

325582



325582

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un<sup>a</sup>

### PATENTE DE INTRODUCCION

SOLICITANTE: GUINEA HERMANOS INGENIEROS, S. A. ....

RESIDENCIA: BILBAO, 8 .- Rodriguez Arias, 4 .....

ENUNCIADO: METODO Y/O APARATO PERFECCIONADO PARA FUNDIR  
METALES EN HORNOS DE INDUCCION DE BOBINAS  
GEMELAS DEL TIPO DE RESISTENCIA SUMERGIDA

Prioridad: Patente n.º del

FUENTE DE ORIGEN: Patente Norteamericana nº 3.092.682

ml.



1 La invención a que se refiere la presente Memoria cons-  
tituye una novedad industrial con características y ventajas que la  
hacen merecedora del privilegio de explotación exclusiva que por  
ella se solicita, de acuerdo con las prescripciones del vigente Es-  
tututo sobre la Propiedad Industrial de fecha 26 de Julio de 1.929,  
5 texto refundido, publicado el 30 de Abril de 1.930.

Se refiere nuestro invento a la fusión de metales en  
hornos de inducción, y más particularmente a un método y/o un apa-  
rato perfeccionado para fundir metales en hornos de inducción de  
bobinas gemelas del tipo de resistencia sumergida.

10 El término "horno de bobinas gemelas" se ha explicado  
en la Patente de los Estados Unidos nº Ref. 22.602, concedida a  
Mario Tama en 13 de Febrero de 1.945.

Estos hornos constan de dos partes principales con dis-  
tintas funciones, a saber, el hogar y la resistencia sumergida. En  
15 muchos casos se emplea un hogar con una pluralidad de resistencias  
sumergidas conectadas al mismo. Toda la energía eléctrica es conver-  
tida en calor en el interior de la resistencia sumergida mientras  
se carga metal frío en el hogar. Como estas dos partes son adyacen-  
tes pero se hallan a una cierta distancia una de otra, es importante  
20 transferir el calor generado en la resistencia sumergida lo más  
rápidamente posible al hogar, en el que se precisa disponer de ener-  
gía para llevar el metal frío del estado sólido al estado líquido.

Antiguamente se suponía que el mantenimiento de una ve-  
na unidireccional de metal líquido en los canales de la resistencia  
25 sumergida de un horno de inducción era altamente beneficioso, ha-  
biendose efectuado diversos esfuerzos para dirigir la vena líquida  
por los canales de una manera unidireccional; sin embargo, se obser-  
varon ciertas deficiencias, en condiciones de alta potencia, al  
tratar de fundir metales con elevado punto de fusión, en las diver-  
30 sas realizaciones anteriores, referentes, por ejemplo, al supercalen-

- 3 325582



1 tamiento local de los canales de fusión y al fallo prematuro de los  
revestimientos refractarios.

5 El presente invento consiste a grandes rasgos en un apa-  
rato y un método perfeccionados para fundir metales en un horno de  
inducción de bobinas gemelas, consistente en extraer el metal fundi-  
do del hogar primeramente a baja temperatura por el canal central,  
haciéndolo luego volver al hogar a una temperatura relativamente  
más elevada por los canales laterales, cuyos canales, central y la-  
terales, tienen sus lados sustancialmente rectos y una sección recta  
sustancialmente uniforme en la mayor parte de su longitud.

10 Hemos observado que, contrariamente a lo que se había  
supuesto hasta ahora, la circulación perfeccionada de la vena de  
metal líquido en nuestro presente invento es inversa a la indicada  
en las patentes y publicaciones sobre la misma materia aparecidas  
anteriormente, saliendo el metal del hogar por el canal central y  
volviendo a él por los canales laterales.

15 Este tipo de circulación perfeccionado es beneficioso  
para un apropiado funcionamiento del horno, ya que el canal central  
dispone de menos espacio para el aislamiento térmico que los canales  
laterales, pudiéndose por consiguiente tolerar temperaturas más ele-  
vadas en los canales laterales y admitir temperaturas más bajas en  
20 el canal central como es deseable.

Hemos observado también que cuando el canal central y  
25 los canales laterales son todos y cada uno de ellos, sustancialmente  
de la misma sección recta en la mayor parte de su longitud, las velo-  
cidades totales son superiores a las que se obtenían anteriormente.

30 Asimismo, hemos observado que en los hornos de inducción  
del tipo de bobinas gemelas hay un campo magnético concéntrico en  
el canal central y un campo magnético excéntrico en los canales la-  
terales. El término "campo magnético concéntrico" significa un campo  
cuyo centro se halla en o muy cerca del centro geométrico de la



1 sección recta del canal y situado a igual distancia de las bobinas  
adyacentes primarias. El término "campo magnético excéntrico" signi-  
fica un campo cuyo centro no coincide con el centro geométrico de  
la sección recta del canal, estando desplazado hacia afuera con res-  
pecto a la bobina primaria adyacente.

5 Hemos observado asimismo que debido a la diferente natu-  
raleza de los campos magnéticos en las distintas partes del canal de  
los hornos de bobinas gemelas existe una tendencia natural en el me-  
tal fundido a circular de la manera descrita anteriormente (saliendo  
del hogar por el canal central y volviendo a él por los canales la-  
10 terales), y que el hecho de utilizar esa tendencia natural produce  
los métodos de circulación más eficientes. Esta tendencia natural  
puede utilizarse solamente con el máximo rendimiento si el metal  
en fusión no encuentra en su recorrido fuerzas opuestas que obsta-  
culicen su movimiento; en otras palabras, es importante evitar la  
15 "oposición" de las diferentes fuerzas, porque de lo contrario se  
producirá el supercalentamiento del metal en ciertos lugares de los  
canales de fusión.

Hemos observado también que cuando varía la sección  
recta de los canales de fusión, esa tendencia del metal, al pasar  
20 por un punto de transición de una pequeña sección recta a una sec-  
ción recta superior, aumenta cuando la variación de la sección recta  
se produce bruscamente y disminuye cuando la variación es gradual.

Hemos observado finalmente que cuando se consigue el re-  
corrido unidireccional de la vena líquida metálica y se utiliza ade-  
25 cuadamente el sistema, se obtiene una gran uniformidad de las tempe-  
raturas de régimen (eliminación de los "puntos calientes") y una  
reducción total de dichas temperaturas en los canales de fusión.

Es un objetivo importante de este invento eliminar la  
desigualdad existente en la distribución de la temperatura en los  
30 distintos canales de los inductores del tipo descrito y cooperar al

- 5 325582



1 aumento de la potencia de entrada y ulteriormente de la capacidad operativa del horno con relación a dicha potencia de entrada.

Otro objetivo de este invento consiste en aumentar la seguridad y la duración de los revestimientos refractarios de los hornos de inducción de resistencia sumergida.

5 Otro objetivo más consiste en alcanzar una velocidad mayor de la vena de metal líquido.

Otro objetivo de nuestro invento consiste en obtener en los canales centrales de los hornos de inducción de bobinas gemelas temperaturas inferiores a las de los canales laterales.

10 Otro objetivo de nuestro invento consiste en incrementar el margen de aplicación de los hornos de inducción del tipo de resistencia sumergida para cubrir los metales con elevado punto de fusión.

15 Otros objetivos de nuestro invento y el invento propiamente dicho resultarán más claros de comprensión por medio de la descripción siguiente, en la cual se hace referencia a los dibujos adjuntos.

En los dibujos:

20 Las FIGURAS 1 y 2 son vistas en corte vertical de dos hornos de fusión de inducción perfeccionados mostrando dos variantes del diseño del canal utilizado en nuestro invento;

La FIGURA 3 es una vista en corte vertical de los hornos de las FIGURAS 1 ó 2, cortados por un plano designado con las letras x-x. en dichas FIGURAS 1 y 2.

25 Las FIGURAS 4 y 5 son siluetas isométricas de la forma de los canales de las FIGURAS 1 y 2 con los correspondientes diagramas de temperaturas superpuestos.

30 Las FIGURAS 6 y 7 son vistas que representan el diagrama de circulación de la fundición en los canales perfeccionados de las FIGURAS 1 y 2, respectivamente.

La FIGURA 8 es una silueta isométrica de la forma del



canal de la Patente de los Estados Unidos nº Ref. 22.602, con los correspondientes diagramas de temperaturas superpuestos.

1 La FIGURA 9 es una vista que representa el diagrama de circulación de la fundición en el canal cuya forma es la que representa la FIGURA 8.

5 La FIGURA 10 es una escala para medir los diagramas de temperaturas representados en las FIGURAS 4, 5 y 8.

10 Refiriéndonos ahora a los dibujos, en todos los cuales se designan las mismas piezas por iguales cifras características, se observará que la construcción general del horno del presente invento es similar a la de los hornos de bobinas gemelas y resistencia sumergida de diseño corriente. Por consiguiente, se juzga innecesario proceder a una descripción exhaustiva del principio de funcionamiento. Las partes principales de las FIGURAS 1 y 2 son un cuerpo 1, compuesto de un hogar 2 y una unidad de bobinas gemelas y resistencia sumergida unida a dicho cuerpo. El hogar está adaptado para soportar la carga de metal que se quiere fundir hasta el nivel 2' y está forrado de material refractario, 3. En los dibujos particulares elegidos para ilustrar este invento, se ha previsto una 15 unidad de resistencia sumergida con dos bucles (horno de bobinas gemelas); se prevén, por consiguiente, tres canales 4, 5 y 6, sustancialmente paralelos, que conectan el hogar con la protección de los canales 7. 20

25 El conjunto transformador comprende, en la realización ilustrada, dos bobinas de alambre de cobre aislado, no representadas en el dibujo, que en funcionamiento van conectadas a una fuente de suministro de corriente, que puede ser, por ejemplo, un motor monofásico de frecuencia normal y corriente alterna. En los dibujos, estas bobinas están representadas por el número 8. El arrollamiento primario está provisto de un núcleo de hierro 10, cerrado sobre si mismo por ambos lados del horno. El conjunto transformador va metido 30



en un alojamiento 12, por el que se hace pasar una corriente de aire producida por un ventilador 13 que sirve de refrigeración.

La unidad de resistencia sumergida va acoplada al hogar por medio de unos pernos que la sujetan al reborde 14.

El horno tiene una tapa desmontable 15.

Refiriéndonos ahora a la FIGURA 2, que es una forma preferente de nuestro invento, se observará que los canales laterales 4 y 6 son más largos que el canal central 5 y que la conexión entre el hogar 2 y el canal central 5 se realiza en forma de embudo, de tal manera que la variación de la sección recta entre el hogar y el canal central es más gradual que en la forma de nuestro invento representada en la FIGURA 1.

Las nuevas características del horno comprenden el diseño y disposición de los canales de fusión y el empleo de un principio de funcionamiento distinto del de "bombeo electromagnético" o del de "efecto de estricción" descritos en muchas patentes y publicaciones sobre la misma materia.

En la realización de la FIGURA 2 descrita anteriormente, el contorno de la zona que conduce desde el hogar 2 hasta el canal central 5 es más gradual que la de la zona que conduce desde el canal central 5 hasta el canal de enlace 7.

Las FIGURAS 4 y 5 son diagramas de temperatura isométricos. Cada figura representa una silueta isométrica de la forma del canal como abscisa y la temperatura correspondiente como ordenada. Por ejemplo, la longitud de la línea 17 (FIGURA 4) representa la temperatura en el punto 16 del canal de enlace 7. El hogar 2, así como los canales 4, 5, 6 y 7, están representados en posición horizontal. Las temperaturas representadas son las cantidades en que es excedida la temperatura del hogar. En la FIGURA 10 se da una escala para la lectura de esta diferencia de temperatura. Esta escala se aplica a las FIGURAS 4, 5 y 8:



1 En las FIGURAS 4 y 5 pueden verse que en las dos reali-  
zaciones del invento descritas anteriormente prevalece la tempera-  
tura más baja en el canal central. De un lado a otro hay un aumento  
gradual de la temperatura hacia la salida de los canales laterales  
dentro del hogar.

5 La FIGURA 5 representa los diagramas de temperatura que  
corresponden a la realización descrita anteriormente con referencia  
a la FIGURA 2. El aumento de temperatura a lo largo de los canales  
es similar al que se representa en la FIGURA 4, pero la diferencia  
total de temperatura, que es el incremento de temperatura desde el  
10 principio hasta el final del circuito de los canales, es mucho menor.  
La FIGURA 2 y la FIGURA 5 son las que reconocemos como variantes  
preferentes de nuestro invento.

15 Las FIGURAS 6 y 7 representan el diagrama de circulación  
observado en la realización de las FIGURAS 1 y 2, respectivamente.  
Las pequeñas flechas representan la dirección del movimiento del  
metal líquido en diferentes puntos de los canales 4, 5, 6 y 7 y en  
el hogar 2. El movimiento tiene, en general, la dirección descrita  
anteriormente, a saber, del hogar al canal central 5, volviendo por  
los canales laterales 4 y 5 al hogar.

20 Los diagramas de circulación, en unión de los diagramas  
de temperatura, representados y descritos en esta memoria, demuestran  
claramente que se ha conseguido la circulación unidireccional en  
todo el recorrido de la vena líquida metálica por los canales, y  
que no existen fuerzas que ejerzan cualquier efecto apreciable para  
25 evitar que dicha vena realice un recorrido uniforme. Además, han  
sido eliminados los "puntos calientes" que indican una paralización  
del calor, con diferencias de temperatura que producen una elevación  
progresiva desde el punto de entrada en el canal central hasta el  
punto de salida en los canales laterales, y una mayor uniformidad



de la temperatura en todo el recorrido, ocasionado por el aumento de la velocidad.

1

Las FIGURAS 8 y 9 representan el diagrama de temperatura y el diagrama de circulación observado en un horno construido de acuerdo con la forma de canales indicada en la Patente de los Estados Unidos nº Ref. 22.602. La presentación, las denominaciones y las dimensiones son las mismas que en las FIGURAS 4 a 7. La escala de temperatura es la misma también, es decir, igual a la representada en la FIGURA 10.

5

10

Se observará que, en general, las diferencias de temperatura en esta forma son mucho más elevadas que en las dos realizaciones de nuestro invento, que la máxima temperatura se ha alcanzado ya en la parte baja del canal central 5, que la misma temperatura máxima continúa en el canal de enlace 7 y en los canales laterales 4 y 6, y que decrece dentro de estos canales laterales y antes del punto de salida de los mismos hacia el hogar. Es evidente, por las enseñanzas adquiridas por nuestro invento, que las altas temperaturas son debidas a la falta de circulación unidireccional, a la paralización del movimiento del metal fundido dentro de los canales de fusión y a la turbulencia. Todo esto se indica claramente en el diagrama de circulación de la FIGURA 9. Las flechas muestran una circulación casual sin dirección preferente. Aparecen remolinos en diferentes puntos, indicados por la letra t (inicial de turbulencia)

15

20

Una comparación cuantitativa entre nuestro invento y los hornos utilizados hasta ahora, a los que nos hemos referido anteriormente, puede ponerse de manifiesto en la tabla siguiente:

25

30



1	Realizaciones anteriores	Nuestro invento		
		Variante Fig. 1	Variante Fig. 2	
5	Cantidad de metal movilizada en Kg. por hora .....	12.104	17.280	28.290
	Porcentaje de aumento (realizaciones anteriores = 100 ..		43	138
	Temperatura diferencial en °C	150	50	50
10	Porcentaje de disminución (realizaciones anteriores = 100		30,6	61

Todas estas observaciones en el mismo horno y en las mismas condiciones. El metal utilizado era el plomo. La temperatura media del hogar se elevó a 745°F (395,5°C). La potencia de entrada media era de 14 KW.

15 Se observará en ambas formas de realización de nuestro invento aquí descritas que el bucle secundario se compone de dos ramas rectangulares formadas por el canal central 5, los dos canales laterales 4 y 6, sustancialmente alineados con dicho canal central 5, un canal de enlace 7 y una sección del hogar dentro de la cual  
20 penetran los tres canales de fusión 4, 5 y 6. Estos canales están provistos, cada uno de ellos, de una mayor parte de sección recta sustancialmente uniforme y lados sustancialmente rectos.

Hemos observado que, la curvatura de los bordes inferiores de los canales laterales 4 y 6 y/o de los bordes inferiores del canal de enlace 7 es muy conveniente, como se indica repetidamente en las  
25 FIGURAS 1 a 7, ambas inclusive; asimismo, se ha observado que para que el horno funcione adecuadamente es conveniente que la mayor parte, aunque no toda su longitud, de los canales 4, 5, 6 y 7 debe tener una  
30 sección recta uniforme. Es preferible también que la sección recta



de la mayor parte del canal de enlace 7 sea por lo menos igual o  
1 mayor que la sección recta de la mayor parte de los canales laterales  
y central.

Hemos observado que cuando los canales laterales y central  
son rectos y tienen cada uno de ellos una sección recta uniforme en  
5 casi toda su longitud, sin extremos redondeados o curvados, y se  
emplean con un canal de enlace recto, como se indica en la Patente  
de los Estados Unidos nº Ref. 22.602 y se ilustra en las FIGURAS 8  
y 9 se obtiene una reducción de la velocidad de la fundición en los  
canales dando lugar a diferencias de temperaturas en los canales  
10 citados sobre la temperatura del hogar superiores a las que se obtie-  
nen cuando se emplean canales con extremos curvados. Hemos observado  
asimismo, como se indica en la FIGURA 9, que las corrientes tubulen-  
tas son más considerables en los canales de la forma de la Patente  
de los Estados Unidos, nº Ref. 22.602, como se indica en la FIGURA  
15 8, en los que se forman diferentes puntos de turbulencia indicados  
por la letra t (inicial de turbulencia). Una comparación del diagra-  
ma de circulación de la FIGURA 6 y 7 de nuestro invento con el dia-  
grama de circulación de las FIGURAS 9 de las realizaciones anteriores  
ilustra claramente el perfeccionamiento obtenido en la circulación  
de la fundición, así como el hecho de haber vencido las tendencias  
20 a la "oposición" en la circulación de nuestro invento. El diagrama  
de circulación de nuestro invento no presenta prácticamente remolinos  
ni turbulencia.

Hemos observado que una combinación de un canal de enla-  
25 ce 7 más grande, con los bordes inferiores del canal central redondea-  
dos, como se indica en la Patente de los Estados Unidos nº Ref.  
22.602, produce un sorprendente aumento de la velocidad de la vena  
líquida metálica en los canales. Hemos observado también que el dia-  
grama de circulación descrito anteriormente, contrariamente a la prac-  
tica aceptada, está por debajo más bien que por encima con respecto  
30



al canal central, y por encima más bien que por debajo con respecto  
1 a los canales laterales, estando virtualmente exento de turbulencia,  
como se ve en las FIGURAS 6 y 7, y que el exceso de temperatura den-  
tro de los canales con relación a la temperatura del hogar es relati-  
vamente bajo, y sustancialmente uniforme en los canales, siendo lige-  
5 ramente inferior en el canal central 5 y en el canal de enlace 7 a la  
de los canales laterales 4 y 6, mientras que en las formas anteriores  
de las FIGURAS 8 y 9 las temperaturas son más elevadas en el canal de  
enlace 7 y en las partes adyacentes de los canales central y laterales,  
y son relativamente elevadas con respecto a la temperatura del hogar.

10 Las FIGURAS 1, 2 y 3, como hemos dicho antes, representan  
formas variadas de nuestro invento perfeccionado. La FIGURA 1 repre-  
senta los canales refractarios laterales cerrados 4 y 6, el canal re-  
fractario cerrado 5 y el canal refractario de enlace cerrado 7, de  
la misma sección recta, sustancialmente, en toda su extensión. Los bor-  
15 des inferiores del canal 5 están curvados hacia afuera, hacia los la-  
dos laterales, y los bordes exteriores del canal de enlace 7 y los  
bordes inferiores internos de los canales laterales 4 y 6 están cur-  
vados en la misma forma. En esta forma de nuestro invento, los bor-  
des superiores internos de los canales laterales están curvados hacia  
20 adentro, hacia los extremos superiores del canal central, cuyos bor-  
des superiores, en la forma representada en la FIGURA 1, son rectos,  
y en la forma representada en la FIGURA 2, son ligeramente curvos.

Los canales 4, 5 y 6 son sustancialmente paralelos en  
casi toda su extensión.

25 En ambas formas de nuestro invento, como el campo magné-  
tico está distribuido concéntrica y simétricamente dentro de la sec-  
ción recta del canal central, y excéntrica o no simétricamente en  
los canales laterales, la presión electromagnética más violenta y  
la mayor densidad de corriente que existe en el canal central son



1 reducidas gracias al empleo de bordes inferiores curvados para los canales central y laterales, y la circulación del metal líquido, en su curso unidireccional, será ayudada y beneficiada por virtud de la distribución excéntrica del campo magnético en los canales laterales.

5 Pueden efectuarse diversas modificaciones en los diseños aquí ilustrados y descritos, sin apartarse del espíritu de nuestro invento y del alcance de las reivindicaciones correspondientes.

10 Hecha la descripción precedente hemos de añadir, que los detalles de realización de la idea expuesta pueden variar, sin que por ello cambie la esencia de la invención que es la que se desprende de los párrafos que anteceden y la que se reivindica en la siguiente.

N O T A

En resumen, de la Patente de Invención que se solicita, recaera sobre las siguientes reivindicaciones.

15 1º.- UN METODO PARA FUNDIR METALES EN UN HORNO DE INDUCCION DE BOBINAS GEMELAS, provisto de un hogar, una bobina secundaria compuesta de un canal de fusión central, un par de canales de fusión laterales sustancialmente opuestos y un canal horizontal inferior, cuyos canales verticales y central penetran en dicho hogar y en dicho canal inferior; un conjunto transformador primario conectado a dicha bobina de fusión secundaria, adaptado para crear un campo electromagnético y soportar una carga de metal en estado de fusión, cuya vena líquida avanza desde el hogar hasta dicho canal central por el canal inferior y es dividida para que regrese al hogar por los canales laterales, siendo la temperatura de dicho metal fundido en el referido canal central relativamente inferior a la que alcanza en los canales inferior y laterales, y manteniéndose sustancialmente sin turbulencia en dichos canales.

20 2º.- En un horno de inducción del tipo de resistencia sumergida para fundir metales, un hogar, una bobina secundaria adyacente a dicho hogar, dos bobinas primarias conectadas a la bobina secun-

30



1      daria, la cual consta de dos ramas sustancialmente rectangulares, for-  
madas por un canal de fusión central, un par de canales de fusión la-  
terales y un canal inferior; dicho canal central y dichos canales la-  
terales están conectados al hogar y al canal inferior, y cada uno de  
dichos canales tiene la mayor parte de su longitud de una sección rec-  
5      ta sustancialmente uniforme, mientras que en una parte sustancialmen-  
te muy pequeña de su longitud están provistos de un borde inferior  
curvado hacia adentro, medios para la producción de la circulación  
de la vena de metal fundido primero por un canal de fusión central,  
en el cual se divide dicha vena líquida metálica para pasar por el  
10     canal inferior a los canales laterales, por los que regresa al hogar,  
las temperaturas del metal fundido dentro de dicho canal central se  
mantienen por debajo de las temperaturas del metal fundido contenido  
en dichos canales inferior y laterales.

15           3ª.- En un horno de inducción del tipo de resistencia su-  
mergida para fundir metales, un hogar, una bobina secundaria adyacen-  
te a dicho hogar, dos bobinas primarias conectadas a la bobina secun-  
daria, la cual consta de dos ramas sustancialmente rectangulares, for-  
madas por un canal de fusión central, un par de canales de fusión la-  
terales y un canal inferior, cada uno de los canales central y late-  
20     rales están conectados al hogar y al canal inferior, y todos ellos  
tienen la mayor parte de su longitud de una sección recta sustancial-  
mente uniforme, mientras que los laterales tienen una parte sustan-  
cialmente muy pequeña de su longitud provista de un borde inferior  
curvado hacia adentro, mientras que el canal central tiene una parte  
25     muy pequeña de su longitud provista de un par de bordes inferiores  
curvados hacia afuera, medios para la producción de la circulación de  
la vena de metal fundido por el canal de fusión central, dividiéndose  
la vena líquida que pasa al canal inferior desde dicho canal central  
para regresar a dicho hogar, las temperaturas del metal fundido dentro

325582

- 15 -



de dicho canal central se mantienen por debajo de las temperaturas  
1 del metal fundido en dichos canales inferior y laterales.

4<sup>a</sup>.- En un horno de inducción del tipo de resistencia su-  
mergida para fundir metales, un hogar, una bobina secundaria adyacen-  
te a dicho hogar, dos bobinas primarias conectadas a dicha bobina se-  
5 oundaria, la cual consta de dos ramas sustancialmente rectangulares,  
formadas por un canal de fusión central, un par de canales de fusión  
laterales y un canal inferior, cada uno de los canales central y la-  
terales están conectados al hogar y al canal inferior, y todos ellos  
tienen la mayor parte de su longitud de una sección recta sustancial-  
mente uniforme, mientras que cada uno de los canales laterales tiene  
10 una parte sustancialmente muy pequeña de su longitud provista de un  
borde inferior curvado hacia adentro y el canal central tiene un par  
de bordes curvados hacia afuera, medios para la producción de la cir-  
culación de la vena de metal fundido, primero por el canal de fusión,  
15 dividiéndose dicha vena líquida metálica en dicho canal central al pa-  
sar a dicho canal inferior para penetrar en cada uno de los canales  
laterales y regresar por ellos a dicho hogar, las temperaturas del me-  
tal fundido se mantienen por debajo de las temperaturas del metal  
fundido en dichos canales inferior y laterales.

20 5<sup>a</sup>.- En un horno de inducción del tipo de resistencia su-  
mergida para fundir metales, un hogar, una bobina secundaria adyacen-  
te a dicho hogar, dos bobinas primarias conectadas a la bobina secun-  
daria, la cual consta de dos ramas sustancialmente rectangulares, for-  
madas por un canal de fusión central, dos canales de fusión laterales  
25 y un canal inferior, los canales central y laterales están conectados  
al hogar y al canal inferior, cada uno de dichos canales tiene una  
gran parte de su longitud de una sección recta sustancialmente unifor-  
me, mientras que cada uno de los canales laterales son paralelos sus-  
tancialmente en casi toda su longitud a dicho canal central y tienen

30



1 sustancialmente una pequeña parte de su longitud provista de un borde inferior curvado hacia adentro, y el canal tiene una pequeña parte de su longitud provista de un par de bordes inferiores curvados hacia afuera, medios para la producción de la circulación de la vena de metal fundido por el canal de fusión central, dividiéndose dicha vena metálica al pasar de dicho canal central al canal inferior para regresar al hogar por cada uno de los canales laterales, las temperaturas del metal fundido se mantienen en dicho canal central por debajo de las temperaturas del metal fundido en dichos canales inferior y laterales.

10 6ª.- En un horno de fundición del tipo de resistencia sumergida para fundir metales, un hogar, una bobina secundaria adyacente a dicho hogar, dos bobinas primarias conectadas a dicha bobina secundaria, la cual consta de dos ramas sustancialmente rectangulares, formadas por un canal de fusión central, un par de canales de fusión laterales y un canal inferior, los canales central y laterales están conectados al hogar y al canal inferior y cada uno de dichos canales tiene gran parte de su longitud de una sección recta sustancialmente uniforme, mientras que cada uno de los canales laterales tienen una pequeña parte de su longitud provista de un borde inferior curvado hacia adentro y el canal central tiene una pequeña parte de su longitud provista de un par de bordes inferiores curvados hacia afuera, teniendo asimismo cada uno de dichos canales central y laterales la mayor parte de su longitud de una sección recta de las mismas dimensiones relativamente que los otros dichos canales, medios para la producción de la circulación de la vena de metal líquido primero por el canal de fusión central, dividiéndose dicha vena líquida metálica al pasar al canal inferior para regresar al hogar por cada uno de los canales laterales, las temperaturas del metal fundido dentro de dicho canal central se mantienen por debajo de las temperaturas del metal fundido en el canal inferior y en los canales laterales.

15

20

25

30

325582

- 17 -



1                   7º.- En un horno de inducción del tipo de resistencia  
sumergida para fundir metales, un hogar una bobina secundaria adya-  
cente a dicho hogar, dos bobinas primarias conectadas a dicha bobina  
secundaria, la cual consta de dos ramas sustancialmente rectangulares  
5                   formadas por un canal de fusión central, un par de canales de fu-  
sión laterales y un canal inferior, dicho canal central y dichos  
canales laterales están conectados al hogar y al canal inferior,  
cada uno de dichos canales tienen una mayor parte de su longitud  
de una sección recta sustancialmente uniforme, mientras que cada  
10                   uno de los canales laterales tienen una pequeña parte de su longi-  
tud provista de un borde inferior curvado hacia adentro y el canal  
central tiene una pequeña parte de su longitud provista de un par  
de bordes inferiores curvados hacia afuera, teniendo asimismo cada  
uno de dichos canales laterales y central la mayor parte de su lon-  
15                   gitud de una sección recta de las mismas dimensiones relativamente  
que los otros dichos canales, siendo el canal inferior de una sec-  
ción recta de dimensiones sustancialmente superiores a las de di-  
chos canales central y laterales, medios para la producción de la  
circulación de la vena de metal fundido primero por el canal central  
de fusión, dividiéndose dicha vena líquida metálica al salir de di-  
20                   cho canal central para pasar por el canal inferior a los canales  
laterales para regresar por ellos al hogar, las temperaturas del  
metal fundido en dicho canal central se mantienen por debajo de  
las temperaturas del metal fundido en dicho canal inferior y en  
25                   dichos canales laterales.

30                   8º.- En un horno de inducción de tipo de resistencia  
sumergida para fundir metales, un hogar, una bobina secundaria adya-  
cente a dicho hogar, dos bobinas primarias conectadas a dicha bobina  
secundaria, la cual consta de dos ramas sustancialmente rectangulares,



1 formadas por un canal de fusión central, dos canales de fusión late-  
rales y un canal inferior; dicho canal central y dichos canales late-  
rales están conectados al hogar y al canal inferior, y cada uno de  
dichos canales tienen la mayor parte de su longitud de una sección  
5 recta sustancialmente uniforme, mientras que cada uno de los canales  
laterales tienen una pequeña parte de su longitud provista de un bor-  
de inferior curvado hacia adentro y dichos canales laterales tienen  
una longitud relativamente superior a la de dicho canal central, el  
cual tiene una entrada generalmente en forma de embudo, en el que el  
10 metal fundido circula primero por el canal de fusión central, divi-  
diéndose la vena líquida metálica al pasar al canal inferior para  
regresar por cada uno de los canales laterales al hogar, las tempe-  
raturas del metal fundido se mantienen dentro de dicho canal central  
por debajo de las temperaturas del metal fundido en dichos canales  
inferior y laterales.

15 9ª.- En un horno de inducción del tipo de resistencia  
sumergida para fundir metales, un hogar una bobina secundaria adya-  
cente a dicho hogar, dos bobinas primarias conectadas a dicha bobina  
secundaria, la cual consta de dos ramas sustancialmente rectangulares,  
20 formadas por un canal de fusión central, dos canales de fusión latera-  
les y un canal inferior; dicho canal central y dichos canales latera-  
les están conectados al hogar y al canal inferior, y cada uno de di-  
chos canales tiene la mayor parte de su longitud de una sección rec-  
ta sustancialmente uniforme, mientras que cada uno de dichos canales  
25 laterales tiene una pequeña parte de su longitud provista de un bor-  
de inferior curvado hacia adentro y dichos canales laterales tienen  
una longitud relativamente superior a la de dicho canal central, el  
cual tiene generalmente una entrada en forma de embudo que se inicia  
cerca de los bordes internos superiores y se curva hacia adentro en  
los bordes superiores de dicho canal central, en el que circula el  
30 metal líquido primero, pasando luego al canal inferior, donde se



1 divide regresando por cada uno de los canales laterales al hogar, las temperaturas del metal fundido dentro de dicho canal central se mantienen por debajo de las temperaturas del metal fundido en dichos canales inferior y laterales.

5 10<sup>a</sup>.- En un método para fundir metales en un horno de inducción de bobinas gemelas, provisto de un hogar, una bobina de fusión secundaria que se abre en dicho hogar, un conjunto transformador primario conectado a dicha bobina, la cual consta de un canal central, un canal inferior y un par de canales laterales opuestos, que consiste en colocar una carga de metal en el interior del hogar, la cual sale del hogar primero en forma de metal fundido a una temperatura relativamente baja, pasando por el canal central y volviendo luego por los canales laterales al hogar a una temperatura de fusión del metal fundido relativamente incrementada.

15 20 11<sup>a</sup>.- En un método para fundir metales en un horno de inducción de bobinas gemelas, provisto de un hogar, una bobina de fusión secundaria, que se abre en dicho hogar, un conjunto transformador primario conectado a dicha bobina, la cual consta de un canal de fusión central, un canal inferior y un par de canales laterales opuestos de fusión, que consiste en colocar una carga de metal en el hogar, la cual sale del hogar primero en forma de metal fundido a una temperatura relativamente baja, pasando al canal central, y volviendo luego al hogar a temperaturas gradualmente crecientes del metal fundido desde la entrada a los canales laterales procedente del canal central hasta la salida de aquellos.

25 30 12<sup>a</sup>.- En un método para fundir metales en un horno de inducción de bobinas gemelas, provisto de un hogar, una bobina de fusión secundaria, que se abre en dicho hogar, un conjunto transformador primario conectado a dicha bobina, la cual consta de un canal de fusión central, un canal inferior y un par de canales de fusión laterales opuestos, que consiste en colocar una carga de metal en el hogar,



1

la cual sale del hogar primero en forma de metal fundido a una temperatura de fusión relativamente baja, pasando al canal central y regresando luego al hogar por los canales laterales en condiciones de uniformidad sustancial en las temperaturas de régimen del metal fundido y obteniendo una velocidad de circulación de dicha vena líquida metálica relativamente elevada.

5

10

15

13º.- En un horno de inducción del tipo de resistencia sumergida para fundir metales, un hogar, una bobina secundaria adyacente a dicho hogar, dos bobinas primarias conectadas a dicha bobina secundaria, la cual consta de dos ramas sustancialmente rectangulares, formadas por un canal de fusión central, un par de canales de fusión laterales y un canal inferior; dicho canal central y dichos canales laterales están conectados con el hogar y con el canal inferior y cada uno de dichos canales de fusión tienen parte sustancialmente pequeña de su longitud de sección recta sustancialmente uniforme, mientras que cada una de dichos canales laterales tienen una parte sustancialmente pequeña de su longitud provista de un borde inferior curvado hacia adentro, siendo el radio de curvatura sustancialmente inferior a la mitad del diámetro de cada una de las bobinas primarias.

20

25

30

14º.- Se reivindica por último, como objeto sobre el que han de recaer la Patente de Introducción que se solicita, METODO Y/O APARATO PERFECCIONADO PARA FUNDIR METALES EN HORNOS DE INDUCCION DE BOBINAS GEMELAS DEL TIPO DE RESISTENCIA SUMERGIDA.

325582



1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria que consta de veintiuna pagina mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

5

Madrid, 15 de Abril 1.966

BERNARDO UNGRIA

P.P.

Firmado: JUAN PEDRAZA

10

15

20

25

30

FIG-1

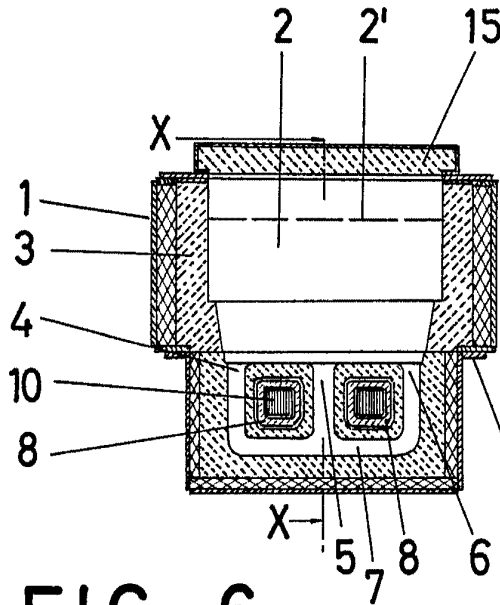


FIG-2

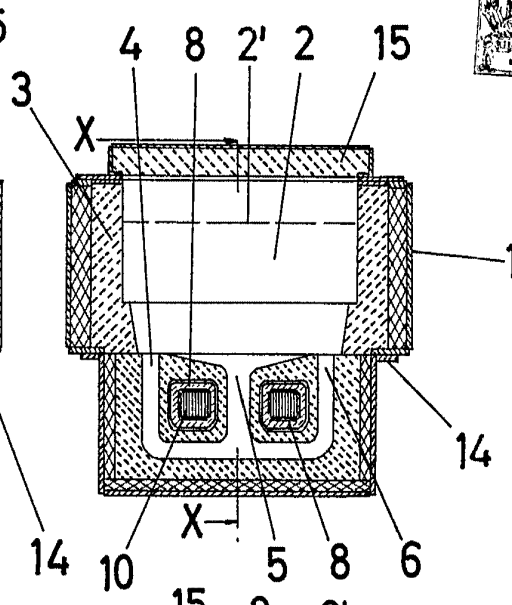


FIG-6

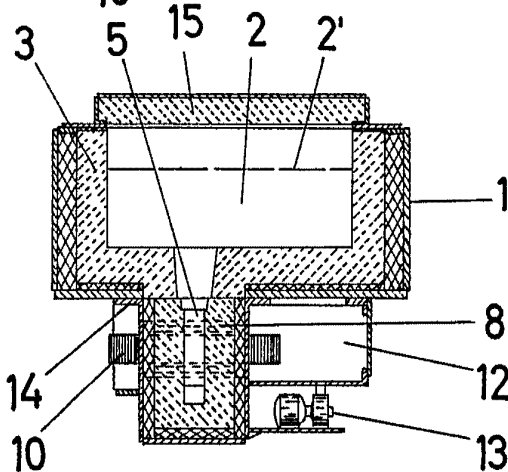
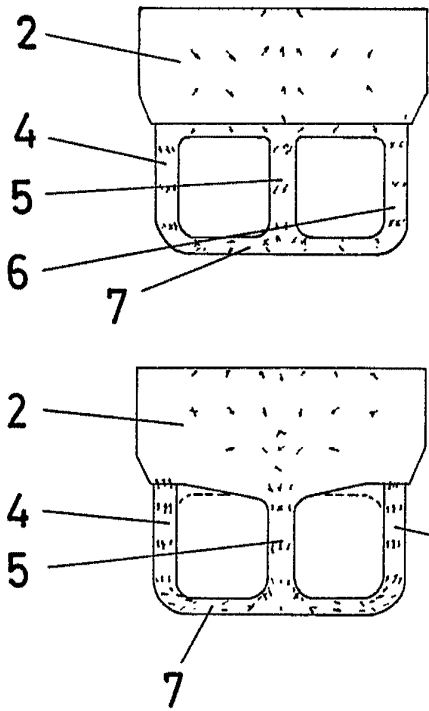


FIG-3

FIG-7

325582

ESCALA VARIABLE

Madrid, 15 de Abril de 1966

BERNARDO UNGRIA

p.p.

Firmado: JUAN PEDRAZA





FIG - 4

FIG - 5

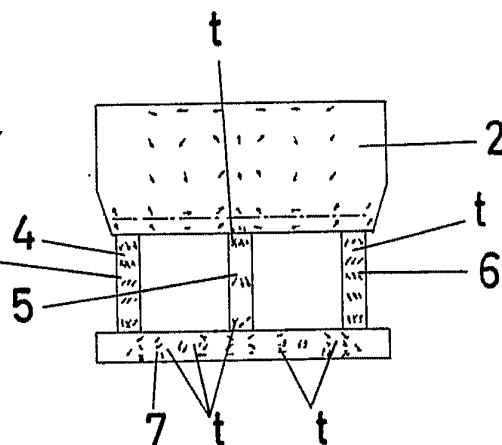
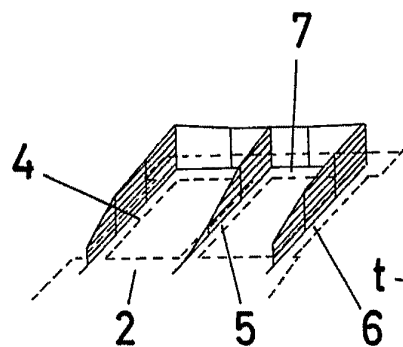
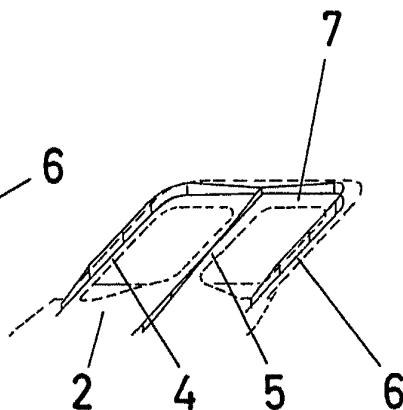
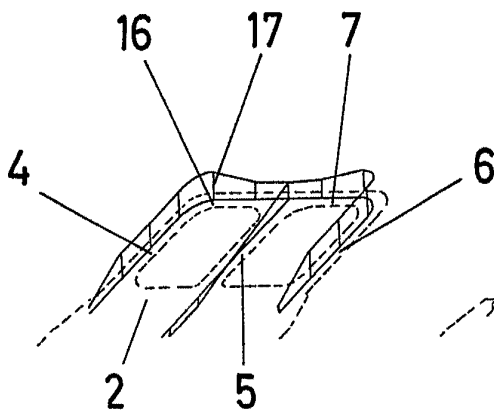


FIG - 8

FIG - 9

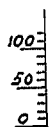


FIG - 10

325582

ESCALA VARIABLE

Madrid, 15 de Abril de 1966

BERNARDO UNGRIA

p.p.

Firmado: JUAN PEDRAZA