



P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

330722

a favor de NIEHAUS ENGINEERING, S.A., entidad suiza, domiciliada en FRIBOURG (Suiza), Boulevard de Pérolles 5a, por "PROCEDIMIENTO PARA LA REFINACION DE HIERRO O ACERO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a la producción de hierro o acero.

- En la producción de arrabio o hierro de primera fusión en un alto horno o similar el mineral de hierro se introduce en el horno junto con el coque para la combustión y otros fines. El coque es la causa de que se introduzca el sulfuro dentro del baño de hierro que se forma en el fondo del horno y el sulfuro es generalmente un constituyente no deseado en el hierro o el acero, al menos cuando se presenta en cantidades significantes, Para
- 5.
- 10.



eliminar el sulfuro se añade un agente formador de escoria tal como carbonato de calcio.

- La adición de agentes formadores de escoria ocasionan una reacción circular cuyo resultado afecta a la capacidad de producción de un alto horno. Por ejemplo, para desulfurar el arrabio en un horno es necesario calcio y esta substancia tiene que se fundida. Así pues el coque tiene la doble finalidad de reducir el mineral de hierro y calentar el calcio. Si se requiere calcio adicional para eliminar al menos algo del sulfuro contenido en el metal fundido entonces se requiere más coque para fundir este calcio adicional. El exceso del coque y calcio incrementa el coste de la fusión de un lote de mineral. Además, el exceso de coque y calcio requerido reduce el espacio disponible en el horno para producir arrabio. La economía de la explotación de los altos hornos es tal que la eliminación del sulfuro hasta límites muy bajos en estos recipientes es impracticable, al menos en la experiencia del solicitante. Consecuentemente, en la práctica general el acero producido en el convertidor tiene un contenido de sulfuro que depende en gran parte del producto del alto horno y, como una norma, es mayor que lo deseable. El comparativamente alto contenido de sulfuro en el producto final de acero es un resultado necesario de los dictados económicos que regulan la explotación del alto horno. Naturalmente, para aceros de cualidades especiales se aplicarán otras consideraciones.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.

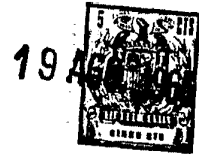
Un objeto de la presente invención es proporció-

1948



nar un procedimiento para desulfurar acero y hierro que el solicitante cree tendrá diversas ventajas útiles, especialmente en vistas de la economía de la explotación de altos hornos.

- 5: De acuerdo con la invención un procedimiento de desulfurar hierro y caero incluye las operaciones de depositar el metal en estado de fusión en un recipiente, añadiendo un agente formador de escoria desulfurante al metal y haciendo que al menos algo del agente se mueva continuamente por un paso a través del metal lo que asegura que substancialmente todo el metal entre en contacto con el agente.
10. Además de acuerdo con la invención el movimiento del agente es efectuado generando trenes de ondas opuestos al menos en la región de la superficie del metal fundido los cuales fusionan para definir una alteración central en el metal, actuando la alteración central para proyectar el agente profundamente dentro de la masa del metal fundido.
15. Preferiblemente se hace que el agente irradie hacia el exterior hacia los lados del recipiente despues de que ha sido proyectado dentro de la masa de metal, para moverse luego hacia arriba en el recipiente contra las paredes laterales del mismo.
20. La invención también prevé el uso de un agente desulfurante que sirva además para el proposito de desfosforar y descarbonar. Uno de tales agentes podría ser el oxido de calcio.
- 25.



También de acuerdo con la invención el recipiente está caracterizado por tener zonas de paredes laterales opuestas, circunferencialmente espaciadas y de diferentes diámetros, y el movimiento del agente en la masa de metal es efectuado por rotación del recipiente sobre un eje que pasa centralmente a través del recipiente e inclinado respecto de la horizontal.

El agente proyectado dentro de la masa de metal puede ser obligado a moverse radialmente hacia el exterior desde el centro sobre zonas del fondo del recipiente que forman pendiente hacia arriba, hacia las paredes laterales del recipiente.

Con el fin de ilustrar la invención se describe a continuación un ejemplo con referencia a los dibujos anexos en los cuales: La figura 1 es una disposición esquemática del aparato utilizado en la ejecución del procedimiento; la figura 2 es una sección vertical a través de un convertidor en el cual el procedimiento es llevado a la práctica, mostrando la agitación en el recipiente pasando por medio de una media ola positiva en la región central superior; la figura 3 es una sección similar a la de la figura 2 con la agitación en el recipiente pasando por medio de la media ola negativa en la región central, y la figura 4 es una vista en planta del convertidor mostrando la formación de pared necesaria para efectuar la agitación deseada.

Con referencia a la figura 1, el mineral de hierro entra en el alto horno -5- en la dirección de las fle-



5. chas -6-. El coque para los propósitos de combustión y los agentes formadores de escorias tales como carbonato de calcio son también añadidos al alto horno en la dirección de las flechas -6-. El coque actúa para proporcionar la temperatura para reducir el óxido de hierro en arrabio y este último gotea a través del lecho de escoria para formar un baño en la base del horno, La acción del calcio es para desulfurar el metal fundido.

10. El metal fundido es extraído del alto horno por medio del canal de descarga -7-, cayendo el metal en la dirección de las flechas -8- en el recipiente -9-. El recipiente -9- es entonces empleado para dirigir el metal fundido al baño -10- el cual actúa de almacén de reserva. Desde el almacén de reserva se retiran las cargas de arrabio fundido para pasar en la dirección de las flechas-11- al convertidor -12-.

20. El convertidor -12- está caracterizado por una sección tal como se muestra en la figura 4, principalmente dos paredes laterales curvadas y opuestas -13- y dos paredes opuestas lisas -14-. En adición la base o fondo -15- del convertidor está equipado con secciones en pendiente -16-. El convertidor está adaptado para girar inclinado respecto a la horizontal a través de medios rotativos apropiados -17-.

25. En la disposición que se considera las zonas planas y curvadas de la pared lateral actúan para generar en un baño de metal fundido, contenido en el recipiente, trenes de ondas opuestas que se reúnen para crear en la región



central de la superficie del baño en movimiento de mezcla. Bajo circunstancias de resonancia estos trenes de ondas opuestos pueden ser obligados a fusionarse en una sola onda -18- de amplitud substancial y este es, probablemente, el estado ideal para la desulfuración del metal fundido.

5. Se añade oxido de calcio al baño de metal en el convertidor y de esta manera no se permite que la escoria formada allí quede como una capa en la parte superior del baño fundido. En cambio, la acción mezcladora en el baño actúa para deshacer la capa de escoria y las partículas de escoria son obligadas a moverse a través del baño en la dirección de las flechas -19- tal como se muestra en las cifras -2- y #3-. En consecuencia el oxido de calcio, que actúa como agente desulfurante, es proyectado dentro del baño de metal de manera que poco a nada del metal quede sin entrar en contacto con el oxido de calcio, por este medio se hace un eficiente uso del CaO como agente desulfurante. En convertidores convencionales al agente desulfurante no se le da gran oportunidad de atacar al sulfuro del metal el cual es comparativamente extraído de la capa de escoria.

10. Simultaneamente con la actividad desulfuradora en el convertidor puede tener lugar la desfosforación y la descarbonación. En la figura 1 el elemento -20- es una tobera de oxígeno.

15. El procedimiento de la invención está preparado para hacer posible la explotación de altos hornos bajos



- las circunstancias existente sin preocuparse demasiado del contenido en sulfuro del arrabio producido en ellos. El contenido de sulfuro en el arrabio producido por un alto horno puede ser controlado para satisfacer los requerimientos, pero debe estarse al tanto de la economía del proceso. Son necesarias cantidades considerables de coke y de agentes formadores de escoria para producir arrabio que tenga un contenido de sulfuro tan bajo como, digamos, 0,04% y, por lo tanto, la reducción de este porcentaje por debajo de 0,02% en un convertidor convencional no es fácil en modo alguno.
- 5.
- 10.

- Con la presente invención las pruebas han señalado que es posible tomar un arrabio de alto horno con un contenido de sulfuro en la región de 0,1% y convertir este arrabio en acero, con un contenido en sulfuro de menos del 0,02%. Y estas cifras indican que el peso del carbonato de calcio en el horno alto o cubilote puede ser reducido alrededor de los 20% del peso del arrabio formado en el horno mientras que el incremento de la escoria en el convertidor es del orden del 5-8%.
- 15.
- 20.

- Además de la desulfuración en el convertidor fue conseguida sin ninguna consiguiente pérdida de calor durante la inyección de oxígeno y sin ninguno incremento materia en el tiempo de inyección.
- 25.
- En una prueba, el contenido actual de sulfuro del acero producido en el convertidor a partir de arrabio con un contenido de sulfuro de cerca del 0,125% fue inferior al 0,01% y la desulfuración se consiguió antes de que



la descarbonación hubiese llegado a término.

- Existen muchos otros ejemplo de la invención que se diferencian entre sí en materia de detalle solamente. La esencia de la invención es la desulfuración
5. del hierro colado en un convertidor rotativo para obligar a que la escoria se desplace en corrientes a través del baño de metal fundido situado en el convertidor. El agente desulfurador es obligado a moverse por enmedio de la masa de metal en ves de descanse substancialmente en la
10. superficie de la misma. Se verá claramente que la gran amplitud de la ond -18- asegurará que durante la media onda negativa la partículas del agente desulfurante sean proyectadas profundamente dentro del baño de metal. Estas partículas iraduarán luego hacia fuera a la región del
15. fondo de las zonas en pendiente -16- donde serán forzadas a moverse hacia arriba a lo largo de las paredes laterales del convertidor. Los trenes de ondas generados en la masa fundida actúan para proyectar las partículas radialmente hacia dentro hacia la cúspido central de la onda
20. -18-. El ángulo de funcionamiento del convertidos depende rña de las circunstancias. Obviamente la capacidad efectiva del convertidor se incrementará cuando más próximo a la vertical trabaje el convertidor.



N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

5. 1. Procedimiento para la refinación de hierro o acero, caracterizado por el hecho de comprender las operaciones de cargar el metal en estado de fusión en un recipiente, agregar un agente formados de escoria al metal y ocasionar que al menos una parte del agente se mueva continuamente en un trayecto a través del metal, el cual asegura que substancialmente todo dicho metal sea puesto en contacto con el agente.
10. 2. Procedimiento para la refinación de hierro o acero, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el movimiento del agente es efectuado generando trenes de ondas opuestas en almenos la región de superficie del metal fundido, los cuales se reunen para definir una alteración central en el metal, actuando la alteración central para proyectar el agente dentro de la masa de metal fundido.
15. 3. Procedimiento para la refinación de hierro o acero, según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el agente es obligado a desplazarse radialmente hacia fuera hacia los lados del recipiente después de haber sido proyectado dentro de la masa de metal fundido.
20. 4. Procedimiento para la refinación de hierro o acero, según la reivindicación 3, caracterizado por el
- 25.

9 A60



hecho de que el agente es obligado a moverse hacia arriba a lo largo de las paredes laterales del recipiente.

5. Procedimiento para la refinación de hierro o acero, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, por el hecho de que el agente también actúa como agente desfosforante.

6. Procedimiento para la refinación de hierro o acero, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el agente también actúa como agente descarbonante.

7. Procedimiento para la refinación de hierro o acero, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el agente es óxido de calcio.

8. Procedimiento para la refinación de hierro o acero, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el recipiente comprende zonas laterales de pared opuestas, circunferencialmente espaciadas y de diferentes diámetros, y el movimiento del agente en la masa de efectuado por rotación del recipiente sobre un eje que pasa centralmente respecto al mismo e inclinado respecto a la horizontal.

9. Procedimiento para la refinación de hierro o acero, según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el agente proyectado en la masa de metal es obligado a moverse radialmente hacia fuera desde el centro y hacia arriba sobre las zonas del fondo en pendiente del recipiente hacia las paredes laterales del mismo.



10. Procedimiento para la refinación de hierro o  
acero.

La presente memoria consta de once hojas foliadas  
escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona,

NIEHAUS ENGINEERING, S.A.

p.a.

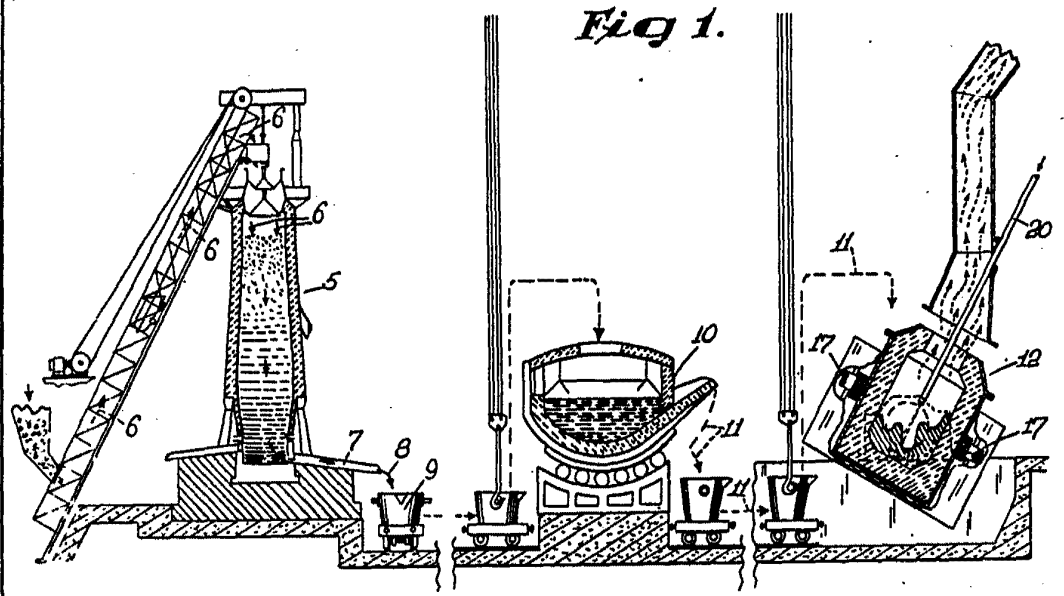
L. PONTI

P.P.

76071



Fig 1.



Barcelona, 19 de agosto de 1966

NIEHAUS ENGINEERING, S. A.

p.a.