

P - 8973

A.3.181.

198868



198868

20 JUL 1951

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de METALLGESSELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, establecida en Reuterweg 14, Frankfurt a/M., Alemania, por:

"UN HORNO DE TAMBOR ROTATIVO".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

La idea de disponer, y de hacer girar, hornos sobre rodillos, para conseguir una mejor transmisión del calor, es antigua. Se propuso ante todo en los grandes hornos rotativos tubulares empleados en la fabricación del cemento, para la calcinación del clinker. Estos hornos tubulares se utilizaron después también en otros procedimien-



20 JUL 57

198868

5 tos en los cuales materias de cualquier clase debían ser calcinadas, tostadas, reducidas o volatilizadas. El empleo de hornos rotativos con fines de fusión es de fecha más reciente. Es conocido el horno rotativo de Brackelsberg, con el cual se ensayó por primera vez la introducción del horno de reverbero en la fundición de hierro. En diversas especies de formas de realización, esta forma de horno se ha introducido en una serie de talleres de fusión, especialmente no siderúrgicos.

10 Ahora bien, se ha desarrollado otro horno de tambor, cuyo principio consiste en una configuración especial de las dimensiones, por el contrario, de modo que la longitud del horno es aproximadamente igual a su diámetro, o es menor. Otra característica es la extracción de los gases de la llama en las proximidades inmediatas de la aportación del combustible en el mismo testero del horno. De esta forma especial de horno han resultado efectos en absoluto sorprendentes, ventajosos, que no podían predecirse sin más, ello aparte de las ventajas del horno rotativo.

15 El momento esencial es el descenso de la bóveda calentada por la llama sobre el fondo del espacio de fusión. A esto va unido al propio tiempo un enfriamiento de aquellas partes del horno que, en los hornos de reverbero fijos, son destruidas con la mayor facilidad y que precisan una renovación regular más frecuente, principalmente la bóveda.

25 Este enfriamiento o, respectivamente, mejor transmisión del calor sobre el material de la fusión se



20/10/1951

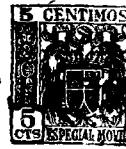
198868

consigue, naturalmente, del modo más conveniente, si la rotación del horno es completa, es decir, que alcanza los 360° y si es continua.

5 La desigualdad de las temperaturas existente en el espacio interior del horno en el caso de hornos fijos, es decir, la caída térmica existente siempre en cualquier dirección, se suprime, y al comenzar la fusión aparece una uniformidad de la temperatura que aumenta constantemente, referida tanto al material de fusión como a
10 las paredes del horno. Se evita así el recalentamiento tan perjudicial de porciones del material de fusión. Mientras no hagan al caso trabajos de fusión sencillos, sino también reacciones de cualquier clase que están combinadas a la temperatura según leyes físico-químicas y, por consiguiente, necesitan una temperatura determinada que no
15 debe rebasarse en más o en menos, por ejemplo, reacciones entre sulfuros y óxidos, entre óxidos y carbono, etc., se puede regular esta temperatura con seguridad en hornos que giren en 360°.

20 La derivación de calor que es inevitable en hornos de reverbero estacionarios por la soleta, así como, por otra parte, como ya se ha dicho, el recalentamiento de la bóveda, se suprimen en el horno giratorio, y resultan de ello ventajas de magnitud considerable, de
25 modo que el horno de fusión rotativo es apropiado para desplazar todos los sistemas de horno de reverbero estacionarios. De la indicación de que el diámetro del horno

198868



debe ser igual a su longitud, o mayor, resulta una profundidad relativamente grande del baño de fusión frente a los hornos de fusión rotativos de longitud mayor, a igual capacidad. Ligado a esto está una superficie relativamente pequeña del baño de fusión, referida a su volumen. Esto significa que el material de la fusión queda sustraído en su mayor parte a un influjo químico, a menudo indeseable, de los gases de la llama. La acción física del calor de las llamas, sin embargo, no es menoscabada por ello, ya que el mismo, como ya se ha descrito, es transmitido en gran parte por el revestimiento interno del horno al material de la fusión.

En los hornos grandes, estas medidas pueden ser todavía incrementadas en casos especiales, eligiendo el diámetro mayor que la longitud. Con una magnitud relativamente creciente del diámetro, la forma del baño de fusión toma cada vez más la forma de un baño que ha demostrado ser excelente en la fusión en crisoles.

También desde el punto de vista constructivo, esta configuración, es decir, diámetro = longitud, o mayor, tiene ventajas determinadas. Al revestir con refractario en piezas o episonarlo sobre la envolvente de chapa, se obtienen superficies geoméricamente simples, sin dilatación longitudinal especial. No sólo se aumenta con ello la resistencia mecánica del forro del horno sino que, a consecuencia de la menor superficie, también se disminuye el desgaste del forro a consecuencia del ataque químico. Como material para el forro o revestimiento interior procede tener en cuenta las sustancias refractarias conocidas, por

198868²⁰



ejemplo, arcilla, magnesita, cromo-magnesita, dolomía o también mezclas especiales, por ejemplo, mezclas de óxido de cinc, especialmente óxido de insuflación, con otros óxidos refractarios, como óxido de aluminio, óxido de cromo, cromoferrita, ú óxido de circonio, con preferencia mezclas de óxido de cinc y óxido de aluminio en la relación de la espinela de cinc.

La forma geométrica simple que, referida a la capacidad, necesita una cantidad menor de revestimiento interior refractario, tiene en este caso como consecuencia también un menor peso total de todo el horno. Bastan para el movimiento de rotación de hornos pequeños dos anillos de rodadura colocados sobre la envolvente de chapa, que corren sobre dos pares de rodillos, y en los hornos mayores el movimiento de rotación se lleva a cabo a través de una corona dentada.

En realidad y vista por fuera, no queda nada más por decir acerca de la envolvente sencilla de chapa salvo que en los dos testeros tiene sendas aberturas centrales circulares, una de las cuales, por lo general, se mantiene cerrada. La abertura situada en el testero opuesto sirve para la introducción del combustible (polvo de carbón, aceite combustible, gas) así como para la extracción de los gases de la llama. Esta abertura, ventajosamente, no tiene un diámetro grande, como es precisamente necesario para evacuar los gases de la llama con una velocidad admisible. La capacidad del horno de tambor corto viene

198868



JUL-1951

dada por el diámetro interior del espacio interno del horno, así como por el diámetro de esta evacuación del gas. El nivel del baño de fusión toca, a una carga lo más completa posible, justamente la periferia de esta abertura del testero.

5 A consecuencia de la existencia de sólo estas dos aberturas en los dos testeros, una de las cuales, como ya se ha dicho, está cerrada por lo general, y a consecuencia de una ligera sobrepresión en el interior del horno, no existe la posibilidad de que entre aire falso en el interior
10 del horno y pueda provocar un enfriamiento. También la irradiación del calor a través de la envoltente de chapa es menor, a consecuencia de la menor superficie externa del horno, que en las otras formas de construcción.

15 La combustión del combustible introducido se realiza, como se ha descrito, con llama que retrocede, no existiendo diferencia en que la combustión sea alimentada con polvo de carbón, aceite combustible o gas. En una
instalación con cuatro hornos, que había consumido durante algunos meses aceite combustible, se hizo un cambio a pol-
20 vo de lignito. Medido en el valor calorífico de estas dos clases de combustible tan distintas, se comprobó exactamente el mismo consumo de calorías. Esto es una demostración de la exactitud de la economía térmica en estos hornos y de ello resulta también que la llama en retroceso funciona de modo
25 irreprochable.

Una observación exacta del proceso de la combustión ha permitido sacar la conclusión de que en esta cla-

198868



1951

se de combustión ha de contarse con un curso de otra especie que en la formación normal de la llama en hornos de reverbero con llama pasante. Por el íntimo contacto y mezcla del combustible que entra y las partículas de combustible quemadas tiene lugar un aumento de la temperatura que pueden conducir hasta una cadena de pequeñas explosiones de efecto térmico especialmente alto. La elevada temperatura de la llama, según leyes conocidas, tiene como consecuencia una más fuerte derivación del calor sobre el revestimiento interior del horno circundante. Pero por otra parte dicho revestimiento no puede ser deteriorado ya que, a consecuencia de su rotación es movido hacia abajo por debajo del material de fusión.

Los gases residuales abandonan el horno con una temperatura algo más baja que la que tienen en el interior del horno. Ventajosamente, su calor es conducido a una caldera de gases perdidos o a un recuperador para precalentar el aire de la combustión. La pieza de paso entre el horno y el canal de gases residuales puede salir del horno lateralmente o según su eje longitudinal, lo mismo que el quemador, a fin de que, en caso de necesidad, estas aberturas frontales puedan quedar también libres.

La carga del material - paquetes de chatarra, techos, virutas sueltas, minerales, productos intermedios - se realiza desde la abertura frontal anterior o desde las cos. Dependiendo de las condiciones locales, la introducción

198868



1951

ción puede hacerse con ayuda de una grúa o por deslizamiento en sentido oblicuo desde plataformas elevadas. Cualquiera adición se realiza solo adecuadamente por el lado apartado del quemador. No precisa interrumpirse la combustión, sino
5 solamente estrangularse un poco. Por el hecho de que la puerta de cierre que se encuentra en este lado anterior está fijada a un dispositivo de retención estacionario, independiente del horno, la puerta del horno no toma parte en el movimiento de rotación de éste. Por consiguiente,
10 tampoco precisa tener lugar una interrupción de la rotación e incluso se puede en todo momento, sin molestia alguna, realizarse una inspección en el interior del horno durante la rotación.

Esto es de importancia considerable cuando,
15 por ejemplo, se llevan a cabo trabajos de fusión en los cuales tienen lugar reacciones o cuando se trabaja con escoria. Los fundentes oxidicos pueden aplicarse más o menos, según su fluidez, al revestimiento interior del horno determinando así una protección del mismo. Por la adición
20 de sustancias reactivas determinadas que deben entrar en acción alternativa con la fusión, puede hacerse que estas sustancias se adhieran a la cara interior del horno. La gran superficie interior de la envolvente del horno, el calentamiento de la misma por la llama y el descenso de
25 esta capa calentada adherente por debajo de la fusión, determinan una reacción especialmente vigorosa. Como ejemplo solo precisa indicarse el afino de metales pesados, por ejemplo, del plomo y del cobre en el cual, según los

198868



conocimientos actuales, la transmisión del oxígeno por los óxidos formales desempeña una función especial. Lo mismo vale para el tratamiento de fusiones de arrabio para disminuir su contenido en carbono y para depurarlas de otro modo.

Al refundir para su depuración aluminio o aleaciones de aluminio, donde no procede tener en cuenta la acción del oxígeno, sino que debe ser excluida, pueden hacerse adherir sales purificadoras al revestimiento interior del horno. La fusión de sales, que recubre el metal, no evita la transmisión del calor ya que la misma, como se ha dicho repetidamente, calienta el baño de metal desde abajo.

Con referencia al vaciado del horno ha de resaltarse la gran ventaja de que el horno no precisa ser basculado para ello, sino que el vaciado se realiza sencillamente por la rotación normal. Esta ventaja resulta especialmente evidente si se piensa en grandes unidades de horno para cuya basculación deben ponerse en movimiento pesadas masas las cuales necesitan dispositivos de basculación costosos y no siempre seguros. Un fallo del dispositivo basculador en el momento decisivo de la colada tiene las más graves consecuencias. Tales efectos se excluyen de modo sencillo en el vaciado por rotación normal.

Pero esta forma de vaciado puede emplearse a su vez solamente en el caso de un horno como el representado por el horno de tambor corto. Otra característi-

198868



29 JUL 1957

ca especial del mismo es, por consiguiente, el vaciado por el lado frontal del horno. Solamente es posible cuando el diámetro del horno es relativamente grande en relación a la longitud. La piquera correspondiente puede hacerse en un punto cualquiera del borde exterior del lado frontal. Si la sangría debe realizarse, el horno que gira se detiene en la posición en la cual se encuentra la piquera prevista por encima del baño de fricción. En esta posición es posible abrir sin gran trabajo la piquera ya que, detrás de la misma se encuentra la cámara de llamas vacía y no la fusión. Esta solamente sale cuando se reanuda la rotación del horno y la piquera entra en la fusión. El vaciado completo se consigue entonces cuando la piquera es girada hasta el punto más bajo.

Si el contenido del horno es tan grande que no puede ser recibido por un solo caldero situado bajo él, entonces el chorro de colada saliente puede interrumpirse sencillamente haciendo que el horno gire hacia atrás. Para llenar un segundo caldero se hace que el horno gire de nuevo hacia adelante.

Si en el horno se encuentran dos capas, por ejemplo, metal y escoria, o piedra y escoria, entonces se recomienda hacer en el testero una segunda piquera, mayor, para las escorias, la cual, adecuadamente, es mayor que la primera para que la escoria pueda salir en corriente amplia con su mayor viscosidad ayudándola, en caso preciso,

198868

20 JUN 1958



con un útil de extracción.

El cierre de las piqueras se lleva a cabo, por ejemplo, por ladrillos de forma especialmente adaptada que en las superficies de ajuste están provistos de una delgada capa de una masa arcillosa, evitándose en este caso que al perforar se produzcan roturas innecesarias del horno. Los pequeños gastos originados por estos ladrillos son compensados por la limpieza, economía en mano de obra y menor pérdida de metal. No hay que temer una interrupción de la fusión en estas aperturas, de trabajo realizadas de este modo, como pueden ocurrir en los hornos de reverbero fijos.

El contacto de las juntas entre los ladrillos adaptados, por el baño de fusión, es siempre de duración corta a consecuencia del movimiento de rotación y es interrumpido continuamente porque estos puntos peligrosos son retirados de la fusión durante aproximadamente dos tercios de su rotación. El peligro de la salida de escorias no existe en absoluto a consecuencia de su mayor viscosidad y si alguna vez el metal líquido encuentra en algún lugar un camino hacia fuera, lo cual siempre es indicado a tiempo, entonces puede realizarse una obturación posterior por detención del movimiento de rotación por encima del baño de fusión. Los ladrillos de forma insertados no precisan tampoco tener todo el grueso del forro del horno. La transmisión del calor durante la combustión precisa sólo unos 10 mm. del forro interior del horno.

19886



El campo de aplicación del horno de tambor corto es extraordinariamente amplio. Para el metalúrgico y el fundidor, resultan de las manifestaciones que anteceden suficientes puntos de vista que les permitirán profundizar más en el problema, mostrándole que el horno de tambor corto puede emplearse con ventaja allí donde los hornos de reverbero estacionarios actuales, los hornos basculantes, los hornos basculantes rotativos, etc., han sido empleados para fundir y tratar sustancias metálicas. También pueden realizarse satisfactoriamente en hornos de tambor corto trabajos de fusión que se realizaban en el crisol.

Prescindiendo del alto horno, que es un aparato de fusión con atmósfera inequívocamente reductora y cuyo trabajo de reducción no puede excluirse junto a su trabajo de fusión sin inconveniente para muchos procesos, existe en los otros sistemas de hornos una sucesión de diversos procesos - fusión, oxidación, y reducción, una volatilización deseada o no. El horno corto rotativo para la fusión, por el contrario, permite, por la especial configuración del baño de fusión y del espacio de combustión que se encuentra sobre él, deslindar entre sí los diversos procesos de naturaleza física o química considerablemente.

Como campos de aplicación a modo de ejemplo del horno de tambor corto, además de la fusión de metales y aleaciones, así como su afino, se mencionarán los siguientes:

198868



- 1) Obtención de cobre partiendo de chatarra de latón y de bronce.
- 2) Elaboración de productos intermedios que contienen plomo.
- 5 3) Tratamiento de chatarra, desperdicios y virutas de alpaca en un proceso de evaporación.
- 4) Reducción de óxidos.
- 5) Volatilización, en su caso volatilización clorante, en el caso de minerales así como de chatarras de metales y aleaciones y productos intermedios metalúrgicos y otros.
- 10 6) Obtención de plomo. Las materias primas sulfúricas o sulfáticas que contienen plomo se calientan con carbón en el horno de tambor corto.
- 15 7) Separación de metales fácil y difícilmente reductibles. Las mezclas de óxidos se mezclan con un tercer óxido, no reducible, y se calientan en forma reductora a la temperatura de reducción del óxido fácilmente reducible. Por ejemplo, se mezcla mineral de hierro titanado con sosa y se reduce con carbón en un horno. Se produce Fe fundido y una fusión de óxidos que contiene todo el Ti.
- 20 8) Volatilización de metales y obtención de polvos metálicos. Los metales o combinaciones metálicas se tratan a temperaturas elevadas con carbono y oxígeno de modo que se obtengan determinadas relaciones de equilibrio de metal, carbono, oxígeno o carbono, azufre, que conduzcan
- 25

198868



20 JUL 1951

a la separación de combinaciones metálicas volátiles.

5 9) Separación de sustancias difícilmente reducibles (TiO_2) desde sustancias ricas en óxido de hierro (lodo rojo de la obtención de arcilla partiendo de bauxita) por fusión reductora. La sustancia rica en óxido de hierro se introduce en una fusión de combinaciones alcalinas en el horno que trabaja en forma reductora en la medida en que son retirados los productos de la reacción (hierro fundido y fusión de óxidos titanada exenta de hierro).

10 10) Obtención directa de plomo por calentamiento de mezclas de sulfuro de plomo y óxidos de plomo. La transformación se realiza en baño fundido. El óxido de plomo o el mineral de sulfuro de plomo transformado previamente en óxido se funde en el horno que, en lo posible gira en 360°, y el sulfuro de plomo se introduce en la fusión.

15 11) Tostación sulfatadora de minerales de plomo. Los minerales sulfurados brutos se mezclan con cantidades considerables del material de tostación en el camino del material de retorno.

20 12) Obtención de níquel. El óxido de níquel se funde conjuntamente con sulfuro de sodio.

25 En el afino de, por ejemplo, harinas brutas, con plomo de obra, cobre negro, arrabio o similares, pueden aplicarse sobre la pared del horno en forma de un revestimiento interior, antes de la carga del metal a afinar, sustancias que cedan oxígeno, que pueden entrar en reacción

198868.2000



5 en el baño de metal. Las sustancias que ceden oxígeno, para que se adhieran mejor a la pared del horno, pueden mezclarse con cal, óxido de cobre, ácido silícico, arcilla u otras materias. También, las sustancias que ceden oxígeno pueden recibir la adición de combinaciones alcalinas o alcalino-térreas que absorben el óxido metálico formado por la reacción con el baño metálico. Además, las sustancias que contienen alcalis o alcalino-térreas, destinadas a la combinación, pueden incorporarse en una escoria de 10 afino producida por afino preliminar y, en mezcla con ésta, aplicarse por rotación del horno sobre la pared de éste y la escoria formada inicialmente, que contiene óxidos de metal a afinar, puede ponerse en contacto con mezclas metálicas impuras hasta que esté prácticamente libre de estos 15 óxidos.

20 Como medios auxiliares sirven, según la naturaleza del metal o del procedimiento, por ejemplo, fusiones salinas (metales ligeros), sosa (bronce), carbón vegetal (cobre, latón), escorias de óxidos (cobre, plomo, hierro).

25 La insuflación de aire, oxígeno, vapor de agua, etc., para trabajos de afino, puede realizarse como en cualquier otro horno de afinación. Por otra parte, toda fusión metálica puede ser aislada perfectamente respecto a los gases de la combustión por recubrimiento con una capa de carbón vegetal en trozos. La menor superficie del baño frente al volumen de éste, tiene como consecuencia

198868



un menor consumo de carbón vegetal que en otros hornos. Análogamente a esta ventaja individual, existe toda una serie de otras ventajas que no son otra cosa que una consecuencia lógica de la sencilla forma geométrica de este
5 hornos, sin que estas ventajas sean anuladas por inconvenientes cualesquiera. En este sentido pueden indicarse especialmente el servicio más agradable para los operarios que sirven el horno.

El mayor esfuerzo para los operarios del
10 horno es el trabajo físico en el calor, que se origina por la proximidad de las paredes calientes del horno o incluso por el calor irradiado desde una puerta abierta para el trabajo en el horno. Prescindiendo de la regulación de los quemadores, todos los trabajos se realizan en el lado frontal anterior del horno de tambor corto que, por lo general,
15 está herméticamente cerrado y desde el cual, incluso en el vaciado y en la extracción de las escorias, apenas es irradiado calor hacia afuera. El sangrado del horno no está ligado, además, a ningún trabajo físico pesado. No tiene
20 lugar una salida de gases y vapores perjudiciales al espacio de trabajo, en el que existen suficientes dispositivos de evacuación. La única exigencia planteada al operario del horno es una determinada misión de observación como, por lo demás, ha de esperarse de todo operario que se dedique
25 a la colada o a la fundición. La forma corta y recogida del horno hace posible una rápida orientación.

La construcción del horno resalta del dibujo,

198868



JUL. 1951

en el cual se ha representado un ejemplo de realización de este horno.

5 Con 1 se designa el tambor que, por ejemplo, puede ser de palastro y cuyo diámetro es aproximadamente igual a su longitud. El tambor 1 está recubierto con el ferro refractario 2 colocado en piezas o apisonado. La abertura 3 en uno de los testeros del horno, que puede ser cerrada por la puerta 4, puede utilizarse para la carga del horno o para las adiciones. La abertura 5 que se encuentra en el
10 testero opuesto, sirve para la introducción del combustible, así como para la extracción de los gases de la llama y asimismo puede usarse para introducir el material a tratar. La alimentación de combustible, por ejemplo, gas, y del aire de combustión, se lleva a cabo por medio de las
15 tuberías 7 y 8, asimismo a través de la abertura 5. En el horno la llama sufre una inversión y es retirada por el canal de evacuación 9. Un registro 10 sirve para la regulación del tiro. Como puede verse por el dibujo, la pieza de transición entre el horno y el canal de evacuación, así
20 como el quemador, pueden salir lateralmente o en el eje longitudinal del horno. La sangría de la fusión se realiza por la abertura 11. El horno marcha sobre los rodillos 6.

- O - N O T A - O -

198868



20 JUL 1921

Los puntos de invención propia no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta patente de introducción por DIEZ años, son los siguientes:

5

1º. - Un horno de tambor rotativo, caracterizado porque el diámetro es aproximadamente igual a su longitud, o es mayor.

10

2º. - Un horno según se reivindica en el punto 1º, caracterizado porque la derivación de los gases de la llama se realiza en la proximidad inmediata de la alimentación de combustible en el mismo lado frontal del horno.

15

3º. - Un horno según se reivindica en los puntos 1º y 2º, caracterizado porque el horno puede girar en 360º.

4º. - Un horno según se reivindica en los puntos 1º a 3º, caracterizado porque está recubierto, en trozos o por apisonado, con material refractario.

20

5º. - Un horno según se reivindica en los puntos 1º a 4º, caracterizado porque la impulsión se realiza por dos anillos de rodadura que están dispuestos sobre la envolvente de chapa y que corren sobre dos pares de rodillos, o a través de una corona dentada.

25

6º. - Un horno según se reivindica en los puntos 1º a 5º, caracterizado por dos aberturas circulares dispuestas con preferencia centralmente en los testeros del horno, una de las cuales sirve para la introducción

198868



L. 1951

del combustible así como para la derivación de los gases de llama y para la carga del horno, al paso que la segunda sirve asimismo para cargar el horno o también para la adición del material de carga.

5 7º. - Un horno según se reivindica en los puntos 1º a 6º, caracterizado por tal diámetro de la abertura que sirve para la derivación de los gases de llama que los gases en cuestión salen con velocidad admisible.

10 8º. - Un horno según se reivindica en los puntos 1º a 7º, caracterizado porque la pieza de transición entre el horno y el canal de evacuación así como el quemador salen lateralmente o en el eje longitudinal del horno.

15 9º. - Un horno según se reivindica en los puntos 1º a 8º, caracterizado por una o más piqueras previstas adecuadamente en el borde exterior de un testero.

20 10º. - Un horno según se reivindica en los puntos 1º a 9º, caracterizado porque el cierre de la piqueta o piqueras se realiza por medio de ladrillos perfilados apropiados que en las caras de adaptación están adecuadamente provistos de una delgada capa de masa arcillosa.

25 11º. - Un horno según se reivindica en los puntos 1º a 10º, caracterizado porque la puerta de cierre que se encuentra en su lado frontal se fija en un dispositivo estacionario de retención de modo que no realiza el movimiento de rotación del horno.

198868



12º. - Un horno según se reivindica en los puntos 1º a 11º, caracterizado porque tiene un revestimiento interno que es de, o que contiene, sustancias que ceden oxígeno.

5

13º. - Un horno de tambor rotativo.

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

10

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

Madrid, 20 JUL. 1951

P. A.

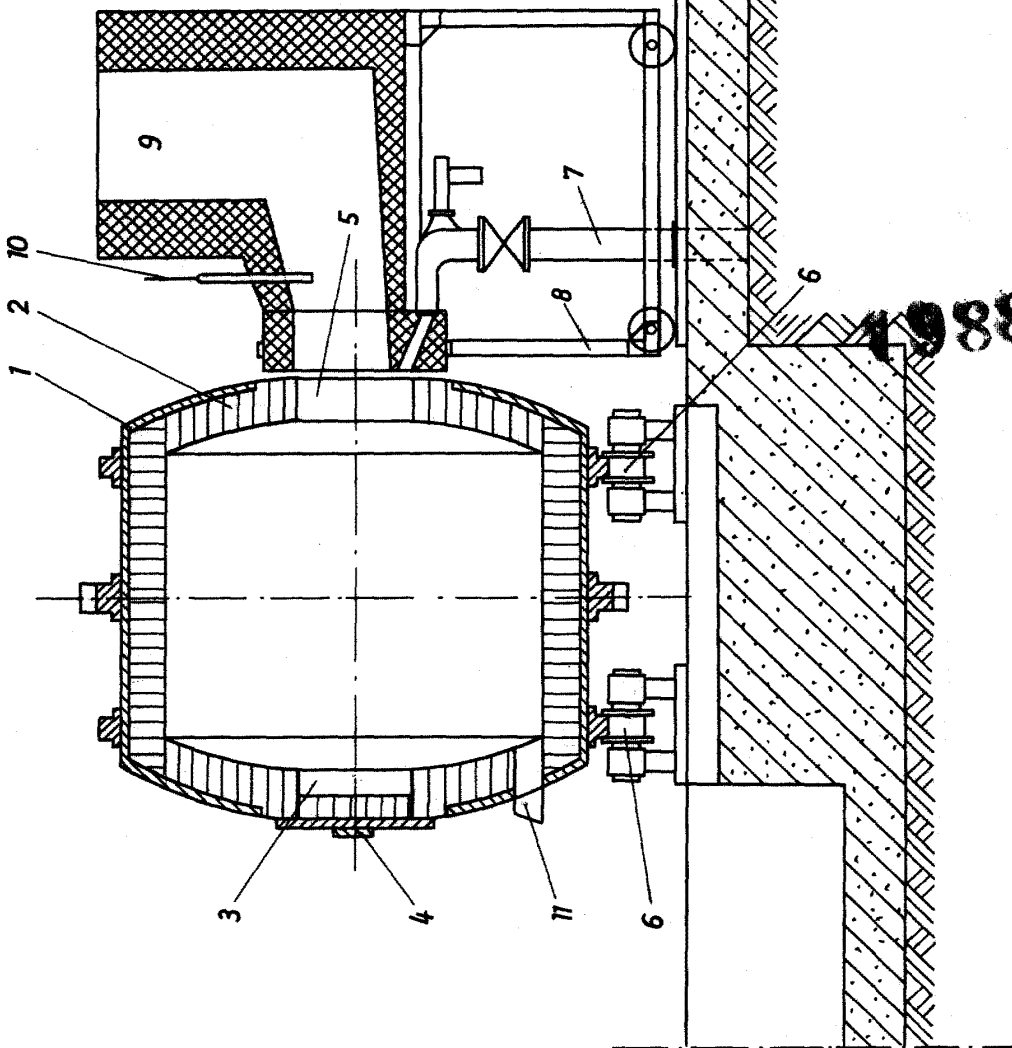
Alfonso de Elzaburo
Por Poder
[Signature]

198868

198868



20



198868

1768

Alberto de Eizabur
Por Poder