

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	A1
	21	449.722	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		9-7-76	

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:	62 FECHA	63 PAIS
61 NUMERO 28917/75	9 de julio de 1975	INGLATERRA
31694/75	29 de julio de 1975	INGLATERRA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B22D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO DE COLADA CONTINUA DE METAL FUNDIDO.

71 SOLICITANTE (S)
POSECO TRADING A.G., entidad suiza

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Tengenjohnstrasse 9, 7000 Chur, Suiza.

72 INVENTOR (ES)
ALAIN OVSEC.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
GOMEZ-ACEBO.

La presente invención se refiere a un procedimiento de colada continua de metal fundido.

5 En años recientes se han adoptado con profusión técnicas -- de colada continua para la producción en gran escala de lingotes desbastes y zamarras de acero y aluminio. En la colada continua de metal fundido se hace pasar desde una cuchara a un recipiente intermedio (llamado normalmente artesa refractaria) que sirve para mantener una carga constante de metal fundido, y el metal fundido fluye desde la base de la artesa a través de una o más buzas en un molde de colada continua. Una tira de metal se extrae de la base del molde de la cual son sólidas por lo menos las paredes exteriores, y esta tira se corta después en palanquillas, desvastes o zamarras.

15 La calidad del metal colado puede verse perjudicialmente -- afectado por óxido y otras inclusiones no metálicas que pueden -- ser arrastradas si el metal fundido procedente del horno o convertidor no se maneja con cuidado. Se han desarrollado ampliamente principios generales de manejo cuidadoso los cuales comprenden -- cuidar que el metal no se vea sometido a una turbulencia excesiva ni expuesto a oxidación atmosférica en un grado mayor que lo inevitable. Se ha sugerido un cierto número de proposiciones según las cuales la corriente de metal fundido que fluye de la base de la cuchara va rodeada por un tubo de colada. La proposiciones conocidas de este tipo son complejas en lo que se refiere a instalación y exigen una inversión de capital considerable.

25 En muchos casos, la mejora en la calidad del metal fundido no compensa la inversión. Según el presente invento se ofrece un procedimiento de colada continua según el cual el metal fundido se traslada desde una cuchara hasta un recipiente intermedio en el cual se coloca alrededor del metal fundido entre la cuchara y

30

el recipiente intermedio un tubo protector formado, al menos en su interior, de un material termoaislante refractario de baja densidad y baja conductividad térmica, colocandose el tubo de modo que el extremo inferior del mismo se extienda por lo menos hasta la superficie del metal fundido en el recipiente intermedio.

El tubo protector puede tener cualquier forma conveniente, v.g, de sección transversal cuadrada o circular. El tubo puede tener una sección transversal constante o ser de sección decreciente más estrecho en su base que en su parte superior. El tubo puede ser cilíndrico y fabricarse de una sola pieza, pero es preferible que su sección transversal sea cuadrada y esté compuesto por una pluralidad de baldosas de material termoaislante refractario. Por ejemplo, el tubo puede comprender cuatro baldosas rectangulares colocadas para formar un tubo de sección transversal constante rectangular, o se pueden colocar cuatro baldosas trapecoidales para formar un tubo de sección transversal rectangular con sección decreciente hacia el interior desde su parte superior hasta su base.

El tubo puede ser autoestable o sostenido por una carcasa apropiada. Según se ha indicado anteriormente, al menos el interior del tubo protector está formado de material termoaislante refractario de baja densidad y baja conductividad térmica. La totalidad del tubo puede fabricarse de dicho material, o el exterior del tubo puede ser de otro material, por ejemplo un metal o una capa exterior refractaria o cerámica. Dicho material refractario o cerámica no necesita tener la baja densidad y baja conductividad térmica del interior del tubo.

El tamaño del tubo puede variar dentro de amplios límites el tubo se puede ajustar alrededor de la corriente del metal fun

dido que surge de la base de la cuchara y, de hecho, puede quedar lleno por dicha corriente de metal fundido. Como variante, las paredes del tubo pueden quedar totalmente sin ponerse en contacto con la corriente de metal fundido. Las paredes del tubo pueden estar tan apartadas como las paredes de la artesa refractaria: por ejemplo, puede consistir en dos secciones cada una de las cuales es una prolongación de la pared de la artesa refractaria y dos secciones que se extienden de un lado a otro de la artesa, definiendo las cuatro secciones un gran tubo de sección rectangular. Dos de las paredes de dicho tubo pueden formar parte íntegra, si así se desea, de las baldosas de revestimiento gastables colocadas en el interior de la artesa refractaria para proteger su revestimiento interior de ladrillo refractaria.

Si se desea, se puede situar una pluralidad de aberturas de inyección en la pared del tubo para poder introducir en la cavidad del tubo un gas protector inerte que puede ser argón.

El interior del tubo se hace, según se ha indicado, de un material termoaislante refractario de baja densidad y baja conductividad térmica. Dicho material puede tener una composición que comprenda fibras orgánicas y/o inorgánicas (preferiblemente ambos tipos de fibras), material refractario particulado y un aglutinante, y dichas composiciones son de tipo conocido en el campo de la fundición y de los materiales refractarios para acerías.

Las fibras orgánicas que se pueden utilizar en dichas composiciones comprenden fibras celulósicas, por ejemplo pasta papelera y las fibras inorgánicas que se pueden utilizar comprenden fibra de silicato aluminico, silicato cálcico y amianto. Los materiales refractarios particulados que pueden utilizarse comprenden sílice, magnesita, alúmina y aluminosilicatos como la chamo-

ta, silicato de magnesio como la olivina y materiales refracta--
rios carbonáceos como el carbón de coque triturado. La composi--
ción puede recibir formar mediante un agente aglutinante, por --
ejemplo un agente aglutinante orgánico como es la resina de fe--
5 nilformaldehído o de urea formaldenido almidones, o bien se pue-
de utilizar un agente aglutinante inorgánico como puede ser un -
silicato de metal alcalino o un hidrosol de óxido coloidal. Las
proporciones preferible para los componentes de la composición -
que constituyen el interior del tubo son, en peso:

10	fibra orgánica y/o inorgánica	2- 15%
	materia refractario particulado	75- 97%
	aglutinante	1- 10%

La densidad de material del tubo ha de ser preferiblemente
inferior a 1,5 gramos/cm⁵ y su conductividad térmica es preferi-
15 blemente inferior a 0,0007 calorías/cm²/cm/sec/°C.

Se puede emplear cualquier medio conveniente para mantener
el tubo colocado. Según se ha indicaco anteriormente, la base --
del tubo deberá extenderse por lo menos hasta la superficie del
metal fundido en la artesa y puede extenderse ligeramente por de
20 bajo de dicho nivel. Las referencias, a este respecto son el ni-
vel normal del metal fundido en la artesa durante el proceso de
colada continua y no el nivel del metal según se eleva cuando co-
mienza la colada continúa y se reduce al final de una calda.

El tubo se puede sostener por medio de cualquier armazón
25 apropiado que descansa sobre el canto superior de la artesa o, -
si la artesa tiene un techo, sobre dicho techo. El dispositivo -
para mantener el tubo en su sitio puede permitir el ajuste de la
posición vertical del tubo. Por ejemplo, si el tubo es de sección
transversal constante se puede utilizar una pluralidad de dispo-
30 sitivos de sujección separados verticalmente con los que se pue-

da mantener el tubo sobre un bastidor fijo a diversas alturas. En el caso de que el tubo sea de sección transversal rectangular corriendo prácticamente paralelas al costado de la artesa. Esto facilita el acceso a los componentes individuales del conjunto.

5 El invento se describe a título de ejemplo con relación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en sección tomada a través de un conjunto de cuchara, artesa refractaria, y tubo protector.

10 La Fig. 2 es una vista en sección tomada a través de otro conjunto en ángulo recto de la sección de la Fig.1.

La Fig.3 es una vista en sección en un plano similar al de la Fig. 1 a través de otro dispositivo de cuchara, tubo, y artesa refractaria, y

15 La Fig. 4 es una vista en planta del conjunto de tubo y artesa refractaria de la Fig. 3.

Refiriendonos a la Fig. 1, una cuchara 1 tiene una buza 2 en su base desde la cual surge una corriente de metal fundido 3. Por debajo de la cuchara 1 se sitúa una artesa refractaria 4 consistente en una carcasa de metal exterior 3, un revestimiento interior de ladrillo refractario 6 y un revestimiento interior gastable 13, consistente en una pluralidad de baldosas de material termoaislante refractario. En la base de la artesa refractaria hay buzas 7 a través de las cuales fluye metal fundido hacia moldes de colada continua (no ilustrados) situados por debajo de la artesa refractaria 4.

20 Una vez que se han alcanzado las condiciones de colada de estado estable, habrá presente metal fundido en la artesa refractaria hasta un nivel 8 y la parte superior del metal fundido se cubre con una capa de polvo termoaislante 9.

30 Según el presente invento, un tubo de material termoaislan

te refractario de baja densidad y baja capacidad térmica 10 se asienta en un bastidor metálico 11 que se sujeta a los cantos superiores de la artesa refractaria 4. Según es evidente por la Fig. 1 el tubo 10 rodea la corriente de metal fundido 3 que surge de la base de la cuchara y penetra en el metal fundido en la artesa refractaria una corta distancia.

El dispositivo ilustrado en la Fig. 2 es similar al ilustrado en la Fig. 1 y los números de referencia iguales indican partes componentes iguales. No obstante, en la Fig. 2 el tubo protector está formado por un par de baldosas 14 de material termoaislante refractario sobre las paredes laterales de la artesa y un par de baldosas transversales (no ulustradas) que se extienden de un lado a otro de la artesa y coinciden con los bordes laterales de las baldosas 14 para formar el tubo protector.

La Fig. 3 ilustra una vista similar a la Fig. 1 pero el tubo, en este caso, está compuesto por dobles baldosas consistentes en una capa exterior de composición refractaria 15 y una capa interior 16 de material termoaislante de baja densidad y baja conductividad térmica.

La Fig. 4 ilustra el dispositivo de la Fig. 3, desde la parte superior, por la cual resulta evidente que el bastidor rectangular que sostiene las baldosas dobles se coloca con sus diagonales prácticamente paralelas y transversales a la longitud de la artesa refractaria. El uso del dispositivo según el presente invento da lugar a varias ventajas si se compara con los dispositivos conocidos con anterioridad. En primer lugar, se ha averiguado que se consigue una consideración reducción en la salpicadura de metal fundido, particularmente durante la iniciación de una colada continua, v.g., cuando la artesa refractaria se llena por primera vez.

Como el interior del tubo está formado por un material termoaislante de baja densidad, cualquier salpicadura de metal no se adhiere ni se solidifica sobre las paredes del tubo sino que cae de nuevo a la artesa. Por consiguiente, no se acumula lobo metálico sobre el interior del tubo, particularmente en su parte superior.

El lobo acumulado en esta zona es un inconveniente particular de ciertas construcciones conocidas que emplean tubos de colada ó por debajo de las cucharas.

Se ha averiguado que el empleo protector según el presente invento reduce prácticamente la turbulencia del metal fundido en la zona de colada, que es interesante para reducir los efectos de erosión del metal fundido sobre los revestimientos interiores de la artesa en esta zona, particularmente de cualquier revestimiento interior gastable empleado, como es el revestimiento interior 13 representado en la Fig.1.

Como el tubo protector según el presente invento se extiende hasta la superficie del metal fundido en la artesa refractaria, una vez que se han alcanzado las condiciones de estado estable, el tubo protector evita que cualquier material aislante depositado sobre el metal fundido en la artesa refractaria, por ejemplo el polvo aislante 9 según se representa en la Fig. 1, sea arrastrado por el metal fundido. Además de evitarse dicho arrastre, la reducción general en la turbulencia y la separación física de la cubierta aislante del punto de incidencia de la corriente de metal fundido sobre el metal fundido en la artesa refractaria evitan que se reduzcan la eficacia de la cubierta a causa de perturbaciones. En particular, existe la tendencia de que dichas cubiertas o capas protectoras se sintericen ligeramente y se resquebrajen si se perturba la superficie del metal fun-

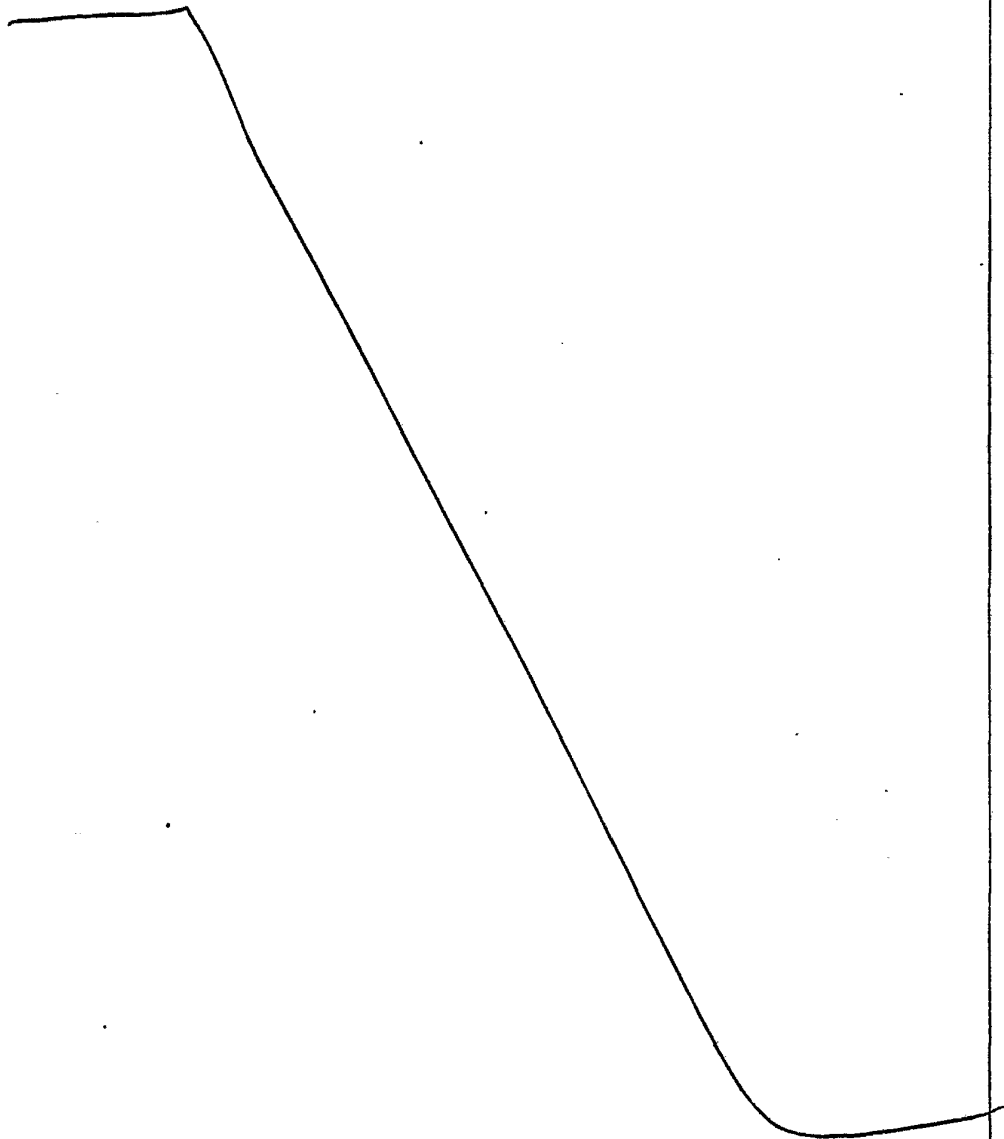
5 dido, lo cual se reduce considerablemente utilizando el tubo --
protector según el presente invento. Se consigue esta reducción
debido a la carencia de turbulencia indicada y debido a que el
tubo protector reduzca la cantidad de calor radiante que incide
sobre la capa de protección superficial. El dispositivo según el
presente invento da acceso satisfactorio a la buza de la cuchara,
por ejemplo para la introducción de una lanza en la buza con
objeto de limpiarla. Dicha introducción de lanza puede realizarse
se sin necesidad de mover la cuchara.

10 Además, la presencia del tubo protector reduce considera-
blemente la cantidad de calor irradiado a la zona circundante -
por la corriente de metal fundido, lo cual no solamente mejora -
las condiciones de trabajo y seguridad del personal, sino que --
también reduce la pérdida de calor y, por consiguiente, el grado
15 de supercalor al que debe elevarse el metal fundido en la cuchara
antes de la colada.

20 El dispositivo según el presente invento se puede montar -
con sencillez, rapidez y facilidad antes de la colada y manejarlo
ifualmente durante la colada y después de la misma. El conjun-
to del tubo y sus dispositivos correspondientes de sustentación
y colocación se pueden fabricar separados de la artesa refracta-
ria y colocarse simplemente sobre las artes antes de que comien-
ce la colada. De este modo se consiguen ventajas considerables
de manejo respecto a los sistemas complejos propuestos son ante-
rioridad a este invento. Además el tubo protector puede estar --
25 compuesto por secciones fácilmente fabricadas de materiales ter-
moaislantes refractarios suficientemente baratos para que el tu-
bo sea desechable, v.g., se tire al final de un ciclo de colada
utilizandose otro tubo nuevo para el ciclo siguiente, de una ma-
30 nera análoga al empleo del revestimiento interior gastable 13 --

descrito anteriormente.

5 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así --
como la manera de realizarlo en la practica, debe hacerse cons-
tar que las disposiciones anteriormente indicadas son suscepti--
bles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su princí-
pio fundamental.



REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de colada continua de metal fundido, según el cual el metal fundido se traslada desde una cuchara hasta un recipiente intermedio, caracterizado porque se coloca alrededor del metal fundido entre la cuchara y el recipiente intermedio un tubo protector formado, al menos en su interior, de un material termoaislante refractario de baja densidad y baja conductividad térmica situandose el tubo de modo que el extremo interior del mismo se extienda por lo menos hasta la superficie del metal fundido en el recipiente intermedio.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el tubo se sostiene sobre el recipiente intermedio solamente.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el tubo es de sección transversal constante y se sostiene por una pluralidad de dispositivos de sujeción separados verticalmente que se acoplan con un soporte y que permite ajustar la posición vertical del tubo.

4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque la totalidad del tubo es de material termoaislante refractario de baja densidad y baja conductividad térmica.

5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque el tubo se comprende por una capa interior de material termoaislante refractario de baja densidad y baja conductividad térmica y una capa exterior de metal, material refractario o material cerámica.

6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque el tubo protector se ensambla de una pluralidad de baldosas, consistiendo cada baldosa total o

parcialmente en un material termoaislante refractario de baja densidad y baja conductividad térmica.

5 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el tubo comprende cuatro baldosas rectangulares o tra-
pezoidales colocadas para formar un tubo de sección transversal rectangular.

10 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el tubo se sostiene sobre el canto superior del recipiente intermedio por medio de un soporte, corriendo una diagonal de la sección transversal rectangular del tubo prácticamente paralela a un costado del recipiente intermedio.

9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el tubo se extiende por debajo de la superficie del metal fundido en el recipiente.

15 10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque se introduce un gas inerte en la base del tubo.

20 11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados porque el interior del tubo es de una composición que comprende fibras orgánicas y/o inorgánicas, material refractario particulado y un aglutinante.

12.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque los ingredientes están presentes en las proporciones siguientes en peso:

25	fibra orgánica y/o inorgánica	2 - 15%
	material refractario particulado	75 - 97%
	aglutinante	1 - 10%

30 13.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-12 caracterizado porque la densidad del material en el interior del tubo es inferior a 1,2 gramos/cm³ y su conductividad térmica

ca es menor que $0,0007 \text{ calorías/cm}^2/\text{cm/segundo/}^{\circ}\text{C}$.

14.- Procedimiento de colada continua de metal fundido, --
tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria
e ilustrado en los dibujos adjuntos.

5 Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por --
una sola cara.

Madrid, 10 FEB. 1977

FOSECO TRADING A.G.

L. GONZALEZ ADEDO Y ASOCIADOS
S. de Responsabilidad Limitada

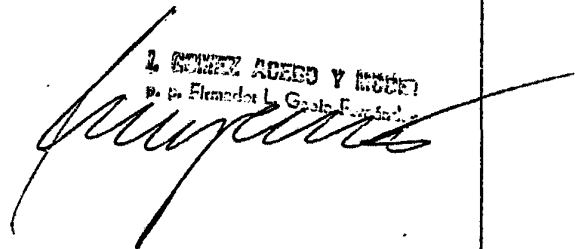


FIG.1

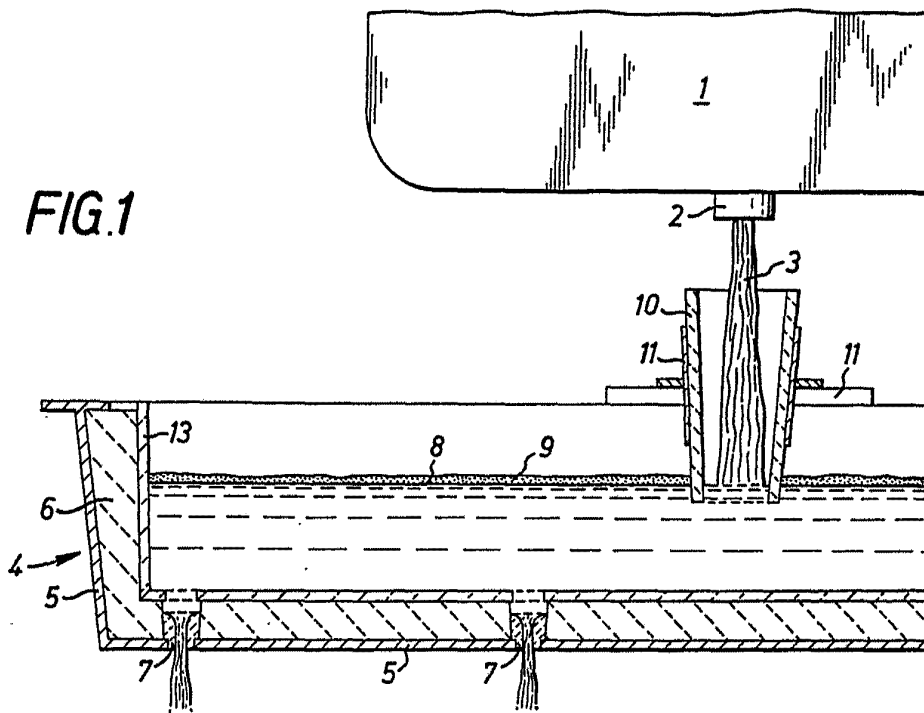
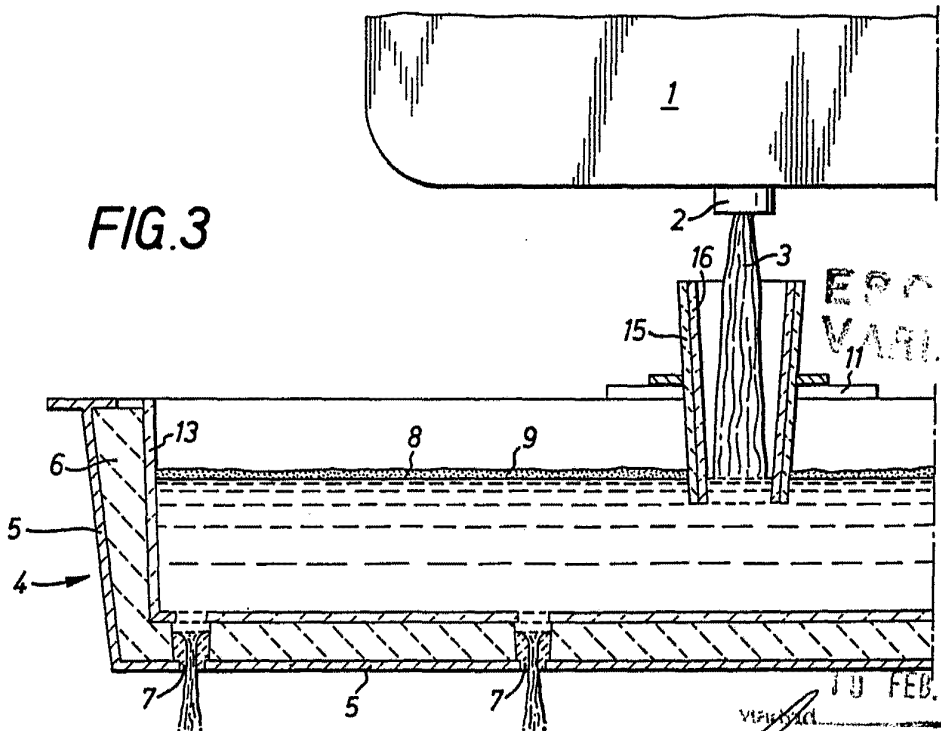


FIG.3



10 FEB. 1977

[Handwritten signature]

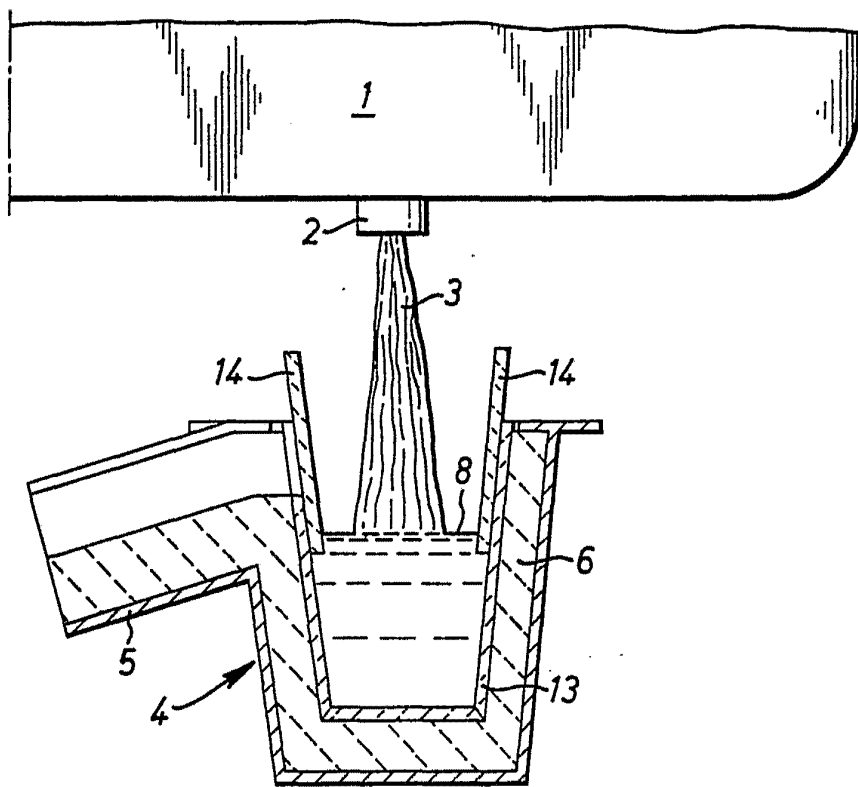


FIG. 2

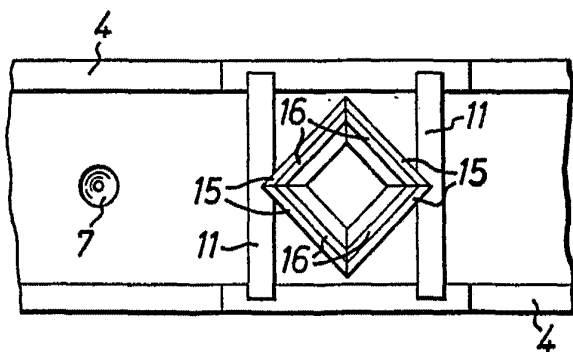


FIG. 4

ESCALA
VARIABLE
10 FEB. 1977
Madrid

INSTITUTO ESPAÑOL DE PATENTES Y MODELOS
C/Alfonso XII, 16 - 28014 Madrid

[Handwritten signature]