

13 MAR. 1963

P- 23.953

62/67 F



286 013

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de BETEILIGUNGS-UND PATENTVERWALTUNGSGESELLSCHAFT
MIT BESCHRAENKTER HAFTUNG, entidad alemana, establecida
en Altendorfer Strasse 103, Essen, Alemania, por:
" UN HORNO DE FUSION "

5 Ha sido considerado ya, el sustituir el horno Sie -
mens-Martin, que exige elevados gastos de instalación,
gran consumo de materiales refractarios y largos tiem-
pos de fusión, por un horno equipado con quemadores,
que quemen el combustible gaseoso, líquido o pulveru-
lento, con ayuda de oxígeno o de aire enriquecido con
oxígeno. Esta clase de horno no precisa cámaras rege -
neradoras para alcanzar la elevada temperatura de fu -
sión y, por lo tanto, tampoco un dispositivo para des -
10 viar la dirección de la corriente de los gases en el

horno.



5 El invento se propone proporcionar un horno de fusión de este tipo que, como consecuencia de prescindirse de cámaras regeneradoras, se caracteriza por su gran sencillez, facilitando la fusión de aceros a partir de chatarra y de agentes carburadores a la que hace más económica.

10 El objeto del invento está representado por un horno de fusión que, especialmente está destinado para la producción de acero a partir de chatarra y de agentes carburadores, por ejemplo, arrabio o carbón de antracita, y que es cladeado con quemadores para combustibles líquidos, gaseosos o pulverulentos y oxígeno o
15 aire enriquecido con oxígeno. De acuerdo con el invento, el horno posee en su bóveda una abertura para la evacuación de los gases, montándose por encima de dicha abertura un toma de gases, movable, por ejemplo, desplazable sobre ruedas o basculable. En uno de estos hornos son la velocidad de la corriente y el contenido calórico
20 de los gases de salida relativamente pequeños. Así, por ejemplo, se calculó la primera para un horno de 30 t con $12,5 \text{ m}^2$ de superficie de hogar (4 m de diámetro) y para una carga de $720.000 \text{ kcal/m}^2/\text{hora}$, con una abertura de salida de 2,5 m de diámetro interior y una temperatura de gases de salida de 1.600°C , en aproximada -
25 mente 1 m/segundo. Para el contenido calórico de los gases resulta una cantidad de $300 \text{ kcal/segundo} = 18.000 \text{ kcal/minuto}$. Esta cantidad de calor puede ser conducida a través de un sencilla toma de gases con superficies
30 ligeramente refrigeradas con agua y un gasto pequeño

de revestimiento refractario, para hacerla ligera a una caldera de calor perdido relativamente pequeña.



En el dibujo han sido representados varios ejemplos de realización de hornos de acuerdo con el invento, mostrando:

La fig. 1, un horno redondo basculable, con caldera de calor perdido, en sección vertical;

la fig. 2, una sección a través de un horno cuadrado fijo, y

la fig. 3, una vista desde arriba de este horno.

En las fig. 4 - 8 han sido representados ejemplos de realización de hornos caldeados con quemadores y electrodos, de acuerdo con el invento, mostrando:

la fig. 4, un horno de fusión sin cámara, con los electrodos basculados hacia afuera y funcionando con quemadores, en sección y visto de frente;

la fig. 5, el mismo horno funcionando con electrodos;

la fig. 6, dos hornos de fusión sin cámara de acuerdo con el invento, vistos desde arriba, mientras que

la fig. 7 muestra uno de ambos hornos, visto desde el lado de sangría y funcionando con quemadores, y

la fig. 8, el horno correspondiente, visto desde el lado del sangrado de la escoria y funcionando con electrodos.

En el recipiente redondo 1 del horno, y mediante el quemador frontal central 2, se funde la carga 4 dispuesta sobre el hogar 3. El recipiente 1 del horno está soportado sobre rodillos 5, de forma basculable. La bóveda 6 del horno es recambiable y tiene una abertura 7,



dispuesta centralmente, a través de la cual pasan los gases del horno a la toma de gases 8 para ser conducidos a la caldera de calor perdido 9. Para la regulación de la presión en el horno, se ha previsto un órgano de cierre 10. En la zona de la abertura 7 se refrigera la bóveda del horno mediante varios tubos de refrigeración 11, por los que fluye agua o vapor. Además del quemador central 2, han sido previstos otros quemadores 12 que penetran en la cámara del horno a través de aberturas previstas en la bóveda 6 del horno. Al igual que el quemador central 2, se disponen de forma que sean izables y descendibles, así como también basculables, por lo que pueden ser ajustados de acuerdo con la carga a fundir y ser colocados, por ejemplo, en las posiciones indicadas por líneas de trazos y puntos. Los quemadores 12, cuyo número puede ascender, por ejemplo, a cuatro, se disponen preferentemente en las proximidades de la pared exterior 1 del horno, con objeto de que la llama, que a partir del borde está dirigida hacia el centro, disponga de una trayectoria lo más larga posible para su desarrollo. En el recipiente 1 del horno se ha previsto una puerta 13. Por lo general bastará una sola puerta. Una mirilla prevista en cada una de los quemadores 12 y destinada a observar el proceso de fusión, ha sido designada con 15. Cuando se trata de cargar el horno representado, se iza primeramente el quemador 2 y se lleva la toma de gases 8 a la posición 8', moviéndolo para ello sobre las ruedas 19 y los carriles 18, y se levanta la bóveda 6 del horno. La carga de la chatarra puede realizarse entonces por medio de un cesto



de carga, de la manera usual en hornos eléctricos para
acero. Los fundentes pueden ser alimentados, por ejem-
plo a través de planos inclinados. La puerta 13 del hor-
no, de cierre hermético, debe permanecer cerrada duran-
te el proceso de fusión.

5 Se puede conseguir también una refrigeración de
la bóveda 6 por medio de canales 16 dispuestas en la pa-
red del horno por debajo de la bóveda 6 y distribuidas
uniformemente por la periferia del horno, a través de
10 las cuales es aspirado aire falso por el tiro natural,
aire que pasa al horno directamente por debajo de la bó-
veda. Así, por ejemplo, se pueden prever para un horno
de 30 t y una carga térmica de $720.000 \text{ kcal/m}^2/\text{hora}$,
ocho canales distribuidas por su periferia, cada una de
15 las cuales posee una sección de 1 m^2 . Para una diferen-
cia de presión de -1 mm de columna de agua entre la cá-
mara del horno y la atmósfera, fluyen a través de estas
aberturas, siendo la longitud de las canales de 500 mm ,
 600 Nm^3 de aire a la hora. Siendo la cantidad de gases
20 de combustión de $3.120 \text{ Nm}^3/\text{hora}$, ello representa apro-
ximadamente 20% de esta cantidad. Mediante variación de
la presión en el interior del horno con ayuda del órga-
no de cierre 10, o bien por medio de la variación de la
sección de flujo entrante, se puede regular la cantidad
25 de aire de refrigeración aspirado. Por lo general puede
ascender a aproximadamente 10 a 20% de los gases de com-
bustión.

En las fig. 2 y 3 se han utilizado los mismos nú-
meros de referencia que en la fig. 1. Este horno se di-
30 ferencia del representado en la fig. 1; principalmente



por no ser basculable y por ser su superficie cuadrada.

Otra diferencia consiste en que la bóveda 6 del horno no es desmontable. La ventaja especial de esta disposición estriba, en que la bóveda puede ser hecha con ladrillos muy básicos, que son sensibles frente a cambios bruscos de temperatura. Además, y a efectos de mejorar la capacidad de duración de la bóveda del horno, se puede inyectar aire comprimido por debajo de la bóveda 6 y distribuido sobre la periferia del horno, sirviéndose para ello de una tubería de aire comprimido 17. La presión del aire comprimido puede ajustarse a la presión reinante en el horno.

5

10

15

Los quemadores 12 se disponene, en este horno, en las cuatro esquinas del mismo, para así conseguir una trayectoria de las llamadas lo más larga posible.

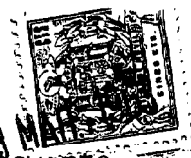
20

Los quemadores 12, dispuestos en los lados, pueden ser empleados especialmente durante el periodo de afino, ya que las llamas ejercen una influencia decisiva sobre la reacción de descarburación. Esta reacción ha de mantenerse lo suficientemente intensa y durante un tiempo suficiente, debido a su efecto sobre la calidad del acero producido. Los quemadores 12, no obstante, pueden ser empleados también para el proceso de fusión, a la vez que el quemador central 2 ó en lugar de éste. Para evitar un número excesivo de quemadores, se emplean preferentemente quemadores cuyo cono de llamas posea un gran ángulo de abertura de por lo menos 18º, por ejemplo, de aproximadamente 30º, y cuyas llamas se extiendan preferentemente en sentido horizontal, a saber,

25

30

ber, de modo que la extensión de la llama en la hori -



zontal ascienda al menos a 1,5 veces, preferentemente a 2 veces la extensión en la vertical. Convenientemente se realizan los quemadores en forma de quemadores acodados y se prevé una desviación del cono de llamas hacia abajo con respecto a la horizontal de por lo menos 5°, preferentemente de 15 a 30°, para conseguir una buena carga del baño.

Los quemadores 12 así dispuestos tienen, además de la ventaja de la buena carga del baño, la de que las paredes del horno quedan preservadas ampliamente. Además de esto, las llamas dirigidas contra el centro del horno hacen que la escoria sea impulsada también hacia el centro, reduciendo con ello el ataque de la escoria al revestimiento refractario del horno. Los quemadores 12 participan en los movimientos de basculación realizados por el horno.

En el horno representado en las fig. 2 y 3, cuya bóveda no es desmontable, se puede realizar la carga del horno con la chatarra, etc, a través de la abertura 7, después de bascular hacia afuera el escape de gases 8. Este proceso debe repetirse una a tres veces, según la constitución de la chatarra. Este tipo de carga resulta ventajoso, en comparación a una carga única, si después de cada carga se intercala un breve periodo de caldeo de, por ejemplo, 5 - 15 minutos.

Los hornos de fusión según el invento ya descritos, poseen, aparte de su sencillez constructiva y economía, también la ventaja, de que la reparación del revestimiento refractario resulta sencilla, barata y duradera. Asimismo se pueden realizar rápidamente, tanto



la carga, como también la fusión, y asimismo regularse bien los trabajos de afino, adaptándolos a las necesidades de cada caso.

5 El horno de acuerdo con el invento es muy apropiado para todos los procedimientos de producción de acero combinados con un proceso de afino, e incluso para los procedimientos en que el afino se realiza mediante la insuflación de oxígeno y/o en los que la desoxidación se lleva a cabo debajo de una escoria pobre en FeO , de la manera que es usual en los hornos de arco voltaico.

10 Esta aplicación universal del horno se consigue, debido a que el horno puede ser hecho funcionar con quemadores o electrodos, a elección.

15 En uno de estos hornos se puede realizar entonces la fusión y el afino bajo caldeoamiento mediante quemadores, y la desoxidación bajo caldeo con electrodos. En el afino se puede también insuflar oxígeno en el baño, pudiéndose emplear, o bien los quemadores o quemadores determinados para la insuflación del oxígeno, o bien
20 toberas especiales que se prevén para ello. En el horno se pueden obtener prácticamente todas las calidades de acero, incluso aquellas en que se ponen exigencias especialmente altas en cuanto a calidad, tales como el acero eléctrico, puesto que la desoxidación de los aceros se lleva a cabo mediante el caldeo de la fusión con
25 electrodos. La desoxidación, a saber, puede realizarse, del mismo modo que en un horno eléctrico, por debajo de una escoria pobre en FeO .

30 La realización de los procesos de fusión en los hornos de acuerdo con el invento, caldeados con quemado-

13 MAR



res y electrodos, puede llevarse a cabo de tal modo
que el horno sea cargado, de la manera usual en el pro-
cedimiento de Siemens-Martin, con chatarra y el arra-
bio que sirve de agente de carburación, fundiéndose
5 la carga mediante el empleo de quemadores que funcio-
nen con combustible y oxígeno. La descarburación y la
extracción del fósforo pueden realizarse a través de
la escoria y por medio de llama oxidante, tal como es
usual en el horno Siemens-Martin. Ahora bien, también
10 se puede afinar con oxígeno, que se insufla sobre el
baño y que reacciona directamente con, la fusión.

Existe también la posibilidad de cargar el hor-
no con arrabio líquido y afinarlo con oxígeno, tal co-
mo se hace en un convertidor LD, pero pudiendo enton -
15 ces agregarse más chatarra que en el procedimiento LD
normal, puesto que la calefacción del horno hace posi-
ble la alimentación de calor para la fusión de chata -
rra en cantidades mayores. A continuación del proceso
de afino y, eventualmente, después de sangrada la es-
20 coria destinada a la extracción del fósforo, se puede
realizar entonces la desoxidación bajo una nueva esco-
ria y caldeando la fusión por medio de electrodos.

Las cifras de referencia empleadas en las fig.
1 - 3, se utilizan también en las fig. 4 y 5 para las
25 mismas partes del horno.

En el horno representado en las fig. 4 y 5, se
funde en el recipiente redondo 1 del horno y mediante
el quemador frontal central 2, la carga existente so-
bre el hogar 3. El recipiente 1 del horno está sopor-
30 tado, de manera basculable, sobre el balancín 5. La



bóveda 6 del horno es recambiable y posee una abertura central 7, a través de la cual pasan los gases del horno al escape de gases 8 para ser conducidos a la caldera de calor perdido 9. Aparte del quemador central 2, se han previsto quemadores laterales 12, que al igual que aquel son izables y descendibles, así como también basculables, quemadores que durante el proceso de fusión pueden ser adaptados en su posición a la superficie de cada caso del material a fundir. Los quemadores 2 y 12 pueden ser empleados, a elección, también para insuflar aire sobre el baño de fusión, cerrándose la entrada de combustible total o parcialmente, de modo que el baño recibe oxígeno libre en una cantidad de 1 - 5 Nm³/t y minuto, preferentemente alrededor de 3 Nm³/t y minuto. En el recipiente 1 del horno se han previsto una o más puertas 13 y una mirilla 15 para la observación de la fusión. A través de canales 16, distribuidas uniformemente por la periferia del horno, se aspira aire falso al interior del horno, que sirve para refrigerar la bóveda 6. El escape de gases 8 es basculable mediante la columna de basculación 29. Junto al horno se ha dispuesto un cilindro elevador basculable 20, que sirve para bascular hacia afuera o hacia adentro la tapa 6* y los electrodos 22, inclusive su dispositivo de soporte 23, por medio del brazo de basculación 21. La alimentación de corriente para los electrodos 22 se realiza a través de la barra conductora de corriente 25 y de los conductores flexibles 24.

Quando se desea pasar del funcionamiento con quemadores al funcionamiento con electrodos, se izan pri-



13M

meramente los quemadores 2 y 12 y se hace bascular el escape de gases 8 hacia afuera, a la posición visible en la fig. 5. Seguidamente se hace bascular el brazo de basculación 21, con los electrodos 22 y la tapa 6*, hasta colocarlo por encima del horno, y la tapa 6* se monta por encima de la abertura 7 de la bóveda 6, introduciéndose los electrodos 22. Para pasar al funcionamiento con quemadores, se realizan los movimientos en la sucesión inversa.

10 La fig. 6 muestra dos hornos según el invento, acoplados de tal modo entre sí, que los quemadores y los electrodos pueden ser utilizados alternativamente para ambos hornos. Ello ofrece la ventaja de poderse aprovechar mejor el costoso dispositivo para el funcionamiento con electrodos y de que se pueda evitar o reducir la pausa y el enfriamiento que se produce durante el funcionamiento con quemadores, y que hace que los electrodos duren menos.

15 Los dos hornos 31 y 32 están dispuestos de tal modo, que ambos pueden ser vaciados en un carro de calderos 33, que se mueve sobre carriles 34. En los lados opuestos entre sí de los hornos 31 y 32, se han previsto para ambos hornos únicamente un escape de gases 37 y un único andamiaje de basculación 38 para los electrodos 39. Sobre el brazo de basculación 41 para el escape de gases 37, dispuesto en la columna de basculación 40, se han montado también un saturador y un separador de polvo 42, del que se hace salir el gas a través de la tubería 45, que es giratoria con relación a la tubería de salida 43*



(fig. 7). Los electrodos 39 se hacen bascular de un horno al otro, con ayuda del andamiaje de basculación 38, que se apoya de manera movable sobre la vía de rodadura 44.

5 En las fig. 7 y 8 se ha designado con 45 la plataforma de trabajo de los hornos. Los dos recipientes 31 y 32 de los hornos no son únicamente basculables sobre balancines 46 y 47, sino que están también soportados de manera giratoria en mecanismos giratorios 10 48 y 49. La rotación de los recipientes de los hornos sirve para acelerar la fusión de la carga. Como las bóvedas 50 y 51 de los hornos no giran a la vez, se puede, mediante la disposición correspondiente de los quemadores 52 sobre el brazo de basculación 41 (fig. 15 7) conseguir que las llamas de los quemadores barran toda la solera a distancias diferentes del eje de giro del recipiente del horno.

 Según puede verse en la fig. 8, el andamiaje 53 de soporte de los electrodos se encuentra dispuesto 20 sobre el andamiaje de basculación 38. El transformador 54, que asimismo sirve para ambos hornos, es hecho bascular con el andamiaje de basculación 38, apoyándose éste sobre la vía de rodadura 44. En las dimensiones del transformador puede tenerse en cuenta, que 25 éste no tiene que preverse para el elevado consumo de corriente necesaria para la fusión, sino para el consumo de corriente, sustancialmente menor, necesario para el período de afino. A través de los conductores flexibles 55 son alimentados los electrodos 39 con corriente. La bóveda 50 del horno, así como la tapa 56 30



que cierra su abertura para los gases de salida, están suspendidas del andamiaje de basculación 38, de modo que pueden ser izados y descendidos.

5 Mientras que en las posiciones de los dispositivos de basculación 38 y 40, representadas en la fig. 6, el horno 31 está realizando un trabajo de afino, se funde en el horno 32 la carga mediante los quemadores 52, o bien se afina la fusión con oxígeno, que se insufla a través de los quemadores 52 o de toberas de oxígeno especiales. Si después de sangrada la fusión afinada del 10 horno 31 y hecha pasar al caldero 33, se desea intercambiar los dispositivos, entonces se hace bascular el brazo de basculación 41, desde la posición representada, a la posición B_1 indicada por líneas de rayas y puntos (fig. 6) con lo que queda libre el camino para el 15 armazón de basculación 38, que ahora es hecho pasar desde la posición A representada, hasta más allá de la posición A_1 indicada por líneas de rayas y puntos, de modo que después de cargado el recipiente 31 del horno 20 con chatarra o arrabio líquido, se puede llevar el brazo de basculación 41, con los quemadores 52, a la posición B_2 de por encima del recipiente 31 del horno. Seguidamente se hace pasar el brazo de basculación 38 a la posición de giro A_1 .

25 La presente solicitud que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, con fecha 15 de Marzo de 1962, bajo el Nº B 66360 VI a/18b y 29 de Noviembre de 1962, bajo el Nº B 69790 VI a/18b, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto 30 sobre Propiedad Industrial.

286013



Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un horno de fusión, especialmente para la producción de acero a partir de chatarra y agentes carburadores, que es caldeado con quemadores para combustibles gaseosos, líquidos o pulverulentos, y oxígeno o aire enriquecido con oxígeno, caracterizado porque la salida de los gases se realiza a través de una abertura de la bóveda del horno, sobre la que se dispone una toma de gases que es movable, por ejemplo, desplazable sobre ruedas o basculable.

2.- Un horno de fusión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por disponerse lateralmente uno o más quemadores, cuya llama está dirigida inclinadamente desde arriba hacia el baño y el centro del horno.

3.- Un horno de fusión de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque los quemadores penetran en la cámara del horno a través de la bóveda del mismo, recibiendo forma de quemadores acodados.

4.- Un horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque los quemadores generan un cono de llamas, cuyo ángulo de abertura es de al menos 18º, preferentemente de alrededor de 30º.

5.- Un horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 2 - 4, caracterizado porque los quemadores



generan conos de llama, cuyos ejes están inclinados al menos en 5°, preferiblemente en 15 - 30°, con relación a la horizontal.

5 6.- Un horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 2 - 5, caracterizado porque los quemadores laterales participan en el movimiento de basculación del horno.

10 7.- Un horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 1 - 6, caracterizado por poseer un quemador de cabeza central.

15 8.- Un horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 1 - 7, caracterizado porque por debajo de la bóveda del horno en la cuba del horno se han previsto aberturas, a través de las cuales puede fluir aire para la refrigeración de la bóveda del horno.

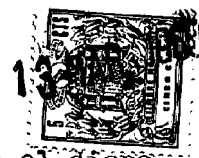
9.- Un horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 1 - 8, caracterizado porque el horno puede ser calentado a elección con electrodos.

20 10.- Un horno de fusión de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por estar equipado con medios para el afino de la fusión con oxígeno.

25 11.- Un horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 9 - 10, caracterizado porque los electrodos y la toma móvil de gases están montados sobre sendos dispositivos de basculación.

12.- Un horno de fusión de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque el dispositivo de basculación para los electrodos soporta también al transformador.

30 13.- Un horno de fusión de acuerdo con las reivin-



dicaciones 11 - 12, caracterizado porque en el dispositivo de basculación para los electrodos está suspendida, de manera que puede ser izada y descendida, una tapa que recubre la abertura de salida para los gases.

5

14.- Un horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 11 - 13, caracterizado porque en el dispositivo de basculación para la toma móvil de gases se encuentran montados también los quemadores.

10

15.- Un horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 9 - 14, caracterizado por estar acoplado de tal modo con otro horno de fusión igual, que los electrodos y el transformador pueden ser utilizados alternativamente para ambos hornos.

15

16.- Un horno de fusión de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque la toma de gases y los quemadores pueden ser utilizados alternativamente para ambos hornos.

20

17.- Un procedimiento para el funcionamiento del horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 9 - 16, caracterizado por fundirse una carga sólida mediante los quemadores, y porque la fusión se afina con la llama del quemador o mediante insuflado de oxígeno, y se desoxida caldeándola con electrodos.

25

18.- Un procedimiento para el funcionamiento del horno de fusión de acuerdo con las reivindicaciones 9 - 16, caracterizado por emplearse arrabio líquido que se afina mediante el insuflado de oxígeno, desoxidándose la fusión mediante el caldeo con electrodos.

30

19.- Un procedimiento de acuerdo con las reivin-

13 MAR



dicaciones 17 - 18, caracterizado porque el insuflado del oxígeno se realiza mediante uno o más quemadores cuya alimentación de combustible se cierra total o parcialmente.

5

20.- Un horno de fusión.

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.

10

La presente Memoria consta de diecisiete hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 MAR. 1963

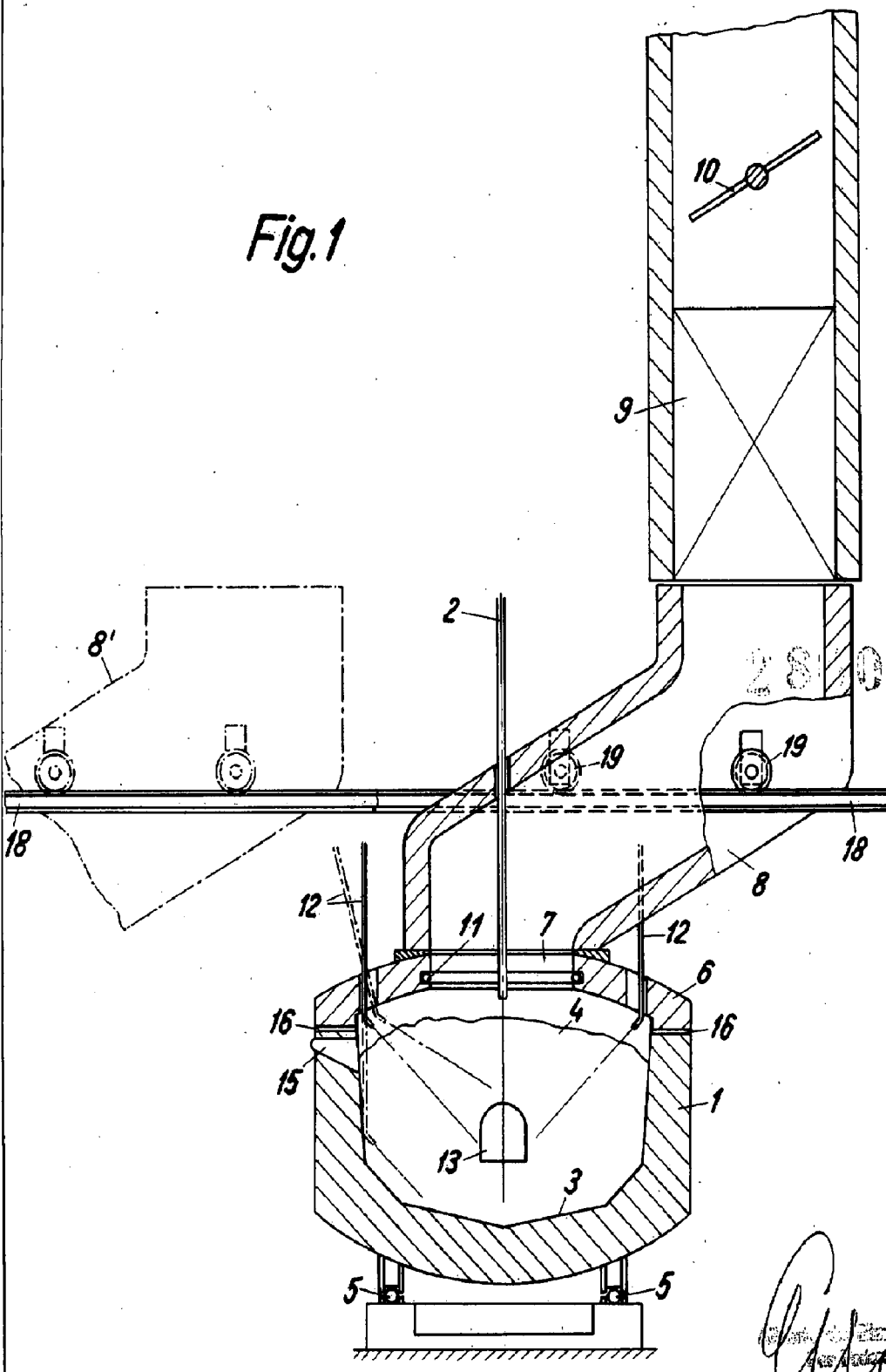
Alejo de Elizaga
Por Fianza

286013

PPR

19 MAR 1938
U.S. PATENT OFFICE

Fig. 1



W. H. ...



1311

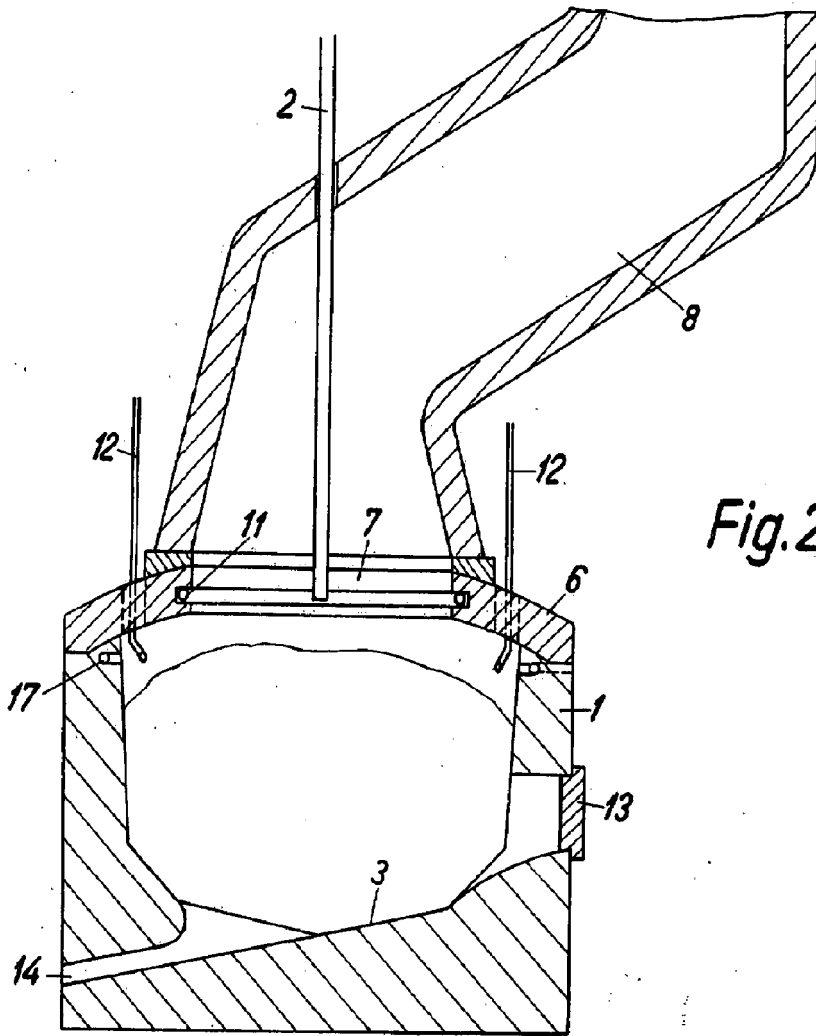


Fig. 2

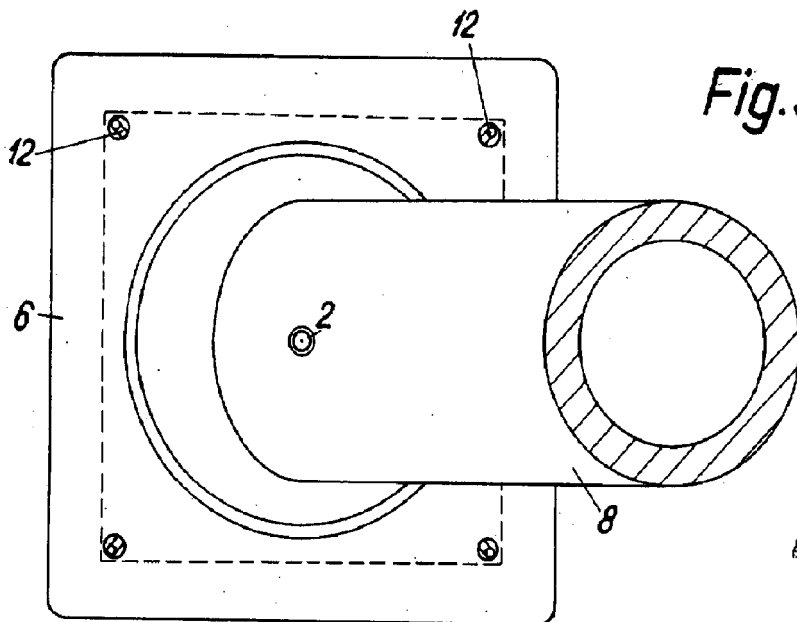
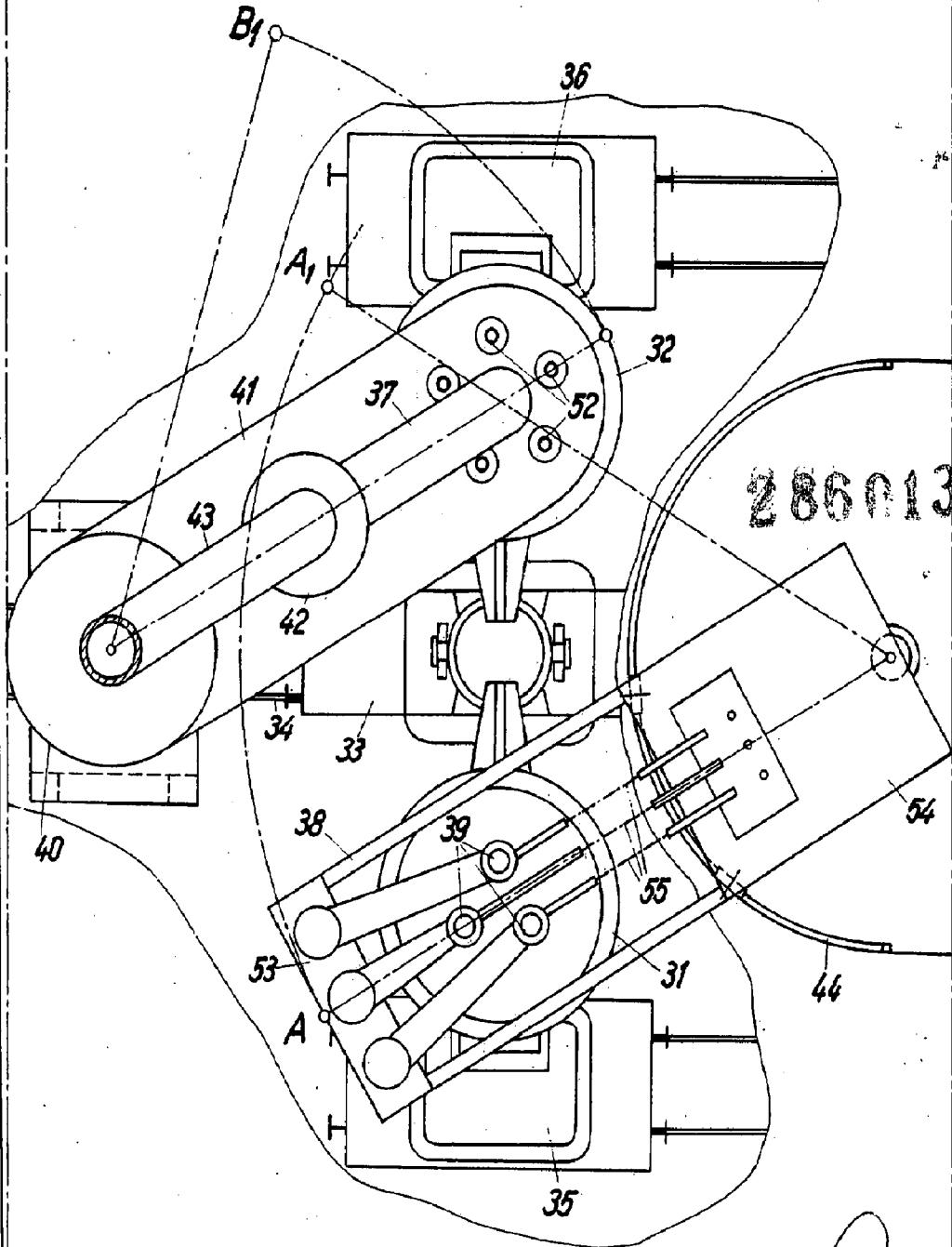


Fig. 3

Alberto de Ebra
Pat. 1311



Fig. 6



286013

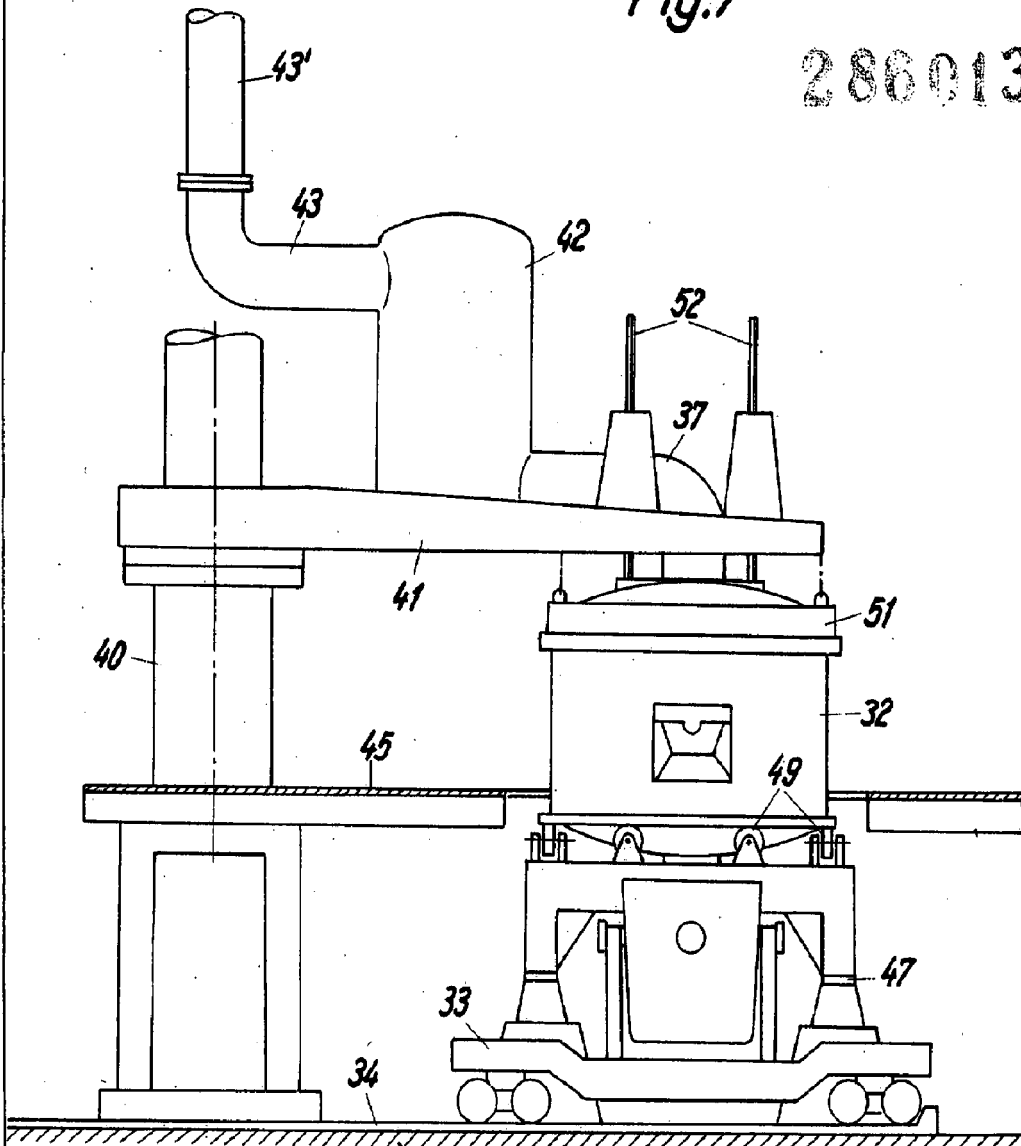
ALBERT G. DIZENBACH
Pat. Attorney

Albert G. Dizenbach



Fig.7

286013



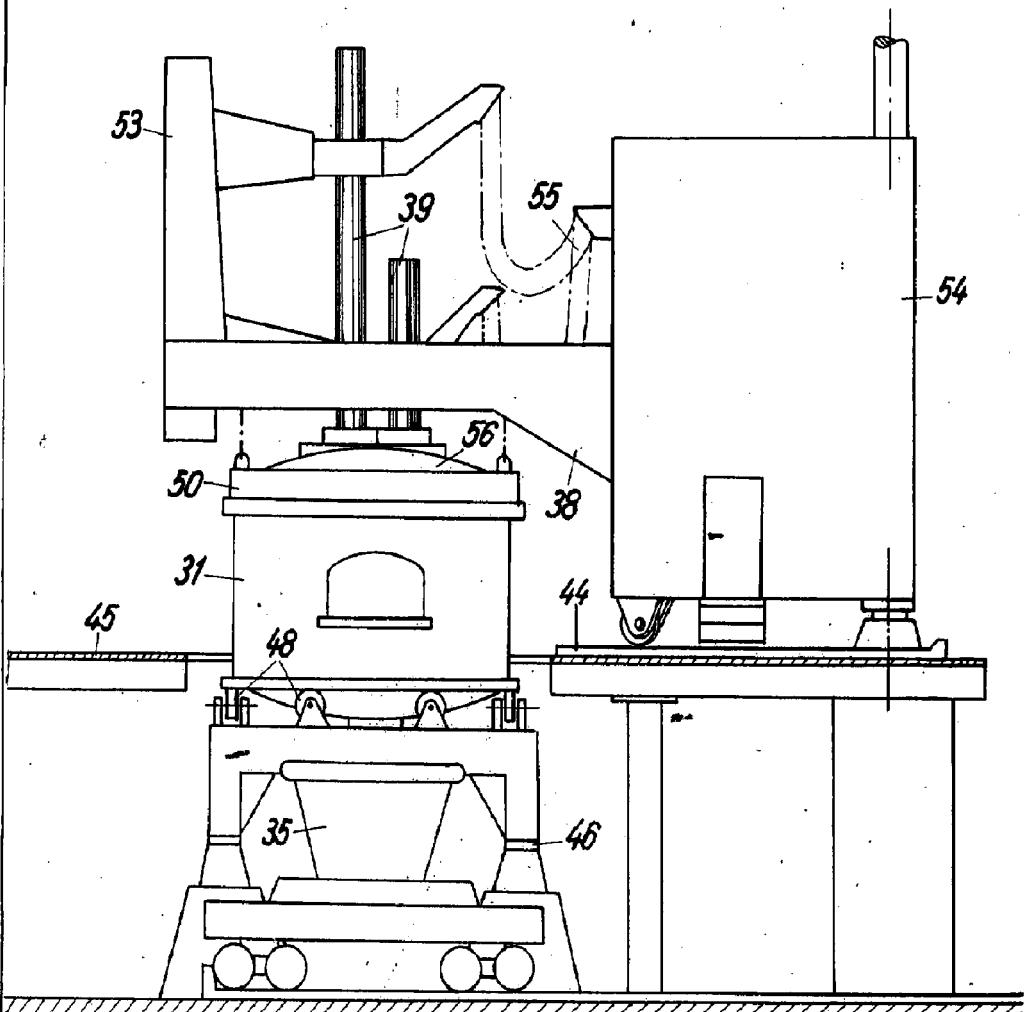
Alto de B...
Pat. No.

Carta

13

Fig. 8

286013



Alfred de Elshorn
Patent

Alfred de Elshorn