



Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10 ES	11 21	467231	10 A1
22		FECHA DE PRESENTACION	
		22-FEBRERO-1978	

20 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
7576/77	23-2-1977	GRAN BRETAÑA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C21C	
54 TITULO DE LA INVENCION		
" PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA EL TRATAMIENTO DE METAL FUNDIDO MEDIANTE INTRODUCCION DE UN ADITIVO DE REACCION EN EL METAL FUNDIDO "		
71 SOLICITANTE (ES)		
MATERIALS AND METHODS LIMITED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Meerion House, 38. Albert Road North - Reigate, Surrey - GRAN BRETAÑA		
72 INVENTOR (ES)		
Maurice Roberts, de nacionalidad británica.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

CM.-

1 El presente invento se refiere a un método para el  
tratamiento de metal fundido mediante introducción de un aditivo  
reactivo.

5 En particular, el invento se refiere a un método de  
tratamiento de una corriente de hierro fundido en la cual el  
carbono se presenta bajo la forma de fundición de grafito escamo  
mo, con el fin de transformar la fundición de hierro de grafi  
fito escamoso en fundición de hierro de grafito nodular.

10 En la fabricación de las fundiciones de hierro llamada  
das fundiciones esferolíticas o fundiciones nodulares, una compo  
sición de base de fundición se hierro se trata con nodulariza  
zadores adecuados tales como Mg, Ca, Na, Li, Sr, Ba, Ce, Dy, La  
e Y, o aleaciones o compuestos de estos metales. Estos materiale  
les de tratamiento son extremadamente reactivos y bien son fáci  
15 cilmente oxidables a las temperaturas de la fundición de hierro  
fundido o son volátiles y por tanto presentan dificultades con  
relación a la obtención de recuperaciones fiables y eficaces en  
el tratamiento del metal fundido. Ya que estos materiales nodula  
larizadores son muy costosos, un tratamiento ineficaz es extrema  
20 madamente indeseable, y se han imaginado numerosos procedimiento  
tos para introducir estos materiales en el hierro fundido, donde  
de están destinados a evitar una pérdida excesiva del nodulariza  
zador bien por oxidación o bien por volatilización y a consegu  
guir la utilización más elevada posible del agente de tratamiento  
25 to. Entre los métodos utilizados hasta la fecha pueden indicarse  
se la adición del agente nodularizante con el auxilio de una  
agitación producida por un gas, la inmersión del nodularizador  
en el hierro fundido y la utilización de técnicas de inyección  
debajo de la superficie introduciendo el nodularizador por medi  
30 dio de una lanza de grafito o de material refractario. Todos

1    estos procedimientos presentan ciertas limitaciones. Por ejemp  
plo, en ciertos casos, la fiabilidad del tratamiento es medioc  
cre y esto conduce a una tendencia a realizar un "sobre-tratam  
miento".

5            A partir de los costes innecesarios de aleación prod  
ducidos por el sobre-tratamiento, pueden formarse piezas fundid  
das duras y quebradizas porque los materiales nodularizadores  
son estabilizadores de carburo y si se utilizan en exceso cond  
ducen a unas propiedades perjudiciales de la pieza fundida.

10   Igualmente, la utilización de un exceso de agentes nodularizador  
es dan lugar a la formación de óxidos y/o silicatos que quedan  
atrapados en el baño de metal fundido y producen piezas fundid  
das sucias o defectos debidos a escorias, y pueden conducir a  
la formación de inclusiones de gas debajo de la superficie y a  
15   una "piel de elefante", e intensificar la contracción del hierro  
fundido durante la solidificación, lo que da lugar a defectos  
debidos a la contracción. En otros procedimientos de tratamient  
to, aunque pueda conseguirse un cierto grado de fiabilidad, se  
necesita un equipo complicado y costoso, e incluso en este caso  
20   la utilización del nodularizador en el hierro es raras veces  
superior a 40%.

La solicitud de patente de los Estados Unidos número  
3.819.365 describe un procedimiento de introducción de un aditiv  
o reactivo en metal fundido que consiste en transferir el met  
25   tal fundido desde un recipiente de metal fundido por medio de  
una cámara de reacción provista de un orificio de entrada de met  
tal fundido y de un orificio de salida de metal fundido, conten  
niendo dicha cámara de reacción el aditivo reactivo y estando  
diseñada de tal manera que asegure, por un caudal dado de metal  
30   fundido, la presencia permanente en la cámara de una cantidad

1 de metal fundido suficiente para cubrir por lo menos el aditivo.

Se ha comprobado que el procedimiento descrito y rei  
vindicado en la patente de los Estados Unidos núm. 3.819.365  
produce resultados muy satisfactorios en ciertas condiciones  
5 de tratamiento pero que sin embargo, en ciertas circunstancias,  
presenta inconvenientes relacionados con el proceso. En parti  
cular, el tamaño de la cámara de reacción depende ampliamente  
de las condiciones de tratamiento y de las propiedades del me  
tal tratado, y por tanto, se necesita una gama de aparatos de  
10 tratamiento que incluyen cámaras de reacción de diferentes tama  
ños para utilización en una variedad de condiciones. Igualmen  
te, en el procedimiento de la patente de los Estados Unidos n°  
3.819.365, existe la posibilidad de que se forme una presión  
de gas en la unidad de tratamiento debido a la vaporización del  
15 aditivo reactivo, y esto puede hacer que el metal fundido sea  
proyectado fuera del aparato a través del canal de entrada in  
cluso en contra de la presión del metal que intenta mantener la  
circulación. Este problema puede ser particularmente importan  
te cuando la unidad de tratamiento ha sido utilizada contínua  
20 mente durante un cierto período de tiempo y ha adquirido una  
temperatura muy elevada, tal que la vaporización del aditivo  
reactivo en la cámara aumenta.

Se cree que un motivo de este problema consiste en  
que, en el tipo de unidad de tratamiento descrito anteriormente,  
25 se utiliza una cámara de reacción relativamente profunda con  
los orificios de entrada y salida situados en la parte superior  
de la cámara. En una cámara de este tipo, aunque la circulación  
se produce fácilmente a través de la parte superior de la cáma  
ra entre la entrada y la salida en partes de la cámara que es  
30 tán alejadas de la porción superior, el metal fundido puede

1 quedar estancado. Se ha comprobado que es importante evitar es  
tas zonas de metal estático en la cámara de reacción para eli  
minar el problema de la contrapresión creado por la vaporiza  
ción del aditivo y que, mientras la totalidad de la mesa metá  
5 lica está fluyendo, el gas o el vapor que se forma es elimina  
do de la unidad y no se acumula.

Otro problema asociado con el proceso descrito en la  
patente de los Estados Unidos n° 3.819.365 consiste en que la  
suciedad puede acumularse en el sistema, y inmediatamente antes  
10 de la cámara o de las cámaras conteniendo el aditivo reactivo,  
lo que da lugar a la producción de piezas fundidas sucias. Por  
tanto, se han tomado medidas especiales para limpiar el aparato.

El presente invento proporciona un método para redu  
cir o evitar los problemas de los métodos de tratamiento de la  
15 técnica anterior.

Por consiguiente, el presente invento proporciona un  
procedimiento para el tratamiento de metal fundido mediante la  
introducción de un aditivo reactivo en el metal fundido, que  
consiste en introducir el metal fundido en una cámara de reac  
20 ción a través de por lo menos un canal de entrada que está su  
perpuesto a un costado de la cámara de reacción para proporció  
nar por lo menos una ranura que se abre en la cámara encima de  
por lo menos una parte sustancial de la longitud del costado  
de la cámara, haciendo que el metal fundido fluya a través de  
25 la ranura, produciendo así por lo menos una cascada que fluye  
hacia abajo en la cámara, en introducir el aditivo reactivo en  
la cámara encima de la cascada con lo cual el aditivo es arras  
trado rápidamente debajo del metal fundido por el flujo de la  
cascada, y en recuperar el metal fundido tratado.

30 El procedimiento según el presente invento presenta

1 la ventaja suplementaria que consiste en que el control de  
tratamiento extremadamente preciso que era necesario, por ejem  
plo, utilizando el procedimiento de acuerdo con la patente de  
los Estados Unidos n° 3.819.365, no se necesita. Esto quiere  
5 decir que, utilizando el procedimiento de acuerdo con el presen  
te invento, es posible ajustar continuamente el grado de adición  
de reactivo para adaptarlo por ejemplo a una elevación del con  
tenido de azufre del metal fundido. Este reglaje continuo no  
es posible en el procedimiento de la técnica anterior.

10 De manera general, la cámara de reacción tiene una  
sección transversal rectangular horizontal y está dotada prefe  
rentemente de dos o más ranuras.

En el caso de dos ranuras, éstas están dispuestas  
preferentemente en lados opuestos de la cámara. Se hace fluir  
15 el metal fundido a través de canales horizontales que están su  
perpuestos a los costados de la cámara de reacción, proporcio  
nando así unas ranuras que se extienden preferentemente en el  
sentido longitudinal de los costados de la cámara.

En el modo de realización en el cual se utilizan dos  
20 ranuras en lados opuestos de la cámara de reacción, se hace  
fluir el metal fundido a través de canales horizontales, los  
cuales, por lo menos en una parte de su longitud, se extienden  
paralelamente a unos costados opuestos de la cámara de reacción.

El metal fundido que fluye a lo largo de un canal ho  
25 rizontal está obligado así a caer en forma de cascada lateral  
mente con relación al canal, en la cámara de reacción. Se produ  
ce una cascada similar en el lado opuesto de la cámara, y las  
dos cascadas fluyen conjuntamente y se combinan en la cámara.  
Se añade un aditivo reactivo encima de las dos cascadas, y la  
30 circulación de metal fundido de las cascadas es tal que el adi

1 tivo es rápidamente arrastrado en el metal fundido y aspirado  
debajo del mismo.

De acuerdo con otro modo de realización, un canal ho  
rizontal se abre en un canal más ancho que está superpuesto a  
5 la cámara de reacción para formar una ranura. En este caso, el  
metal fundido fluye a través del canal horizontal, a través de  
la porción más ancha del canal hasta la cámara de reacción sin  
cambio de dirección. El metal fundido que fluye a través de la  
ranura cae a continuación de manera sustancialmente vertical.  
10 Esta disposición puede ser particularmente conveniente cuando  
se utiliza solamente una ranura o tres ranuras, pero también  
puede utilizarse cuando se utilizan, por ejemplo, dos o cuatro  
ranuras.

De manera preferida, los canales horizontales no se  
15 superponen completamente a la cámara de reacción. Por tanto,  
es preferible que los canales se superpongan a la cámara sola  
mente en una fracción de su anchura pero encima de la totalidad  
o de la casi totalidad de la longitud de un costado de la cáma  
ra. Esta disposición proporciona un efecto de barrera o de re  
20 presa de tal manera que la anchura de las ranuras permita con  
trolar el caudal del metal fundido.

De manera conveniente, el aparato está ensamblado en  
dos partes con los canales en las piezas superiores o super  
puestas, estando la cámara de reacción en la pieza inferior  
25 formando así las ranuras.

El invento proporciona también un aparato destinado  
a ser utilizado en la operación de tratamiento de metal fundi  
do mediante introducción de un aditivo reactivo en dicha  
corriente, que incluye una cámara de reacción, un canal de en  
30 trada adaptado para introducir el metal fundido y que está su

1     perpuesto a la cámara de reacción para formar una ranura que  
se abre en la cámara encima de la totalidad o de una porción  
sustancial de la longitud de un costado de la cámara, un dispo  
5     sitivo para añadir un aditivo reactivo al metal de fundición y  
que está dispuesto encima de dicha ranura, y un canal de salida  
para el metal tratado.

Se describirá ahora un modo de realización preferido  
del aparato. El metal fundido se introduce en una cuchara de  
colada separada que puede, por ejemplo, situarse encima de la  
10    semicaja superior o, en otro modo de realización, puede pene  
trar en la semicaja superior estando la parte superior de la  
cuchara de colada al mismo nivel que la parte superior de la  
semicaja superior. Dos canales paralelos se extienden vertical  
mente hacia abajo a partir de la cuchara de colada y forman un  
15    ángulo para constituir dos canales horizontales paralelos que  
están situados paralelamente a los lados opuestos de una cámara  
de reacción que tiene una sección transversal rectangular hori  
zontal. Los canales horizontales están superpuestos a la cámara  
de reacción, formando así unas ranuras que se extienden a lo  
20    largo de los costados de la cámara y que están situados aproxi  
madamente en el punto central de la profundidad de la cámara.  
Los canales horizontales están cerrados en sus extremidades ale  
jadas de la cuchara de colada. La cámara de reacción está pro  
vista de una tolva montada céntricamente y que está situada en  
25    la parte superior de la cámara para añadir el aditivo reactivo.  
La parte inferior de la cámara de reacción está inclinada y es  
tá provista de un canal de salida que conduce el metal tratado  
fuera del aparato, eventualmente por medio de un dispositivo  
auto-descorificante.

30                    En el aparato según el invento, las ranuras a través

1 de las cuales el metal fundido cae en cascada en la cámara es  
tán situadas encima de la salida de la cámara de tal manera  
que pueda formarse una presión de metal líquido en las condici  
ciones de funcionamiento. Como resultado de esta presión se  
5 produce una circulación continua de metal a través de la cámara  
y se reduce así el riesgo de que una cantidad de metal quede  
estancada permitiendo así la generación de una contrapresión  
al producirse la reacción con el aditivo.

Para crear la presión deseada de metal líquido en la  
10 cámara, se ha comprobado además que era ventajoso reducir el  
caudal de metal a través del aparato en unos puntos del circuit  
to de circulación situados antes y después de la cámara. Esto  
asegura la obtención a través del aparato de una circulación  
constante y progresiva de la totalidad del metal.

15 En una disposición preferida del aparato según el inv  
vento, el circuito de circulación del metal dentro del aparato,  
que sigue la cámara y que conduce a la salida del aparato se  
alarga para aumentar el tiempo disponible para la reacción del  
aditivo con el metal y, de manera adecuada, este trayecto alarg  
20 gado está provisto de unos primero y segundo sumideros en cada  
uno de los cuales puede mantenerse una presión de metal limita  
tando la superficie de la salida a partir de cada sumidero. En  
particular, la superficie de la zona estrangulada a la salida  
del primer sumidero es preferentemente igual a la superficie  
25 de la zona reducida a la entrada de la cámara, y por tanto se  
mantienen presiones idénticas en estos puntos, lo que asegura  
una circulación progresiva y continua del metal a través de la  
cámara propiamente dicha. Para hacer que la presión del metal  
se establezca inicialmente en la cámara cuando se empieza una  
30 operación de tratamiento, se sitúa la zona de limitación del

1 aparato en su totalidad cerca del orificio de salida del aparato en el punto de rebosamiento a partir del segundo sumidero, y se ha comprobado que era particularmente adecuado hacer que la superficie de esta zona reducida sea inferior en un 10% a  
5 la superficie de la zona reducida situada a la salida del primer sumidero. Se asegura así que el metal "retrocede" en cierto grado en el sistema, aunque gracias a un diseño adecuado de los sumideros ninguna parte de la circulación del metal puede estancarse. Cuando el metal fluye a través del aparato, poco tiempo  
10 después de iniciar una operación, se establece un estado uniforme, las presiones de metal encima de cada zona de sección reducida se ajustan automáticamente en un valor tal que el caudal de metal es el mismo en todos los puntos del aparato. Por tanto, puede verse que, si por un motivo cualquiera se produce  
15 una fluctuación en la circulación del metal, la presencia de los sumideros con una presión de metal en cada uno de ellos permitirá absorber fácilmente esta fluctuación. De este modo, se obtiene así una circulación progresiva y controlada del metal a través del aparato.

20 El aditivo reactivo se introduce adecuadamente en la cámara en el grado deseado con relación al caudal de metal a partir de una tolva situada encima de la cámara o encima de las ranuras que se abren en la cámara.

25 En el caso preferido en el cual existen dos cascadas opuestas de metal fundido, el aditivo se introduce encima y entre las dos cascadas convergentes y es rápidamente arrastrado en el metal por la fuerza del metal que cae.

30 Se ha comprobado que era muy conveniente separar la tolva a una cierta distancia encima del punto donde el aditivo cae sobre el metal y permitir que el aditivo caiga libremente

1 a lo largo de un tubo en la cámara o en el orificio de entrada  
de metal en la cámara. Esto impide que el aditivo contenido en  
la tolva se caliente demasiado por estar demasiado próximo al  
metal fundido, e impide que forme una masa fundida. La introduc  
5 ción del aditivo de reacción puede ser controlada automática  
mente por medio de una válvula adecuada situada en el orificio  
de salida de la tolva.

De acuerdo con el presente invento, las ranuras con  
trolan la circulación de metal fundido en la cámara de reacción.  
10 Es conveniente, para la fabricación del aparato, ensamblarlo en  
dos partes que incluyen una pieza inferior y una media caja su  
perior. La parte superior de la cámara de reacción formada en  
la media caja superior tiene una sección transversal rectangu  
lar. Los canales horizontales pueden formarse en la parte infe  
15 rior de la semicaja superior, estando superpuestos a la cámara  
de reacción para formar ranuras. La parte inferior de la cámara  
de reacción en la pieza inferior del aparato está inclinada y  
está provista de un canal de salida que conduce fuera del apa  
rato a través de un dispositivo auto-descorificante.

20 La disposición de las ranuras por medio de las cuales  
el metal fundido fluye de manera sustancialmente horizontal y  
a continuación lateralmente para caer en forma de cascada en  
la cámara de reacción produce un efecto de "salto de agua" que  
permite que el aditivo reactivo introducido desde la parte su  
25 perior sea rápidamente arrastrado en el metal fundido. Esto tie  
ne una importancia comercial considerable,

Hemos comprobado que el procedimiento de acuerdo con  
el presente invento presenta las ventajas que consisten en que  
un aditivo reactivo puede ser introducido rápidamente en el me  
30 tal fundido sin despersarlo y con un rendimiento mejorado del

1     aditivo reactivo. La formación de cascadas de metal fundido ase-  
gura que el aditivo reactivo será rápidamente arrastrado deba-  
jo del metal. Por tanto, se pierde una cantidad muy pequeña de  
aditivo en razón de la vaporización y esto presenta la ventaja  
5     suplementaria de que no se acumula presión en el punto de adi-  
ción del aditivo. Además, ya que el aditivo reactivo es aspira-  
do tan rápidamente debajo del metal fundido por la fuerza de  
las cascadas, no existe ningún bloqueo del aditivo reactivo en  
este punto de adición.

10           También hemos comprobado que el procedimiento de  
acuerdo con el presente invento permite la utilización de un  
aditivo reactivo más fino que se disuelve más rápidamente en el  
metal fundido.

15           El invento se ilustra más detalladamente haciendo re-  
ferencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en planta de un modo de rea-  
lización de una semicaja superior (pieza superior) de un apara-  
to según el invento;

20           la figura 2 es una vista en sección longitudinal to-  
mada a lo largo de la línea Y-Y de la figura 1;

la figura 3 es una sección transversal tomada a lo  
largo de la línea X-X de la figura 2;

25           la figura 4 es una vista en planta de la semicaja in-  
ferior (pieza inferior) de un aparato adaptado a la semicaja  
superior ilustrada en las figuras 1 a 3;

la figura 5 es una sección longitudinal tomada a lo  
largo de la línea Y-Y de la figura 4;

la figura 6 es una vista de extremidad tomada a lo  
largo de la línea X-X de la figura 5;

30           la figura 7 es un detalle de una vista en planta de

1 un segundo modo de realización de una semicaja superior; y

la figura 8 es un detalle de una vista en planta de un tercer modo de realización de una semicaja superior.

El aparato se ensambla en dos partes que incluyen  
5 una semicaja superior 1 o pieza superior y una semicaja inferior o pieza inferior 2. La semicaja superior o pieza superior 1 que se representa en las figuras 1 a 3 está provista de una cuchara de colada separada 3 para el metal fundido. Dos canales verticales 4 se extienden a partir de la cuchara 3 y forman un  
10 ángulo para constituir unos canales horizontales 5 que están situados paralelamente el uno respecto al otro y en los costados opuestos de la cámara de reacción 6. Una tolva automática 7 montada excéntricamente sirve para la introducción controlada del aditivo de reacción, a través de un tubo, 8, en la cámara  
15 ra 6.

En la pieza inferior o semicaja inferior 2 del aparato, la cámara de reacción 6 está inclinada hacia un canal inferior 9, un dispositivo auto-deskorificante 10 y un canal de salida 11 a través del cual sale el metal fundido tratado. La cámara de reacción 6 y la semicaja inferior 2 tiene una anchura  
20 más importante en la dirección transversal de tal manera que cuando la semicaja superior 1 se sitúa en su posición sobre la semicaja inferior 2, los canales horizontales 5 se superponen a la cámara 6 formando unas ranuras 12 en los costados opuestos  
25 de la cámara de reacción.

Durante la operación, se introduce el metal fundido a través de la cuchara de colada separada 3 y el metal fluye a través de los canales 4 en los canales horizontales 5. El metal fundido fluye a lo largo de los canales horizontales y cae  
30 en forma de cascada lateral a través de las ranuras 12 en la

1 cámara de reacción 6. Se producen dos cascadas de metal fundi  
do convergentes que se combinan en la cámara 6. Un aditivo de  
reacción se introduce a partir de la tolva 7 y es rápidamente  
5 arrastrado debajo de las cascadas de metal fundido. El metal  
fundido que contiene el aditivo sale de la cámara de reacción  
por los canales 9, el dispositivo auto-descorificante 10 y el  
canal de salida 11.

La figura 7 ilustra un modo de realización del apara  
to en el cual tres ranuras se abren en la cámara de reacción.  
10 En este modo de realización, unas porciones horizontales de los  
canales 15 y 16 se extienden de manera sustancialmente paralela  
a los lados opuestos de la cámara de reacción 6 y se superponen  
a estos para formar dos ranuras 13 y 14 situadas en lados opuest  
tos de la cámara de reacción. Un tercer canal horizontal 17 que  
15 se extiende sustancialmente de manera paralela a los canales  
15 y 16, se abre en una porción más ancha 18 que está superpuest  
ta a un tercer costado de la cámara de reacción para constituir  
una tercera ranura 19 que se abre en la cámara de reacción 6,  
encima de una porción sustancial de la longitud de un costado  
20 de la cámara.

La figura 8 ilustra otro modo de realización del apara  
rato en el cual cuatro ranuras se abren en la cámara de reacci  
ción. De acuerdo con este modo de realización, dos canales 20  
y 21 se extienden paralelamente el uno al otro sobre una porci  
25 ción de su longitud y forman un ángulo para constituir dos porci  
ciones de canal 22 y 23 que se sitúan de amañera sustancialment  
te paralela a los costados adyacentes de una cámara de reacción  
6. Las porciones de canal 22 y 23 se superponen a la cámara 6  
para formar dos ranuras 24 y 25 en ángulos rectos la una respe  
30 cto a la otra que se abren en la cámara 6. Dos canales suple

mentarios 26 y 27 están dispuestos paralelamente el uno al otro en una parte de su longitud, en cada lado de los canales 20 y 21. Los canales 26 y 27 forman un ángulo para constituir dos porciones de canal 28 y 29 sustancialmente paralelas a los costados adyacentes de la cámara 6 y que se superponen a ésta para formar dos ranuras 30 y 31 que se abren en la cámara 6, y que están dispuestas en ángulos rectos la una respecto a la otra.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento y su correspondiente aparato para el tratamiento de metal fundido mediante introducción de un aditivo de reacción en el metal fundido, caracterizado el procedimiento porque el metal fundido se introduce en una cámara de reacción a través de, por lo menos, un canal de entrada que está superpuesto a un costado de la cámara de reacción para constituir por lo menos una ranura que se abre en la cámara en la totalidad o en una porción sustancial de la longitud del costado de la cámara, caracterizado porque el metal fundido está obligado a fluir a través de la ranura, produciendo por lo menos una cascada que fluye hacia abajo en la cámara, y porque el aditivo de reacción se añade a la cámara encima de la cascada y es rápidamente arrastrado debajo del metal fundido por la circulación de la cascada.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el metal fundido se introduce en una cámara de reacción que tiene una sección transversal rectangular horizontal.


3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el metal fundido se introduce a través de dos ranuras dispuestas en lados opuestos de la cámara de reacción.

5 4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el metal fundido se introduce a través de, por lo menos, una ranura que se extiende en el sentido longitudinal del costado de la cámara de reacción.

10 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el metal fundido es hierro fundido que se trata mediante introducción de un nodularizador que incluye Mg, Ca, Na, Li, Sr, Ba, Ce, Dy, La e Y, o una aleación o un compuesto de estos metales.

15 6. Aparato para llevar a cabo el procedimiento de las reivindicaciones 1 - 5, que incluye una cámara de reacción provista por lo menos de un canal de entrada que está superpuesto a un costado de la cámara de reacción para formar por lo menos una ranura que se abre en la cámara encima de la totalidad o de una porción sustancial de la longitud del costado de la cámara, un dispositivo para introducir metal fundido en por lo menos un canal de entrada, con lo cual el metal fundido está obligado a fluir a través de la ranura, produciendo por lo menos una cascada que fluye hacia abajo en la cámara, un dispositivo para introducir un aditivo de reacción encima de por lo menos una cascada y un dispositivo para recuperar el metal tratado.

30 7.- Aparato según la reivindicación 6, caracteri-



zado porque la cámara de reacción tiene una sección transversal rectangular horizontal.

5 8.- Aparato según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque incluye dos canales de entrada que constituyen dos ranuras dispuestas en lados opuestos de la cámara de reacción.

10 9.- Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque la ranura o cada ranura se extiende en el sentido longitudinal de un costado de la cámara de reacción.

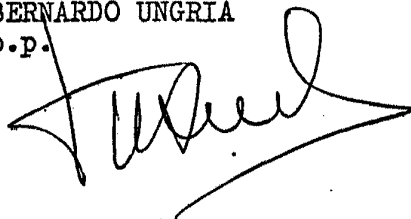
15 10.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
" PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA EL TRATAMIENTO DE METAL FUNDIDO MEDIANTE INTRODUCCION DE UN ADITIVO DE REACCION EN EL METAL FUNDIDO ".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria Descriptiva que consta de diecisiete páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 22 de Febrero 1978

20

BERNARDO UNGRIA  
p.p.



25

~~A~~

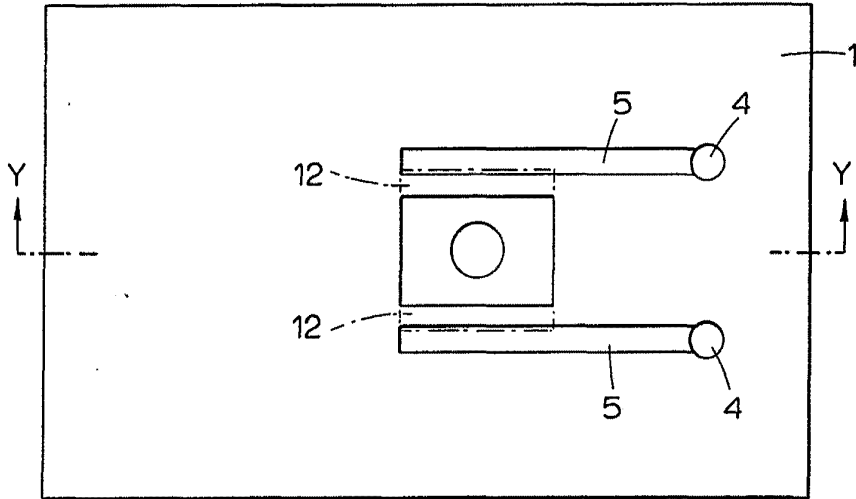


Fig. 1

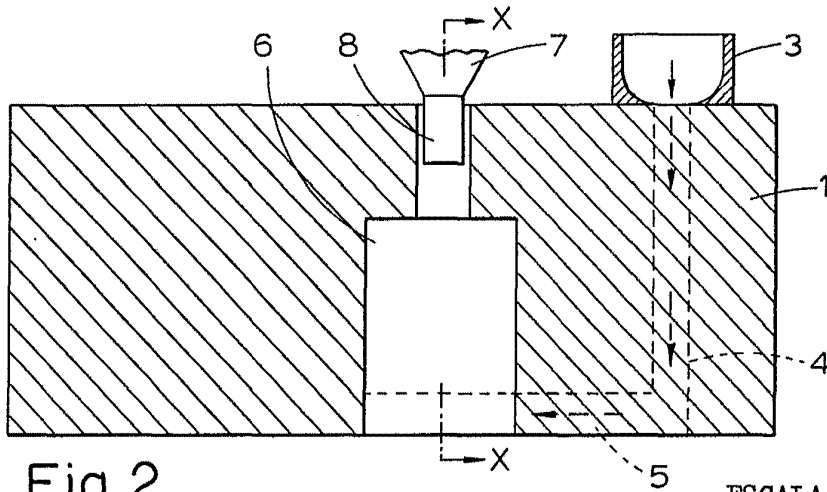


Fig. 2

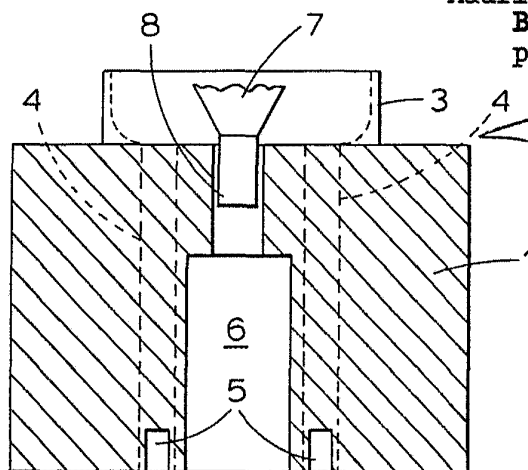


Fig. 3

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 22 Febrero 1978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

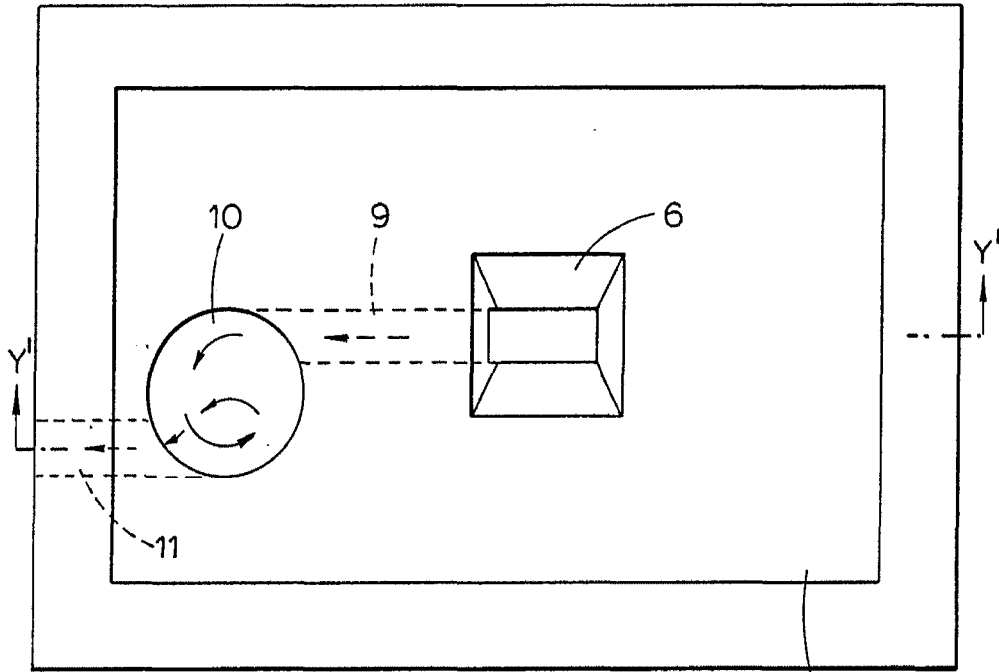


Fig. 4

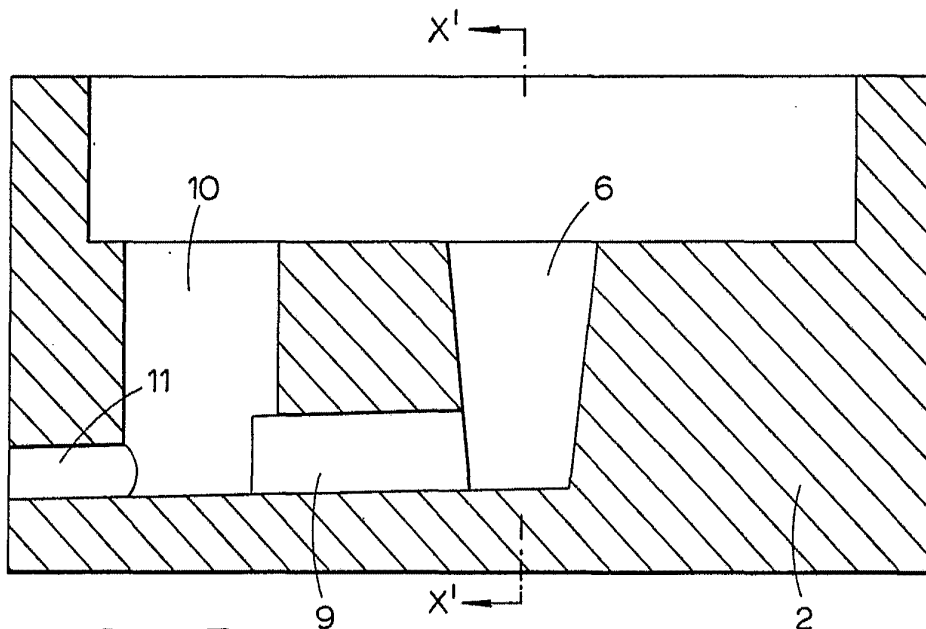


Fig. 5

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 22 Febrero 1978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

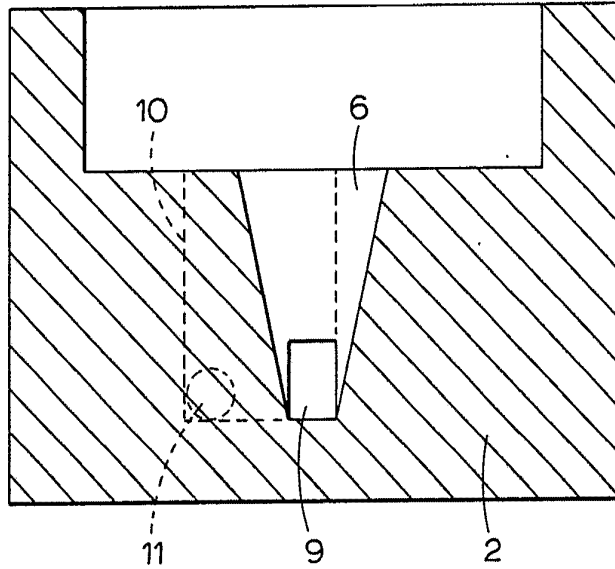


Fig. 6

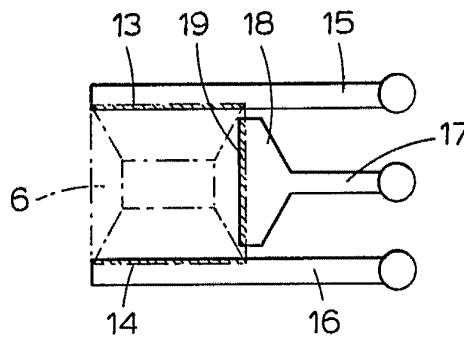


Fig. 7

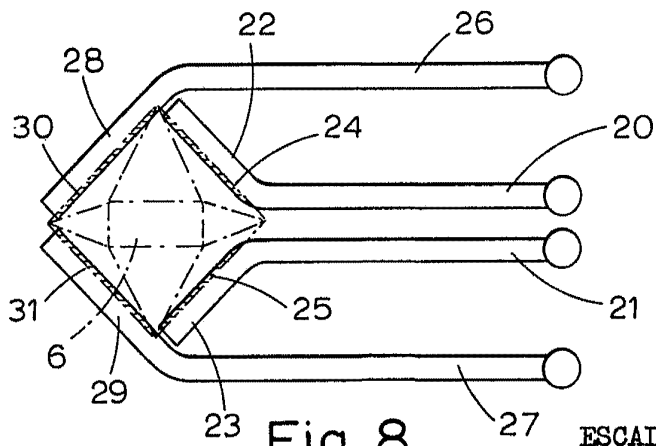


Fig. 8

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 22 Febrero 1978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.