

407253

19



P.- 52.293

27 965 K

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: C22B // C21C

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de EISENWERK-GESELLSCHAFT MAXIMILIANSHÜTTE GmbH

entidad alemana

establecida en 8458 Sulzbach-Rosenberg, República Federal  
Alemana

por: "PROCEDIMIENTO PARA EL AFINO DE METALES LIQUIDOS"

(Clase Internacional C21c)

407 253



5 El invento se refiere a un procedimiento para el afino de metales líquidos en recipientes de afino revestidos de refractario, en los cuales se introduce a través de la mampostería de la pared lateral, por debajo de la superficie del baño, oxígeno rodeado por hidrocarburos gaseosos o líquidos.

10 Pertenece ya al estado de la técnica un procedimiento para el afino de metales fundidos en el cual se inyecta oxígeno por debajo de la superficie del baño de metal, rodeado por un velo de hidrocarburos. Este procedimiento utiliza toberas que están dispuestas en diferentes agrupaciones en el fondo del convertidor para el afino de arrabio para obtener acero.

15 En tal convertidor, sin embargo, se plantea el problema de que el curso del soplado es a menudo muy irregular y que, además, se llega a la expulsión de proyecciones de acero y de escoria tan pronto como el nivel del baño, al bascular el convertidor, alcanza la zona de las toberas.

20 El problema que pretende resolver el invento consiste, conservando las importantes ventajas del afino con toberas de oxígeno, dispuestas por debajo de la superficie del baño, en perfeccionar este procedimiento de manera que resulten un curso tranquilo del soplado, un menor desgaste del revestimiento refractario y un

25

407 253



elevado grado de llenado.

Sorprendentemente, el problema pudo ser resuelto de acuerdo con el invento por el hecho de que se limita el número de toberas en la pared lateral a un mínimo. Según el invento, o bien se monta sólo una tobera, o se disponen varias toberas por pares en dos puntos opuestos de la pared lateral del recipiente de afino. La posición de las toberas es, en esencia, horizontal con referencia a la posición de afino del recipiente.

La disposición de las toberas por pares en puntos enfrentados en el recipiente de afino ofrece ventajas especiales para el gobierno del movimiento del baño. Si los chorros de gas se dirigen directamente uno contra otro, la energía cinética del gas saliente se anula casi por completo y se evita un movimiento de rotación horizontal de la masa fundida. Si las toberas del par de toberas se disponen oblicuas respecto a su línea recta de unión puede comunicarse al baño un impulso de rotación. Se llega entonces a una circulación horizontal del baño en el recipiente de afino. Con esta disposición hay que tener especial cuidado de que las toberas tengan una desviación de  $20^\circ$  como máximo respecto a su línea recta de unión. Si se rebasa el valor citado, entonces resulta una rotación indeseablemente fuerte del baño que provoca un desgaste rápido de la mampostería de la pared

407 253



lateral.

5 Eligiendo correctamente el ángulo de montaje con respecto a la línea recta de unión del correspondiente par de toberas, teniendo en cuenta el tamaño del convertidor y la altura de llenado, resulta posible influir de manera controlada sobre el movimiento del baño. De acuerdo con el invento, para el proceso de afino se ajusta una rotación horizontal moderada del baño. Este movimiento de rotación favorece la marcha tranquila del  
10 soplado e impide la formación de proyecciones y expulsiones durante el proceso de afino. Además, conduce en la masa fundida a una compensación de la concentración favorable para el curso del afino.

15 En el caso de convertidores, en especial en el caso de convertidores simétricos de manera especular y simétricos en rotación, la disposición por pares de las toberas para el gas de afino, de acuerdo con el invento, ofrece ventajas especiales si en cada caso se montan por debajo de los muñones de giro del convertidor. La altura  
20 de montaje debe estar, en el caso de un convertidor recién revestido, a unos 20-60 cm por encima del nivel del fondo. Esta altura de montaje de las toberas para el gas de afino, además del movimiento controlado del baño, aporta todavía la ventaja de un elevado grado de llenado del  
25 convertidor porque las toberas, incluso con gran cantidad

407 253



de llenado, salen todavía del baño en la posición horizontal del convertidor, es decir, al vaciarlo y al tomar muestras. Esta ventaja se encuentra dentro del sentido del invento; hace posible volúmenes de convertidor específicos relativamente pequeños, del orden de magnitud de unos  $0,6 \text{ m}^3/\text{t}$  de acero, mientras que, en condiciones por lo demás comparables, al disponer las toberas de gas de afino en el fondo del convertidor, se necesita un volumen de convertidor de más de  $0,8 \text{ m}^3/\text{t}$  de acero.

Con ciertas limitaciones, las ventajas de la disposición por pares de las toberas pueden conseguirse también mediante una sola tobera. Es cierto que en el caso de la tobera única, la pared enfrentada del convertidor, a consecuencia de la energía cinética no frenada del chorro de gas de afino, está siempre sometida a un mayor desgaste, pero también puede ajustarse con la tobera única un movimiento controlado del baño si el eje de la tobera no pasa por el eje longitudinal del convertidor. Como límite superior práctico para la posición oblicua de la tobera individual con respecto al diámetro del convertidor ha dado buenos resultados el de unos  $10^\circ$ . Son posibles pequeñas desviaciones por encima de este valor.

Otra variante del invento consiste, en convertidores para el afino de arrabio para obtener acero que

407 253



5 son basculables hacia ambos lados, en disponer un grupo de toberas en la zona de debajo de los muñones de giro del convertidor. En este caso, la disposición por pares de las toberas en puntos enfrentados de la pared lateral en un recipiente de afino del tipo circular no puede con-

tener dos toberas individuales, sino dos grupos de toberas, cada grupo con 10 toberas como máximo. Sin embargo, ventajosamente, cada grupo de toberas consiste en dos a cinco toberas.

10 El invento será explicado en lo que sigue, con más detalle, con referencia a ejemplos de ejecución.

En el dibujo muestran:

La figura 1 un corte horizontal de un convertidor con simetría especular en el plano de las toberas; y

15 la figura 2 un corte horizontal de un convertidor de soplado de oxígeno transformado para el procedimiento de acuerdo con el invento.

20 El convertidor consiste en un cuerpo 1 de chapa de acero con un forro refractario 2. Las toberas 3 están dispuestas por debajo de los muñones de giro 4 dibujados de trazos y situados encima en un plano. Las toberas consisten en dos tubos concéntricos, siendo el tubo interior

25 5 de acero inoxidable y estando provisto de una capa 6 cerámica resistente a la abrasión. A través del tubo interior 5, desde la tubería 7, se conduce oxígeno con o

407 253

-2



5 sin carga de polvo de cal al convertidor. El tubo 5 está rodeado concéntricamente por el tubo 8 de acero normal y a través de la corona anular 9 entre los tubos 5 y 8 se introduce, desde la tubería de alimentación 10, un agente de protección que consiste en hidrocarburos gaseosos o líquidos, junto con el gas de afino, al convertidor. El ángulo 11 entre la línea de unión directa 12 de las toberas 3 del par de ellas y el eje longitudinal de las toberas 13 fija la dirección de montaje del par de toberas.

10 Como ejemplo no limitativo se describirá en lo que sigue el empleo del procedimiento de acuerdo con el invento en un convertidor con una cabida de 200 toneladas de acero en bruto. El diámetro interior de este convertidor asciende a 5,5 metros, su altura 5,8 metros. De 15 ello resulta un contenido de 124 m<sup>3</sup>. El volumen específico del convertidor, calculado a partir de estos valores, es 0,62 m<sup>3</sup>/t de acero bruto. En la pared lateral inferior, en el convertidor recién revestido, se monta en un plano de 60 cm por encima del fondo del convertidor un 20 par de toberas. Las dos toberas están montadas directamente debajo de los muñones de giro horizontalmente e inclinadas en 10° con respecto al diámetro del convertidor. En la zona de la boca de las toberas la mampostería del convertidor está reforzada en unos 20 cm.

25 Las toberas consisten en dos tubos coaxiales,

407 253



5 el interior de los cuales posee un revestimiento cerámico resistente al desgaste para protegerlo contra la abrasión por el paso de una suspensión de cal en polvo en el oxígeno. El diámetro interior del tubo de inyección del gas de afino asciende a 90 mm. La corona anular entre el tubo interior y el tubo exterior de la tobera tiene 2 mm de anchura. A través del tubo interior circula una cantidad de oxígeno de 50.000 Nm<sup>3</sup>/h a una presión de 10 atmósferas manométricas. El oxígeno es cargado en promedio durante 10 el período de afino con unos 1,2 kilos/Nm<sup>3</sup> O<sub>2</sub> de polvo de cal. Como fluido protector se inyecta a través de la corona anular gas natural en una cantidad de 2.500 Nm<sup>3</sup>/h a una presión de 8 atmósferas manométricas. El gas natural tiene una composición de aproximadamente 90% de metano, 15 aproximadamente 8% de otros hidrocarburos y aproximadamente 2% de nitrógeno. El convertidor es cargado con 150 toneladas de arrabio de la siguiente composición:

4,2 % de carbono,  
0,9% de silicio,  
20 0,6 % de manganeso,  
0,15 % de fosforo,  
0,05 % de azufre, siendo el resto hierro y las impurezas inevitables.

25 A esto se añaden 70 toneladas de chatarra fría, Esta carga se afina en el intervalo de 12 minutos para

407 253



obtener un acero de la siguiente composición:

0,03 % de carbono,

0,15 % de manganeso,

0,008 % de fósforo,

5 0,022 % de azufre,

0,0025 % de nitrógeno,

siendo el resto hierro y las impurezas inevitables.

10 La observación del proceso de afino ha mostrado que el metal fundido en el convertidor gira en torno del eje longitudinal de éste. No pudo apreciarse en la mencionada disposición un desgaste local de la pared lateral inferior, tal como apareción con una inclinación más fuerte de las toberas. Durante el afino no se observaron proyecciones ni expulsiones. En conjunto se  
15 comprobó una marcha muy tranquila del soplado.

20 Como segundo ejemplo para el empleo del invento citaremos un convertidor para el afino de una masa fundida de 80 toneladas. Su contenido ascendió a 50 m<sup>3</sup>. Las dimensiones interiores eran de 4 metros para el diámetro y 5 metros para la altura. Un par de toberas estaba dispuesto horizontalmente por debajo del eje de basculación del convertidor a una distancia de separación de 50 cm por encima del fondo. Las toberas están inclinadas sólo un poco respecto a su línea de unión directa. El ángulo  
25 asciende a unos 5°. Las toberas consisten en un tubo

407253



interior de cobre de 56 mm de diámetro interior y un tubo exterior de acero, concéntrico. Ambos tubos forman una corona anular de 0,75 mm de anchura a través de la cual se inyecta gasoil ligero como medio protector; por cada tobera circulan unos 360 litros/hora a una presión de 3 atmósferas manométricas, mientras que por el tubo interior circulan 10.000 Nm<sup>3</sup>/h de oxígeno a una presión de 10 atmósferas manométricas. Se afina un arrabio con la composición:

- 5
- 10
- 3,6 % de carbono,
  - 1,6 % de fósforo,
  - 0,3 % de silicio,
  - 0,3 % de manganeso,
  - 0,04 % de azufre,

15

siendo el resto hierro y las impurezas inevitables.

55 toneladas de este arrabio se cargan en el convertidor junto con 25 toneladas de chatarra fría y 8 toneladas de cal troceada. En unos 11 minutos se afina un acero en bruto de la siguiente composición:

- 20
- 0,02 % de carbono,
  - 0,25 % de fósforo,
  - 0,08 % de manganeso,
  - 0,025 % de azufre,

siendo el resto hierro y las impurezas inevitables.

25

También en este caso se comprobó un curso muy

407 253



tranquilo del soplado., exento de proyecciones, en comparación con un convertidor de tipo usual.

5 Como tercer ejemplo citaremos la transformación de convertidores existentes, en las cuales se afina  
acero de acuerdo con el procedimiento de soplado con oxígeno, al procedimiento de acuerdo con el invento. Por  
debajo de los muñones del convertidor se montan enfrentadas dos toberas en el material refractario. Las toberas  
están dispuestas en esencia horizontalmente. La figura  
10 2 muestra un corte a través del convertidor, unos 50 cm por encima del fondo. Resulta especialmente ventajoso  
modificar algo, en la forma indicada en el dibujo, el revestimiento refractario de tal convertidor con respecto  
al de los convertidores usuales para el procedimiento de  
15 soplado con oxígeno. El revestimiento refractario con un espesor de unos 100 cm, como es usual en los convertidores de soplado con oxígeno, se deja con este espesor sólo en la zona de las toberas. Se reduce este espesor en  
la zona de fuera de las toberas aproximadamente de la manera representada en el dibujo, de modo que se obtiene una  
20 sección transversal ovalada. Esta modificación resulta posible ya que en un convertidor con un par de toberas dispuestas por debajo de la superficie del baño, en la pared lateral, la duración del revestimiento refractario es sustancialmente mayor que en el procedimiento de  
25 soplado con oxígeno. Aproximadamente

407253<sup>-2</sup> NO



5 un metro por encima de las toberas puede también suprimirse el refuerzo indicado en esta zona, de modo que allí, de nuevo, se obtiene una sección transversal circular con un espesor de pared media del revestimiento refractario de 50 a 60 cm. Esta modificación del revestimiento refractario hace posible que, disminuyendo el peso propio del convertidor, el peso de la masa fundida que se encuentra en el convertidor pueda aumentarse considerablemente. A esto se añade que, con esta ejecución del revestimiento refractario, el volumen específico del convertidor puede 10 disminuirse hasta aproximadamente  $0,55 \text{ m}^3/\text{t}$  de acero en estado recién revestido. Estas medidas aportan ventajas considerables en la transformación de convertidores existentes. Naturalmente, son evidentemente importantes 15 también al hacer nuevos convertidores en los cuales el oxígeno sea insuflado por debajo de la superficie del baño.

20 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Bélgica, el 4 de Octubre de 1.971, bajo el número 43438, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

407253



REIVINDICACIONES

5                    Los puntos de invención propia y nueva que se  
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10                    1ª.- Procedimiento para el afino de metalés  
líquidos en un recipiente de afino, revestido con refractario, con sección transversal parecida a un círculo, al que se introduce, debajo de la superficie del baño, oxígeno con o sin carga de cal, rodeado por hidrocarburos  
líquidos o en forma de gas, caracterizado porque para influenciar sobre el movimiento del baño de una manera pre  
15                    determinada, el oxígeno es introducido a través de una sola tobera o a través de toberas opuestas, dispuestas en parejas.

20                    2ª.- Procedimiento para el afino de metales líquidos.

*mlc*

25

12.10.73

407 253



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

5

Madrid, 19 OCT. 1973

P.A. Alberto Go E. Zamora  
*[Handwritten signature]*

*ME*

12.10.73

M.C.U.

407 253

19

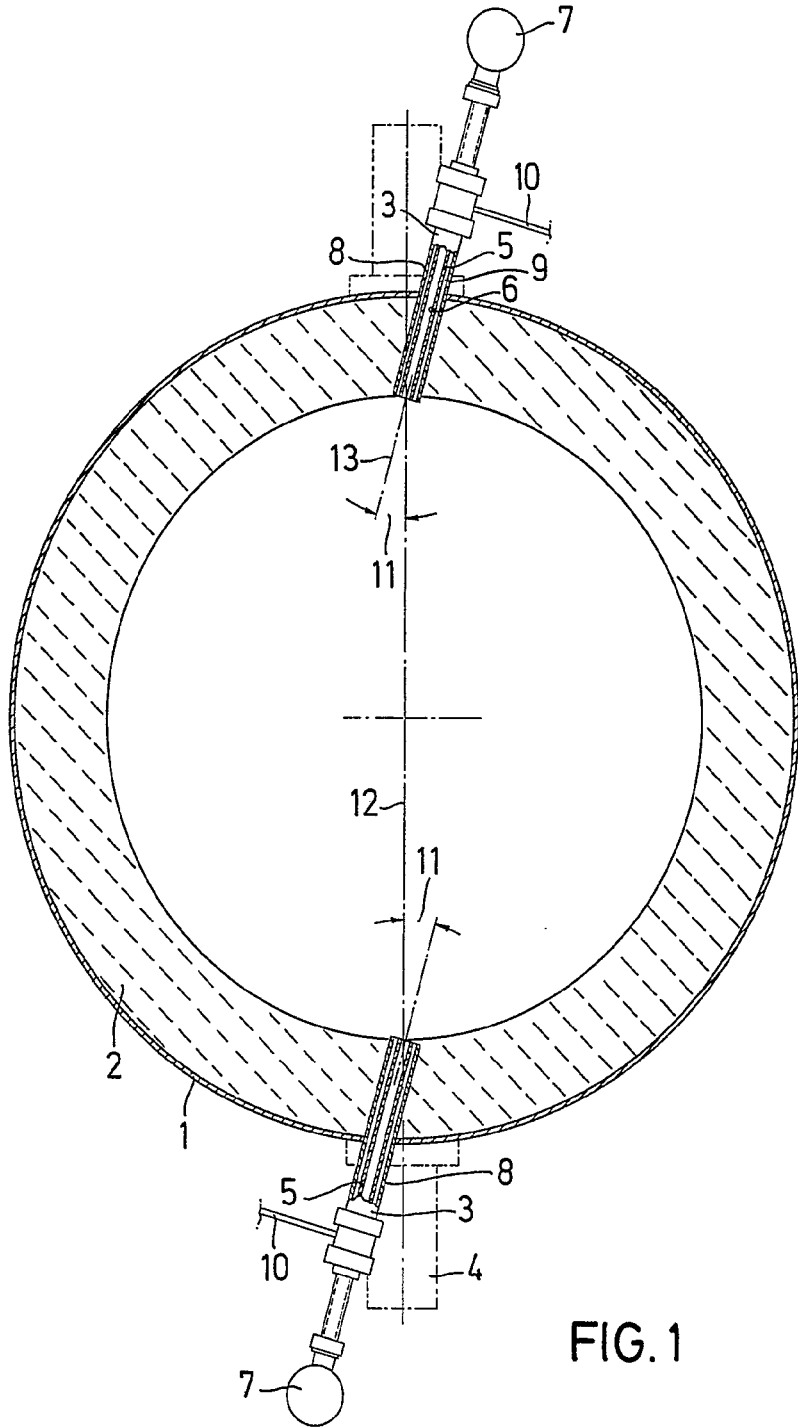


FIG. 1

Alfonso de Eizaburu  
Per Eizaburu

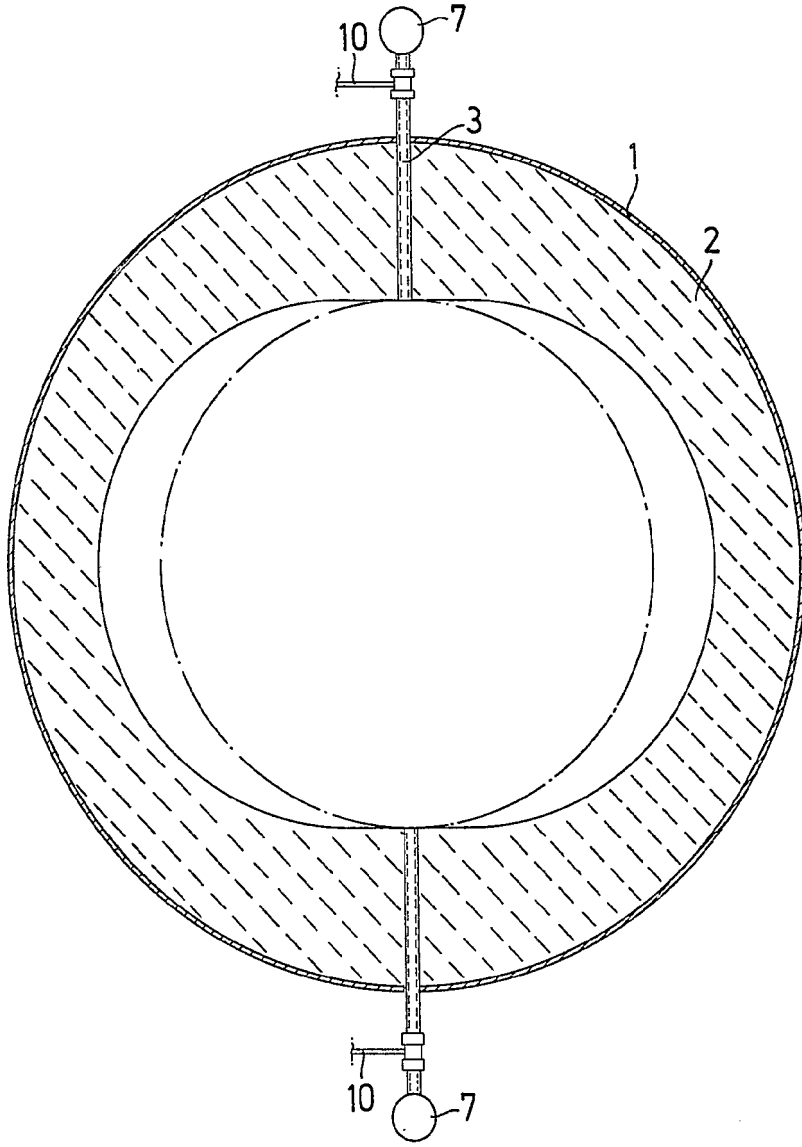


FIG. 2

Accepted by Elizabeth  
Patent Office