carga sólidos es calentada mediante soplado con una
llama de una mezcla de gas oxigenado, tal como aire, y de
combustible, tal como aceite mineral, coque o gas, en espe-
cial gas natural, hasta alcanzar un estado en el que el ma-
15 terial, si bien es todavía sólido, comienza, no obstante, a
ser pastoso, después de lo cual se juntan ambas partes en
el recipiente de afino y se siguen calentando hasta la tem-
peratura de afino.

20 2º.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindica-
ción 1, caracterizado porque la carga está compuesta por
aproximadamente dos tercios de materiales de carga sólidos pre
calentados, y un tercio de materiales de carga licuados.

25 3º.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindica-
ciones 1 ó 2, caracterizado porque el calentamiento de la
carga que permanece sólida, se realiza también en un horno
especial.

30 4º.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindi-
caciones 1 a 3, caracterizado porque la carga que permanece
sólida, siempre que se trate de arrabio, es calentada pre-
viamente hasta aproximadamente 1150°C, mientras que si se-



trata de chatarra, hasta alrededor de 1300°C.

5 5^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el calor que eventualmente pudiera faltar todavía, es aportado durante el proceso de transformación o entre las diversas fases de afino.

10 6^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque, en el caso de calentamiento durante el proceso de transformación, los materiales combustibles son alimentados separadamente del chorro de oxígeno de afino, por ejemplo, mediante una lanza especial.

7^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque se aportan gases o aceites minerales susceptibles de cracking, que actúan como agentes carburantes.

15 8^a.- Procedimiento para la fabricación de acero.

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

Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A. 21 MAR 1964
Albino de Elizabars
P. A. 21 MAR 1964

296989

AVS. M. M.