



19 AGO. 1900

330385

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
DEMAG-Elektrometallurgie G.m.b.H., de na-
cionalidad alemana, domiciliada en DUIS-
BURG, Königstrasse, 57 (Alemania); por:
"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL TRA-
TAMIENTO METALURGICO DE METALES LIQUIDOS
Y ALEACIONES METALICAS".

§-§-§-§-§-§-§-§-§-§-§

El invento se refiere a un procedimiento para el tra-
tamiento metalurgico de metales líquidos y sus aleaciones en hor-
nos eléctricos de crisol o de canal, haciendo uso de una calefac-
ción que desde arriba actúa sobre el baño metálico.

5. Para la fusión de metales y aleaciones metálicas es ya conocido el hecho de emplear hornos eléctricos de crisol o de canal que trabajan por el principio de inducción. A la utilización de estos hornos para efectuar tratamientos metalúrgicos de baños metálicos, o sea en esencia procesos de afino, por ejemplo con mi-
10. ras a la desulfuración, defosforación, desgasificación, etc., se



5. oponían principalmente la construcción característica de estos hornos, la cual presupone, como es sabido, tener libre acceso desde arriba. Aún cuando se cierre el recinto del horno con una tapa, es inevitable que se enfríe la superficie del baño y que pierda calor la cubierta de escorias de afino, obstaculizándose así el trabajo de estas últimas.

10. Para la marcha de hornos de fusión por inducción que carecen de núcleo y funcionan con frecuencia de red se sugirió oportunamente fundir carga fría total o parcialmente con quemadores de aceite o de gas introducidos por arriba en el crisol. En esta sugerencia, en el curso de la fusión, o a continuación de ésta, el calentamiento por inducción sólo actúa adicionalmente todavía sobre el material cargado. Con esto se pretende conseguir que únicamente sea necesario cubrir por vía puramente inductiva las
15. necesidades de calor para otras operaciones posteriores en la colada.

20. Por último es conocido también un procedimiento de fusión de acero con quemadores de plasma, en el que tres quemadores de esta clase actúan desde arriba sobre el acero. Los quemadores se alimentan ahí con argón o nitrógeno y alcanzan temperaturas de más de 5000°C. Por esta razón es posible también acelerar sensiblemente el proceso de fusión. El acero que sale es totalmente limpio, puesto que los gases indiferentes de escape de los quemadores no originan ninguna clase de modificaciones químicas.



- El presente invento se ha propuesto, en cambio, la tarea de crear un procedimiento y un dispositivo por los que el campo de aplicación de hornos de inducción eléctricos y quemadores de plasma, limitado hasta ahora sólo a la fusión, pueda ampliarse
5. asimismo al afino de metales. Según la idea del invento se propone, por tanto, un procedimiento para el tratamiento metalúrgico de metales y aleaciones metálicas en hornos eléctricos de crisol o de canal haciendo uso de una calefacción que desde arriba actúa sobre la colada, por el que para llevar a cabo procesos de afino
 10. o parecidos se utiliza un horno eléctrico de inducción en sí conocido, en el que por calefacción con quemadores de plasma se mantiene la escoria, durante el período de reacción, a la temperatura de ésta. En virtud de otra característica del procedimiento sugerido por el invento, por la acción del quemador de plasma concebido a
 15. modo de quemador superficial se tiene garantizada una distribución uniforme de la temperatura por toda la superficie del baño, la cual se conserva constante. Para el funcionamiento del quemador de plasma, éste es alimentado como de costumbre con argón, nitrógeno, anhídrido carbónico, hidrocarburos, hidrógeno o también con otro gas
 20. portador apropiado parecido.

Así pues, por el invento es posible por primera vez el empleo simultáneo de hornos de inducción y quemadores de plasma con miras a efectuar tratamientos metalúrgicos de metales líquidos y aleaciones de los mismos.



Esta utilización común tiene muchas ventajas: mientras que el proceso de reacción en la colada introducida y su movimiento simultáneo tienen lugar por vía inductiva, la capa de escorias existentes sobre el baño es mantenida a la temperatura de reacción en el curso de ésta, por la acción del quemador de plasma. De esto resulta que no sólo se conservan plenamente las ventajas inherentes al horno de inducción, sino que todavía se complementan prácticamente por las del quemador de plasma, lo cual repercute a su vez favorablemente en la economía interior de energía, la cual, en lo que respecta al plasma, queda muy por debajo de la del horno de inducción. Una instalación que trabaje por el procedimiento sugerido por el invento puede consistir, por tanto, en las acreditadas construcciones de horno de inducción, en tanto que el aparato necesario para la producción de plasma puede concebirse de modo que no resulte caro ni, por consiguiente complicado, que no sea propenso a alteraciones y sea de reducido volumen.

Por el contrario, en los tipos de horno, p. ej. los hornos de arco eléctrico usados habitualmente hasta ahora para esta clase de procesos, es necesario efectuar un despliegue de medios técnicos relativamente grande al objeto de originar y conservar solamente en la colada el necesario movimiento del baño que es imprescindible para obtener una velocidad económica de la reacción. Frente a los citados hornos, el empleo del horno de inducción permite lograr asimismo un notable ahorro de medios técnicos por lo cual el



19

modo operatorio propuesto resulta mucho más rentable puesto que los necesarios medios de inversión pueden mantenerse más reducidos. Esto último no se debe unicamente al hecho de que en los hornos de inducción no es preciso tomar ninguna medida especial para alcanzar y conservar el suficiente movimiento del baño. En esta clase de hornos, como es sabido, el movimiento del baño es producido por fuerzas magnéticas.

Los quemadores de plasma son también superiores a los conocidos quemadores convencionales de aceite o gas, dado que estos últimos son relativamente antieconómicos y precisan un continuo trabajo de conservación y entretenimiento. La producción de plasma se hace, como es sabido, calentando gas a altas temperaturas. Por el tratamiento de estas masas gaseosas turbulentas altamente ionizadas se lleva a efecto las oscilaciones del plasma por vía puramente electrodinámica.

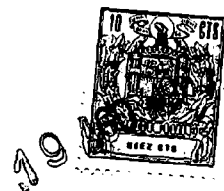
También es una gran ventaja el hecho de que por la acción del quemador de plasma concebido a modo de quemador superficial, se obtiene garantizada una distribución uniforme de la temperatura por toda la superficie del baño y se conserva la misma constante, pues por este modo operatorio se evitan sobrecalentamientos locales a causa de fluctuaciones y concentraciones de temperatura. Aparte de lo anterior, con la clase de calefacción propuesta, el proceso de afino puede ser controlado mejor y con más seguridad en cuanto a la temperatura y dosificación del calor y por tanto se puede

19 AGO. 

influir también ventajosamente en el curso de la reacción en el sentido que se quiera o que sea necesario.

La elección de un gas portador óptimamente apropiado se hace convenientemente adaptándose a las necesidades técnicas

5. del procedimiento que concurren en cada caso, así como tomando en consideración los especiales puntos de vista económicos. Así, por ejemplo, en el refinado del cobre por el procedimiento sugerido por el invento, interesa nitrógeno como gas portador. En cambio,
10. en la fusión del fundición gris o acero, el argón como gas portador está particularmente indicado desde el punto de vista técnico del procedimiento para la ejecución de reacciones de defosforación y de desulfuración. El argón todavía tiene la ventaja de que sobre la superficie de la colada establece una at-
15. mosfera gaseosa protectora que sirve para proteger la colada contra el efecto perjudicial de la atmósfera: El efecto protector de la atmósfera de argón puede ser influido por dosificación de la cantidad de gas portador de plasma. El argón, empleado como gas protector, también actúa, debido al consiguiente gradiente
20. de la presión parcial, ventajosamente sobre la velocidad de desgasificación. Por último, otra ventaja singular del procedimiento sugerido por el invento en cuanto al empleo de hornos de inducción, es que debido al constante cambio de los límites de las
25. fases por motivo de la colada se establece un continuado equilibrio de concentración, lo cual vuelve a favorecer a su vez la velocidad y desarrollo de la reacción.



Una nota característica del invento se refiere finalmente a un dispositivo para la ejecución del procedimiento en cuestión. Conforme a esta característica, el chorro de plasma del quemador superficial es conducido a través de una o varias toberas y/o campos magnéticos que esparcen el chorro en un amplio haz, habiéndose concebido el quemador a modo de quemador directo o también indirecto. Es evidente que esta característica del invento afecta ventajosamente la rentabilidad de la instalación, dado que por lo mismo se simplifica en gran modo el despliegue de medios constructivos así como la conservación y entretenimiento.

En el dibujo adjunto se representa el invento a base de un ejemplo de realización. La figura muestra una sección vertical de un horno de inducción con un quemador de plasma que desde arriba actúa sobre la escoria de reacción.

El horno de inducción representado con 1 en su totalidad consiste, entre otras cosas, en una bobina de cobre 2 refrigerada por agua. Dentro de ella va metido el crisol de fusión 3 que es de material cerámico u otro apropiado. Mientras que la colada se designa con 4 y la capa de escoria de reacción con 5, 6 designa el quemador de plasma que actúa desde arriba sobre esta escoria. Todo el aparato está situado dentro de una carcasa debidamente dimensionada, que mediante su montaje basculante per-



- mite verter el baño metálico (no representado en el dibujo). Al objeto de lograr un aprovechamiento óptimo del quemador de plasma así como de la energía que necesita el mismo, está construido en forma de quemador superficial. Con esto se tiene garantizada una
5. distribución uniforme de la temperatura por toda la superficie del baño, y su conservación invariable. El quemador funciona con argón, nitrógeno, anhídrido carbónico, hidrocarburos, hidrógeno o con otro gas portador parecido apropiado. El efecto superficial del quemador se consigue haciendo pasar su chorro de plasma por
10. una o varias toberas y/o campos magnéticos que esparcen el chorro en un amplio haz, habiéndose concebido ahí a modo de quemador directo o indirecto. Por "quemador directo" debe entenderse que éste tiene solamente un electrodo para la producción del plasma entre este electrodo, por unaparte, y el baño metálico como contraelec-
15. trodo, por otra. Si el quemador está provisto, por el contrario, de dos electrodos para generar el campo de plasma, se le llama entonces "quemador indirecto".

- Las fuerzas magnéticas de la colada cargada 4 y de la bobina 2 originan un movimiento del baño confrontese al respecto
20. el sentido de las flechas en el dibujo. Las fuerzas ponderométricas que surgen aquí parten de la zona marginal del metal fundido, por lo que éste, o la aleación metálica, es desplazado desde el borde hacia el medio y sólo puede entonces moverse hacia arriba, desde donde acaba por volver de nuevo al borde.



19 AGO

5. Por deseado que sea el movimiento de agitación conseguido en la colada, puesto que provoca una buena mezcla a fondo de la misma o de los componentes de la aleación en todas sus zonas y, por tanto, permite obtener una aleación homogénea así como, finalmente, también una temperatura uniforme, no por eso deja de ser problemático el movimiento del baño en su actuación sobre la pared del crisol - cerámica por lo regular - la cual sufre por lo mismo un esfuerzo relativamente alto.

10. Aparte de lo expuesto, la consiguiente gran elevación del baño (=cima del baño) conduce a una absorción de gas y oxidación de la colada líquida, dado que en los hornos de inducción empleados corrientemente no podía disponerse hasta ahora de una capa de escoria protectora. Estos y otros efectos análogos perjudiciales se eliminan, sin embargo, con la aplicación del procedimiento sugerido por el invento, así como de su dispositivo adecuado.

N O T A

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

20. 1.- Procedimiento para el tratamiento metalúrgico de metales líquidos y aleaciones metálicas, caracterizado porque para la ejecución de procesos de afino y similares se emplea un horno de inducción eléctrico en el que durante el período de reacción se mantiene la escoria a temperatura de reacción por calefacción mediante un quemador de plasma.



19 AGO 1966

2.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque por la acción del quemador de plasma construido de preferencia como quemador superficial se tiene garantizada una distribución uniforme de la temperatura y su conservación invariable, por toda la superficie del baño.

3.- Dispositivo para la ejecución del procedimiento según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el chorro de plasma del quemador superficial es conducido por una o varias toberas y/o campos magnéticos que esparcen el chorro en un amplio haz, y dicho quemador está concebido a modo de quemador directo o indirecto.

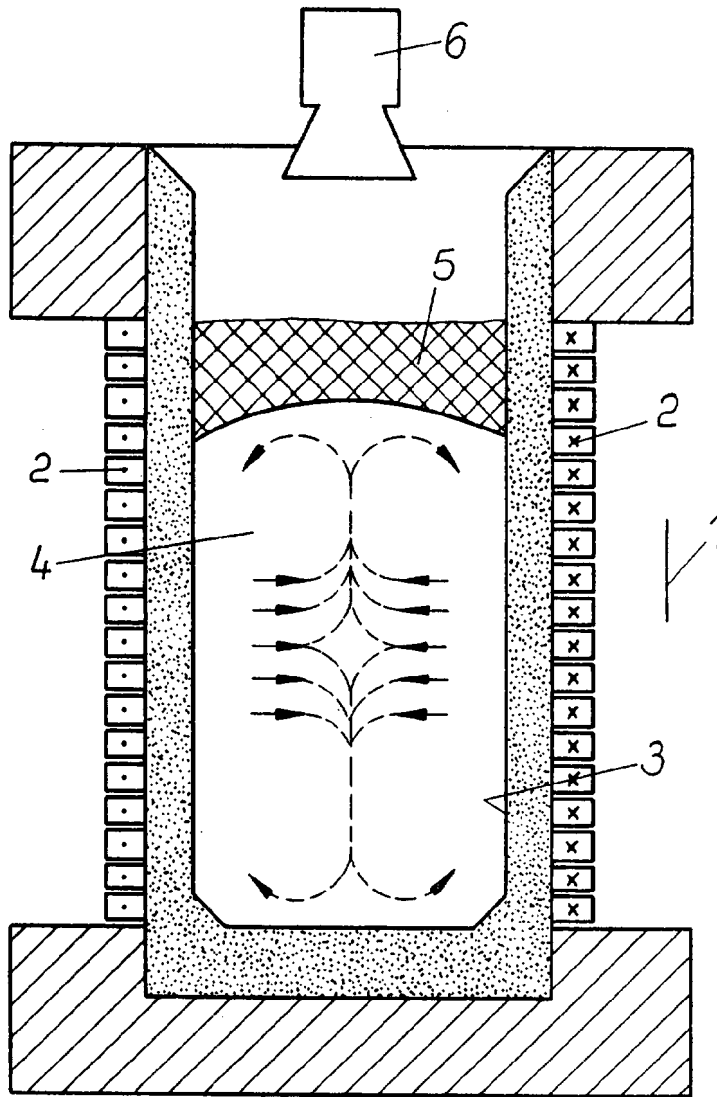
4.- "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL TRATAMIENTO METALURGICO DE METALES LIQUIDOS Y ALEACIONES METALICAS".

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de diez hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 19 AGO. 1966

CARLOS FERNANDEZ CANDELA
P. P.

10 AS
1966



Escala variable

Madrid, 19 Agosto 1966