

CH/M



31 1490.

memoria descriptiva

CLASE DE REGISTRO Una PATENTE DE INTRODUCCION, por diez años en España.

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE ERIK OLSSON S.A.
- sociedad suiza -

RESIDENCIA Y DOMICILIO Zürich (Suiza)
Oerlikonerstrasse, 88

OBJETO " PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR EL RECALENTAMIENTO EN CANALES DE COLADA O DISPOSITIVOS ANALOGOS PARA CALENTAR Y FUNDIR METALES ".

311490



- 1 -

1

Hace 30 años que se utilizan principalmente dos tipos de hornos de inducción para calentar y fundir metales, a saber:

5

El horno de crisol de frecuencia media, que respecto al revestimiento es bastante ideal.

El horno de canal de colada que es más ventajoso respecto al equipo electrotécnico.

10

Los elevados costes de inversión y el gran consumo de energía de los hornos de frecuencia media, respectivamente de crisol, a causa de la necesidad de la utilización de una instalación convertidora de frecuencia, ha reforzado la tendencia al desarrollo de un tipo de horno, que permita su funcionamiento con la frecuencia de la red, Este desarrollo ha hecho rápidos progresos de modo que ya se encuentra en funcionamiento un gran número de hornos de crisol con frecuencia de la red. Sin embargo, su utilización está limitada a causa de ciertos inconvenientes. Por ejemplo, el grado de rendimiento de tales hornos depende mucho del grado de carga, lo que tiene que tomarse en consideración en el dimensionamiento del equipo eléctrico.

15

20

25

En el caso de cierta cantidad mínima de carga y de un determinado ángulo de vuelco del horno, las pérdidas de calor bastante constantes, sobrepasan la energía de calefacción, que puede reducirse por inducción en la colada de metal fundido. Este inconveniente está muy caracterizado en ciertos hornos conservadores de calor, de modo que el rendimiento de conexión, respecto a la generación necesaria de calor, tiene que dimensionarse en exceso también con un grado mínimo

311490



- 2 -

1 de carga. Esto significa en muchos casos el duplicar el rendimiento eléctrico de conexión respecto al que sería necesario en un grado de carga de cien por ciento. En el caso de un vaciado lento del horno (por ejemplo en la colada continua) existe
5 el peligro de que una gran parte del contenido del horno tiene que permanecer en el mismo ya que, a causa del grado desfavorable de carga de un horno inclinado y de la reducción del grado de eficacia unida a ello de la temperatura del medio, cae por debajo de un valor tolerable mínimo. Los hornos con canales de
10 colada tampoco son totalmente independientes del grado de carga, porque el así llamado efecto de Pinch ocasiona un estrechamiento del metal fundido en el canal y por ello una interrupción del paso de la corriente, cuando la presión hidrostática existente sobre el canal de colada no es capaz de compensar este
15 efecto. Sin embargo, aún cuando el horno está sólo parcialmente cargado o incluso cuando sólo está lleno el canal de colada, las pérdidas del calor son tan pequeñas que puede conseguirse un suministro suficiente de calor para compensar las pérdidas. En hornos de canal de colada dicho canal sirve para el recalentamiento de una parte del metal fundido que por reacción y mezcla del metal fundido en el recinto del horno calienta a dicho metal finalmente. En comparación con esto, en los hornos de crisol de inducción el calor se produce dentro de la misma carga.
20 Por lo tanto, se imponen a la resistencia al calor del revestimiento refractario (forro adicional) de un canal de colada mayores exigencias que al revestimiento de un horno de crisol. La medida del recalentamiento del metal fundido en el canal depende de la potencia eléctrica en comparación con la cantidad



1

del caudal de paso del metal fundido, relativamente más frío desde el recinto del horno a través de canal de colada. La calidad del revestimiento en el canal determina por ello no sólo la máxima temperatura tolerable de metal fundido, sino también la máxima potencia eléctrica permitida que, por ello con calidad descendente del revestimiento, también se hace menor. Por un efecto alternativo entre el campo magnético y la corriente eléctrica se produce un movimiento de metal fundido en el canal de colada. Como, sin embargo, la sección transversal del canal es muy pequeña en relación a su profundidad, este efecto incluye sobre el paso del material fundido a través del canal sólo reducidamente. El exceso de temperatura, que es el máximo en la zona interior del canal, en los canales de colada normales con una potencia de aproximadamente 100 kilovatios puede importar 100°C. En el caso de unión asimétrica de ambas ramas del canal de colada con el recinto del horno, es decir por un adosamiento oblicuo del canal al horno, referido al nivel del baño, sus ramas resultan de longitudes desiguales y desembocan a diferentes alturas en el recinto del horno, por lo que en circunstancias puede alcanzarse una mejor corriente de paso, a consecuencia de condiciones térmicas mejoradas de la corriente. Como, sin embargo, la distancia entre las ramas es pequeña, por consiguiente, este efecto posiblemente puede ser de poca importancia.

25

Al fundir y mantener calientes ciertas aleaciones de metales frecuentemente se limita el rendimiento máximo del horno por la temperatura de evaporación de los elementos contenidos en la aleación. Un exceso de la temperatura de-

3 1 1 4 9 0



- 4 -

1
masiado grande puede ocasionar eventualmente una evaporación de
estos elementos, lo que puede conducir a una interrupción del
circuito secundario por la formación de burbujas en el metal fun-
dido relacionada con ello. Se manifiestan dificultades análogas
5 en los hornos, en los que la carga, por calefacción de resisten-
cia se calienta en canales adicionales dispuestos especialmente
y se hace retornar el horno.

10 La patente se propone crear un procedimiento
para producir un paso de flujo más intenso del metal fundido
a través de los canales de colada, en los que se ejecuta un re-
calentamiento del metal fundido eventualmente local. La zona de
utilización de un horno con canal de colada se amplia de esta
manera considerablemente. La solución según la patente del pro-
blema mencionado consiste en que se insufla un gas, vapor o
15 una mezcla de ambos en el canal de colada o en la proximidades
de canales por lo que el metal fundido recalentado, situado en
el canal, se pone en movimiento forzosamente en la dirección del
recinto del horno. Esto ocasiona el flujo de repuesto de nuevo
metal fundido no recalentado desde el recinto del horno hasta el
20 canal de colada.

El objeto de la patente se explica en lo que
sigue a base de dibujos esquemáticos de ejemplos de ejecución
representados en las figuras 1 a 3.

25 La fig. 1 muestra una unidad de inducción
o canal de colada 13, dispuesto en el fondo del recinto 3 del
horno. El canal de colada comprende una envuelta de chapa 4, en
la que está apisonado material refractario 12. El canal 3 está
moldeado en el material refractario utilizando un patrón o se-



1 mejante. El metal fundido contenido en este canal actúa como
arrollamiento secundario de un transformador, cuyo arrollamien-
to primario está designado con el número de referencia 7. El
arrollamiento primario y el arrollamiento secundario están dis-
5 puestas de modo que se produzca una fuerte corriente eléctrica
en el metal fundido situado en el canal 3, cuando una corriente
alterna recorre el arrollamiento primario. En el caso de una
intensidad de corriente suficientemente grande en el arrolla-
miento secundario, es decir en el metal fundido, se produce allí
10 mismo un calentamiento a causa de la resistencia eléctrica. El
núcleo de hierro 8 está construido de chapa de transformador y
está dimensionado de acuerdo con las necesidades existentes. La
obtención de un elevado factor de rendimiento requiere esencial-
mente que el arrollamiento primario 7 esté situado lo más pró-
15 ximo posible al arrollamiento secundario, es decir al metal fun-
dido que se encuentra en el canal 3. El revestimiento refracta-
rio entre el arrollamiento primario 7 y el canal de colada 3,
por lo tanto, debería ser lo más delgado posible. El intersti-
cio 5 entre esta pared y el arrollamiento primario 7 puede uti-
20 lizarse ventajosamente para una refrigeración para la protección
del arrollamiento primario.

Para aumentar el factor eléctrico de rendimien-
to, las dos ramas del canal están unidas entre sí por una ranu-
ra o hendidura 15 en la mampostería del horno. El mencionado
25 efecto de Pinch produce una circulación del metal fundido apro-
ximadamente en las direcciones de las flechas en la fig. 1. Es-
ta circulación sólo fomenta limitadamente la trasposición del

311490



- 6 -

1

metal fundido entre el canal 3 y el recinto 16 del horno. Por ello resulta un considerable recalentamiento en el canal 3, especialmente en su zona inferior, ya que la profundidad del canal es grande en relación a su superficie de sección transversal, y el metal fundido ya recalentado, que sale fluyendo, puede retornar fácilmente al canal de colada, porque la abertura 15 entre las zonas activas del canal 3 y el recinto 16 del horno está relativamente alta.

5

10

En la aplicación de procedimiento según la patente se insufla (fig. 1), a través de un tubito, gas o vapor asimétricamente en la abertura de comunicación 15 ó en una de ambas ramas del canal 3. El metal fundido, situado en el canal, se desplaza por ello hacia arriba y se mezcla forzosamente con el metal fundido más frío en el recinto del horno 16, mientras que en el otro lado se favorece el suministro posterior de metal fundido más frío en el canal 3.

15

20

25

Con la disposición representada en la fig. 2 puede mejorarse todavía más el paso de la corriente del metal fundido directamente desde el recinto 16 del horno a través del canal 3. El recalentamiento se reduce de esta manera, por lo que a su vez se reduce la sollicitación de temperatura del revestimiento 12 y es posible la utilización de una potencia eléctrica más elevada que en los canales de colada sin utilizar la idea de la patente. De la fig. 2 se reduce también que las ramas de canal 3, contrariamente a lo representado en la fig. 1, no están unidas en la zona de la mampostería del horno, sino que cada rama está unida directamente con el recinto 16 del horno por un tubo 9 ó semejante. En este caso está inserta entre ambas



1 ramas del canal en la mampostería una barra 11 eléctricamente
conductora, que enlaza eléctricamente entre sí las dos ramas y
esto a pequeña distancia del arrollamiento primario 7. Esta me-
5 dida mejora el factor de potencia conduciéndose el metal fundi-
do, es decir el arrollamiento secundario, en todo su volumen lo
más cerca posible alrededor del arrollamiento primario 7. A tra-
vés de un tubito 10 se insufla gas en una de las ramas de canal
3 ó en el tubo de comunicación 9 hacia el recinto 16 del horno,
10 por lo que se produce forzosamente una corriente del metal fun-
dido en la dirección de las burbujas de gas ascendentes. Como
para la producción de una rotación satisfactoria del metal fun-
dido es suficiente una cantidad de gas muy reducida, debe despreciar-
se el efecto de enfriamiento de este gas. Esto se ilustra me-
diante el siguiente ejemplo simplificado:

15 Suponiendo que

a) Todo el gas que se introduce se calien-
ta hasta la temperatura del metal fundido antes de abandonar
el tubo 9 y por ello desplaza hacia arriba el mismo volumen de
20 metal fundido que corresponde al volumen de gas después del ca-
lentamiento y

b) fluye como repuesto el metal fundido des-
plazado hacia arriba en el otro extremo del canal 3,
con un metro cúbico de gas de temperatura y presión normales se
25 hacen pasar a través del canal aproximadamente 27,4 toneladas
de metal fundido. Para calentar el gas se necesitan 531 kiloca-
lorias, lo que en un gas monomolecular corresponde a una pér-
dida de temperatura del metal fundido revuelto de $1/10^{\circ}\text{C}$.

Cuando al calentar un metal fundido está

311490

6 ABR



- 8 -

1

disponible una potencia de 100 kilovatios, por hora se calientan 27,4 toneladas de acero, al pasar por el canal, aproximadamente por 13°C, lo que meramente corresponde a un quinto del exceso de temperatura, que normalmente se manifiesta en canales de colada sin circulación forzada. Sin embargo, debe reconocerse que tal corriente de paso favorable, como se ha supuesto en el ejemplo arriba citado, no puede alcanzarse en la explotación práctica y esto en parte por razón del hecho de que el gas no se calienta a la temperatura del metal fundido. La cantidad de calor absorbida por el gas, sin embargo, es de tal modo poco importante que pueden utilizarse sin inconveniente cantidades de gas esencialmente mayores.

5

10

15

20

25

La conservación de calor de un metal fundido, que fluye a través de canales en el lado exterior del recinto del horno, por calentamiento de resistencia, se representa esquemáticamente en la fig. 3. Esta disposición, lo mismo que la disposición antes mencionada, posibilita una disminución del recalentamiento de metal fundido, dependiendo la medida del recalentamiento, por una parte, de la velocidad de la corriente del metal fundido y, por otra parte, de la potencia eléctrica aportada. Por insuflación de gas a través del tubo 25 según el procedimiento descrito en el horno de canal de colada, se desplaza el metal fundido en los canales 22 hacia arriba. Por calefacción de resistencia se suministra calor al metal fundido, estando previstos empalmes 23 y 24 refrigerados por agua. Para la ejecución el procedimiento según la patente puede utilizarse cualquier gas deseado, que no ejerza efectos perjudiciales sobre el metal fundido. Además pueden utilizarse gases o vapor,



1 que produzcan alguna reacción deseada en el metal fundido.

Para evitar que el tubo de suministro para el gas se obtruya con escoria o con metal fundido solidificado, la corriente de gas siempre tiene que estar ya en marcha antes de cargarse el horno, respectivamente tiene que mantenerse hasta que el canal esté de nuevo vacío y hasta que ya no exista peligro de obstrucción del tubo de suministro. En ciertos casos es necesario mantener lleno de metal fundido el canal de colada entre dos cargas, teniendo que insuflarse entonces el gas ininterrumpidamente. Cuando tenga que emplearse para el procedimiento una clase de gas costoso, es conveniente tener previsto un dispositivo de cambio, de modo que pueda emplearse gas más barato durante tales periodos intermedios. Un cambio rápido de uno a otro gas puede realizarse fácilmente por utilización de llaves de pasos múltiples, que están unidas con los diferentes conductores de gas. Por ello se facilita la mezcla de diferentes gases, en el caso de que ésto sea necesario.

20 N O T A

=====

La presente patente de introducción comprende de las siguientes reivindicaciones:

25 1.- Procedimiento para reducir el recalentamiento en canales de colada o dispositivos análogos para calentar y fundir metales, caracterizado porque se insufla, en el canal de colada o en la proximidad del canal, un gas, un va-

311490

6 A



- 10 -

1

por o una mezcla de ambos para fomentar y acelerar la evacuación de colada recalentada desde el canal, así como el suministro de colada nueva, más fría al canal.

5

2.- Procedimiento para reducir el recalentamiento en canales de colada o dispositivos análogos para calentar y fundir metales.

10

Según se describe y reivindica en la adjunta memoria descriptiva constando la memoria de diez hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 6 de Abril de 1.965

CARLOS ROEB

15

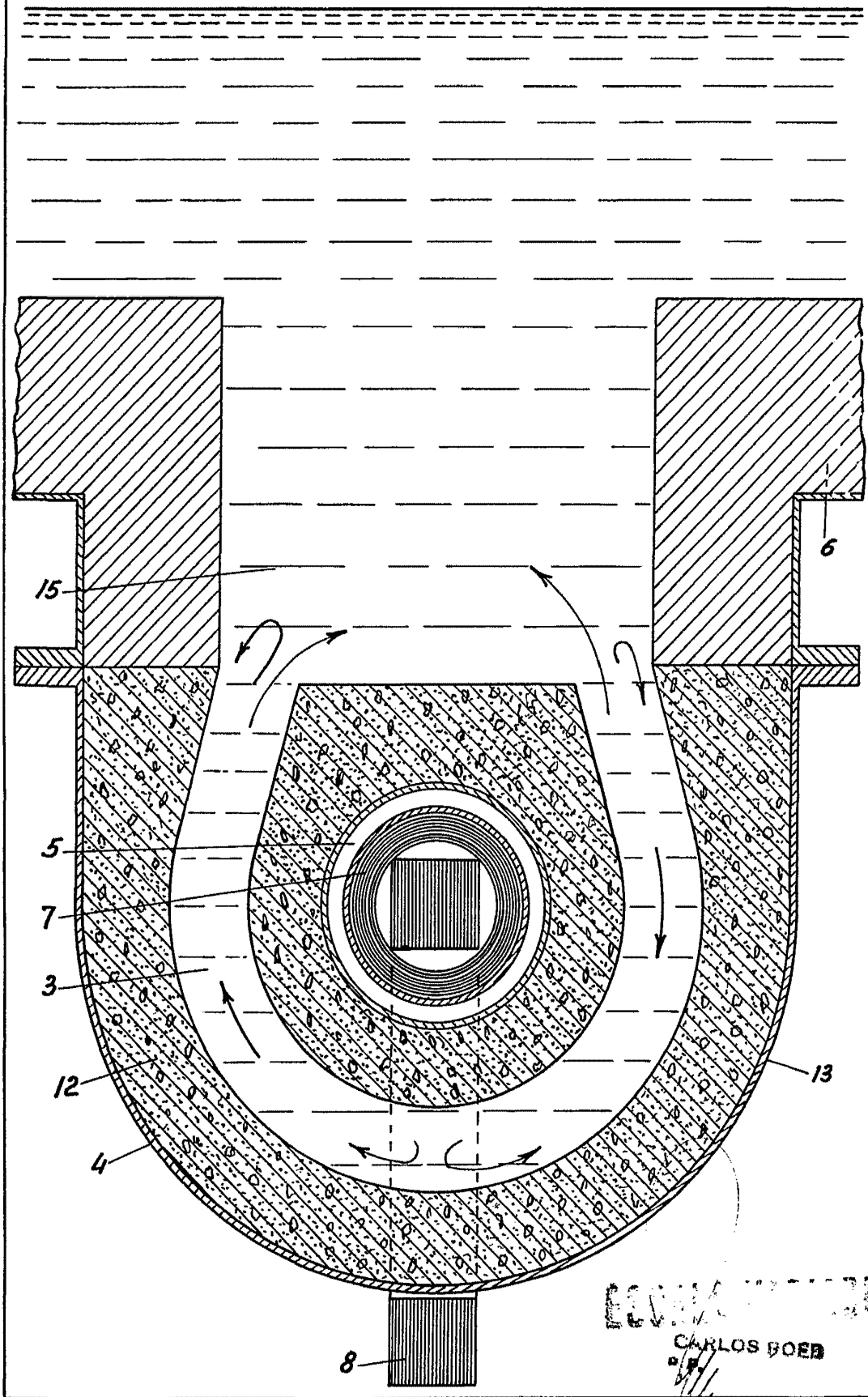
20

25



Fig. 1.

6 APR 1905



CARLOS BOED

21.709/3

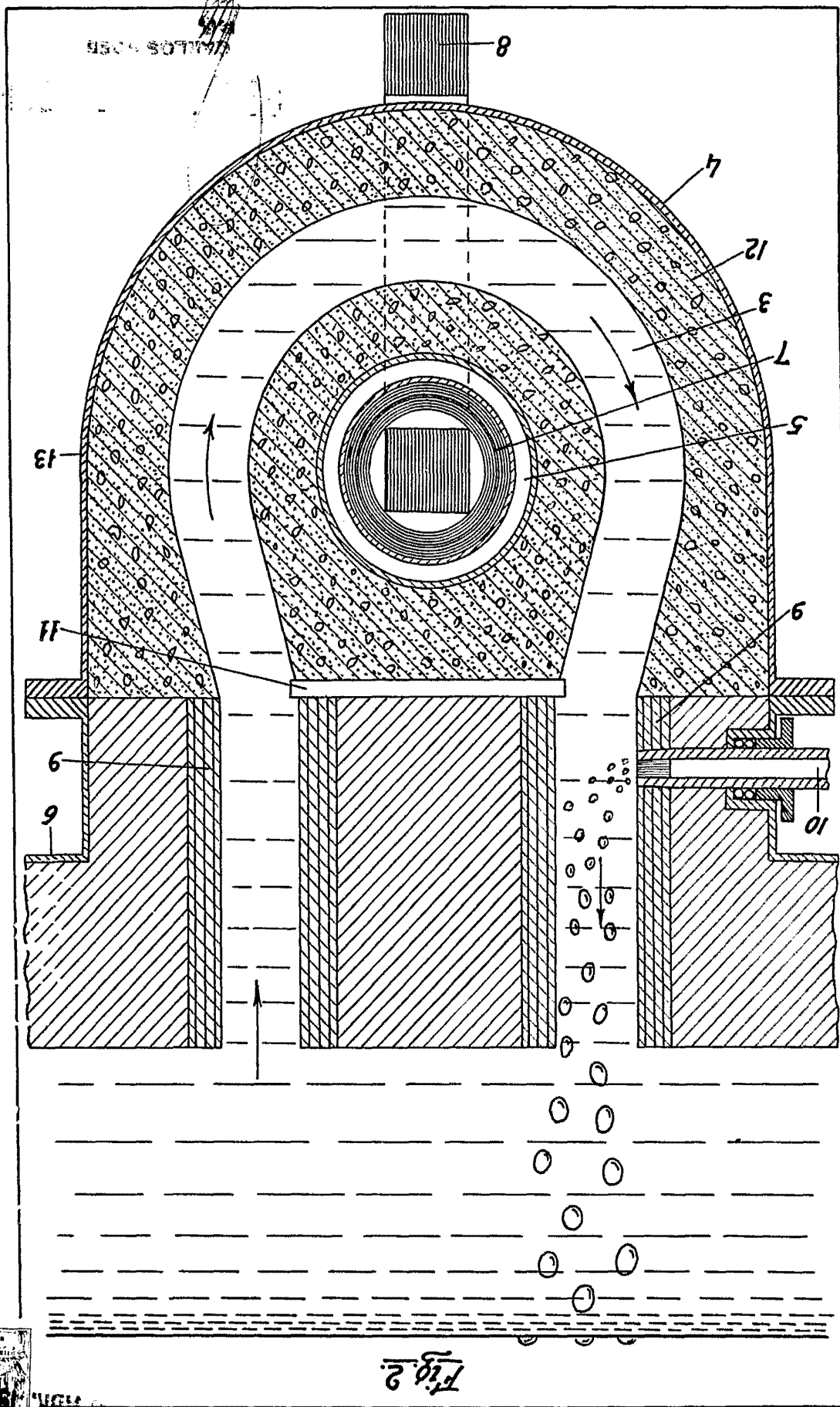
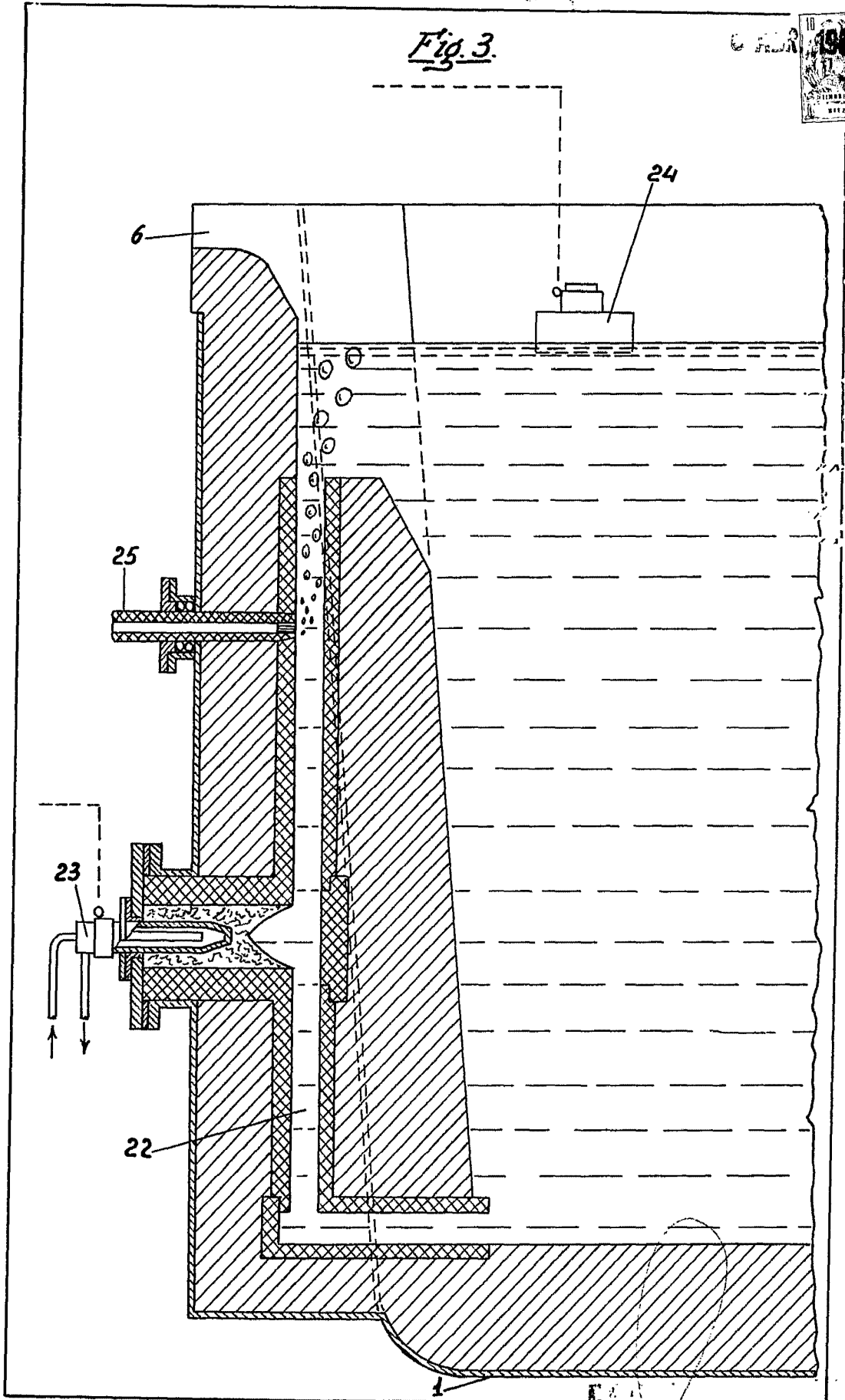


Fig. 3.



21.709/3

FRANZ HOFFMANN
10012 NYC