

403455



403455

Int. Cl.: B22D

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: VEREINIGTE OSTERREICHISCHE EISEN- UND  
STAHLWERKE AKTIENGESELLSCHAFT

Domicilio: Muldenstrasse 5, LINZ (Austria)

Enunciado: "UN PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA  
SEPARAR INCLUSIONES NO METALICAS DE METAL  
LIQUIDO EN FUSION".

Prioridad: De la solicitud de patente austriaca  
A 4850/71 del 4 de Junio de 1971  
(reivindicaciones, 1,2,3,4,5,) y de la  
solicitud de patente austriaca 9483/71  
del 4 de Noviembre de 1971 (reivindica-  
ciones 6,7,8)

=====

POOR  
QUALITY

403455



1 El invento se refiere a un procedimiento para separar  
inclusiones no metálicas de metal líquido en fusión, en es-  
pecial de acero dulce calmado por aluminio, en una instala-  
ción de colada continua, para lo cual se conduce el metal a  
5 un recipiente intermedio y, una vez formado un depósito de  
metal recubierto por una capa de escoria, es dejado escapar  
a través de al menos un tubo de salida para hacerlo llegar a  
una coquilla refrigerada por agua, de la que se extrae con-  
tinuamente la barra colada que se va enfriando, y a un reci-  
10 piente intermedio para la puesta en práctica del procedi-  
miento.

Es sabido que las inclusiones no metálicas reducen la  
aptitud de conformado de metales, originando defectos super-  
ficiales en el producto laminado y menoscabando las propie-  
15 dades mecánicas del producto acabado. Así, por ejemplo, en  
acero dulce calmado por aluminio que ha sido transformado  
en chapas finas laminadas en frío, que son empleadas en la  
industria del automóvil como chapas para carrocerías, es  
importante mantener lo más bajo posible el contenido de in-  
20 clusiones no metálicas, puesto que de otro modo no se pueden  
satisfacer las altas exigencias puestas a la aptitud de con-  
formado y a la calidad de superficie de estas chapas. Las  
inclusiones no metálicas en aceros calmados por aluminio  
consisten sustancialmente en óxidos de aluminio, que se pro-  
25 ducen en la desoxidación del acero. Ahora bien, también al

403455



1 entrar en contacto con el aire el acero que contiene alumi-  
nio, por ejemplo, al penetrar un chorro de acero en un mol-  
de de fundición o en un recipiente intermedio montado delan-  
te de éste, se puede producir una oxidación del aluminio y  
5 la formación de óxidos de aluminio. A pesar de que estas  
inclusiones no metálicas tienen un peso específico sustan-  
cialmente más bajo que el acero líquido, no se produce du-  
rante la permanencia del acero en el caldero o respectiva-  
mente en el recipiente intermedio una separación automáti-  
ca completa de las inclusiones por flotación; por el contra-  
10 rio, una cantidad considerable de partículas pequeñas per-  
manecen suspendidas en el acero, menoscabando la calidad de  
las chapas finas, laminadas en frío, elaboradas a partir de  
este acero.

15 Para evitar estas dificultades se ha propuesto ya, con-  
forme a un procedimiento descrito en la DOS n° 1.959.570, el  
emplear en la colada continua tubos de fundición con fondo  
cerrado y aberturas laterales de salida, de las que el acero  
sale hacia fuera y hacia arriba por debajo del nivel del ace-  
20 ro en la coquilla de colada continua, con objeto de que las  
inclusiones no metálicas que se han depositado sobre la cá-  
saca de la barra ya enfriada sean barridas y conducidas a la  
superficie. Si bien es posible de este modo reducir el con-  
tenido de inclusiones no metálicas en la zona marginal de la  
25 barra de acero, sigue no obstante siendo todavía relativa-

403455



1 mente alto el contenido total de inclusiones no metálicas.  
En efecto, en una coquilla de colada continua existen con-  
diciones muy desfavorables para una purificación del acero  
mediante la separación de partículas no metálicas, en es-  
5 pecial cuando se trata de fabricar llantones anchos, en los  
que exista una relación grande entre ancho y grueso; la  
sección transversal de una coquilla de colada continua es  
relativamente pequeña, de modo que el nivel del metal no es  
suficientemente grande para una separación total de las in-  
10 clusiones no metálicas. En este procedimiento se pueden pre-  
sentar además fenómenos de turbulencia en el flujo, lo que  
a veces tiene como consecuencia el que las partículas no  
metálicas que ya han sido conducidas a la superficie, sean  
arrastradas de nuevo al interior del acero, permaneciendo  
15 en la barra solidificada. Otro inconveniente estriba en que  
para adaptar el flujo a distintas formas de sección trans-  
versal (formatos) de la coquilla de colada continua es pre-  
ciso utilizar en cada caso tubos de fundición distintos.  
Asimismo se puede romper fácilmente el fondo del tubo de  
20 fundición, de modo que hay que seguir colando con un chorro  
de fundición de caída vertical, con lo que las inclusiones  
no metálicas penetran profundamente en el interior de la  
barra. En tal caso de perturbación hay que estrangular tam-  
bién inmediatamente de manera fuerte la velocidad de la co-  
25 lada.

403455



1 De acuerdo con un un procedimiento descrito en la me-  
2 moria de la patente austriaca n° 283.619 (BASF) se ha pro-  
3 puesto que, a efectos de reducir el contenido de gases e  
4 inclusiones en la colada continua, el recipiente interme-  
5 dio, dispuesto entre el caldero y la coquilla de colada  
6 continua, se dote en el fondo de ladrillos de lavado, a tra-  
7 vés de los cuales se insufla un gas inerte, por ejemplo,  
8 argón, desde abajo a través del metal líquido en fusión,  
9 de modo que se puedan extraer mediante lavado los óxidos y  
10 sulfuros en él suspendidos. Este lavado con gas inerte, que  
11 es empleado también en calderos, es en sí muy eficaz, pero  
12 los ladrillos de lavado son propensos a averiarse como con-  
13 secuencia de obturaciones producidas por el metal. El gas  
14 de lavado enfría también de manera indeseable el metal lí-  
15 quido en fusión, además de que es caro.

16 —El invento se propone evitar las dificultades e incon-  
17 venientes citados y, en un procedimiento del tipo definido  
18 al principio, consiste en que todo el metal, al fluir a tra-  
19 vés del recipiente intermedio, es desviado al menos una vez  
20 hacia arriba y, formando al menos un chorro, es transporta-  
21 do a la superficie del depósito de metal con una velocidad  
22 superior a la del metal en el recipiente intermedio, antes de  
23 ser desviado, con lo que en la superficie del metal o respec-  
24 tivamente de la escoria se forma una onda o cúpula. El in-  
25 vento aprovecha para la separación de manera propia las pro-



1 propiedades de la escasa humectabilidad y del pequeño peso es-  
pecífico de las partículas no metálicas frente al acero lí-  
quido: El flujo del metal dirigido desde abajo hacia arri-  
ba pretende transportar cada partícula de metal y cada par-  
5 tícula de escoria una vez a la superficie, con lo que las  
inclusiones no metálicas son recibidas por la capa de esco-  
ria que flota sobre el depósito de metal, si bien el flujo  
no debe ser tan fuerte que origine una rotura brusca de la  
capa de escoria, ni tampoco una turbulencia tal en la su-  
10 perficie, que pueda tener lugar un arrastre hacia abajo de  
las partículas. De este modo se consigue un efecto óptimo  
de separación.

De acuerdo con el invento se debe por lo tanto dirigir  
el chorro en un ángulo de 30 a 90° contra la superficie del  
15 depósito de metal o respectivamente de la escoria.

Asimismo hay que dejar que el chorro de metal fluya ha-  
cia arriba en una separación de 3 a 30 cm por debajo de la  
superficie del depósito de metal, ajustándose su velocidad  
en forma que ascienda proporcionalmente a ello, dentro de  
20 una gama comprendida entre al menos 3,5 a 31 cm/segundo y  
17,5 a 45 cm/segundo como máximo.

El recipiente intermedio para la puesta en práctica  
del procedimiento conforme al invento presenta al menos un  
tabique de separación de material refractario entre el me-  
25 tal afluyente y el saliente, con al menos una abertura si-

403455

- 7 -



1 tuada en las proximidades del fondo, y está caracterizado por  
el hecho de que detrás del tabique de separación está previs-  
to al menos un canal de material refractario, dirigido hacia  
arriba, cuya desembocadura termina a cierta distancia por de-  
/ 5 bajo de la superficie del depósito de metal prevista en el  
recipiente intermedio. A este particular, la sección trans-  
versal del canal, en la que tiene lugar el flujo hacia arri-  
ba, es menor que la superficie de la sección transversal del  
metal que fluye en dirección horizontal a través de la parte  
10 de entrada del recipiente intermedio, es decir, a través de  
la parte del recipiente intermedio situada delante del tabi-  
que de separación.

La sección transversal del canal en el recipiente inter-  
medio se dimensiona convenientemente de tal modo que, para  
15 un determinado rendimiento de colada, se alcance la veloci-  
dad elegida del chorro de metal.

La sección transversal del canal se puede calcular a ba-  
se de la relación "rendimiento de colada es igual al produc-  
to de sección transversal del canal por velocidad deseada  
20 del chorro de metal".

Durante la colada se establece en el recipiente interme-  
dio, en la zona del tabique de separación un nivel de baño  
más alto que en la zona siguiente a ella.

Convenientemente asciende la separación entre la super-  
ficie del depósito de metal y el borde superior del canal  
25

403455

- 8 -



1 dirigido hacia arriba, a 3 a 30 cm.

5 Un perfeccionamiento ventajoso del recipiente intermedio consiste en que, conforme al invento, un cuerpo hueco de material refractario, con preferencia un cuerpo hueco en forma de tubo abierto por los dos lados, se halla dispuesto sobre el fondo del recipiente intermedio, estando previstas en su parte inferior la o las aberturas de paso, y hallándose rodeada la parte inferior del cuerpo hueco, al menos parcialmente, por un elemento de construcción que contiene el canal o respectivamente los canales.

10 Debido a la realización en forma de tubo de los tabiques de separación entre el metal afluente y el saliente, se mejora la extracción del acero; tampoco se precisan tiempos largos de caldeo, y se preservan las paredes laterales del recipiente intermedio, puesto que el acero es conducido en el interior del cuerpo hueco. Un recipiente intermedio conforme al perfeccionamiento de acuerdo con el invento tiene por lo tanto también una mayor duración.

15 Conforme a una forma preferente de realización, el cuerpo hueco y el elemento de construcción a manera de zócalo que rodea la parte inferior del cuerpo hueco están hechos de una sola pieza.

20 Convenientemente es el cuerpo hueco tubular oprimible contra el fondo del recipiente y fijable en su posición por medio de una tapa aplicable sobre el recipiente intermedio y

25

403455

- 9 -



1 que posee una abertura para la alimentación del metal líquido.

5 Recipientes intermedios con tabiques de separación para su subdivisión en varias cámaras o respectivamente para variar la dirección del flujo del metal, son en sí ya conocidos. De acuerdo con una proposición descrita en el "Handbuch des Stranggiessens" de E. Herrmann, Aluminium-Verlag GmbH, 1958, página 667, se prevé para la alimentación del acero fundido a la coquilla de colada continua una pila intermedia de mampostería a base de ladrillos refractarios, que presenta dos espacios comunicantes entre sí, desde los que el acero fluye a través de una muesca de un tabique de separación a un tercer espacio, en el que está previsto el pico para la salida del acero a la coquilla. Esta pila intermedia hace posible una regulación fina de la alimentación de metal a la coquilla, puesto que una pequeña variación de la altura del nivel del metal en los dos espacios comunicantes provoca variaciones grandes de la cantidad de metal que pasa al tercer espacio a través de la muesca. Ahora bien, para la colada de aceros con contenido de aluminio no sería apropiada la utilización de un recipiente intermedio de esta clase, puesto que en el paso al último espacio se podría producir una oxidación por el aire. Asimismo ha sido propuesto por la DOS n° 1.917.367 que para la adición de aluminio, aleaciones de aluminio-magnesio, sulfuro de plomo, sulfuro de hierro, telurio, selenio y compuestos químicos con telurio y selenio, al acero, se prevea

10

15

20

25

403455

- 10 -

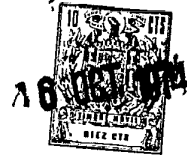


1 para el paso a través del recipiente intermedio de una ins-  
talación de colada continua, un muro (tabique de separación)  
transversal con respecto a la dirección del flujo, con obje-  
to de evitar que los metales agregados, en especial los meta-  
5 les pesados, se desplacen directamente desde el lugar de in-  
troducción en un extremo del recipiente intermedio, hasta la  
abertura de salida en el otro extremo, sin que previamente se  
hayan mezclado uniformemente con el acero. En la disposición  
de tal muro, el acero tiene que llevar a cabo un movimiento  
10 dirigido desde abajo hacia arriba, con el fin de conseguir  
una solución completa o una distribución uniforme en el acero  
de los materiales agregados. Estos materiales deben por con-  
siguiente, o bien disolverse, o bien formar una suspensión  
con el acero líquido, y esta suspensión no se debe romper du-  
15 rante el paso a través del recipiente intermedio.

—Un empleo preferente de los recipientes intermedios con-  
forme al invento es la separación de inclusiones no metálicas,  
en especial de óxido de aluminio, de aceros con hasta 0,20 %  
de C, 0,25 a 1,60 % de Mn, 0,02 a 0,1 % de Al y eventualmente  
20 hasta 0,30 % de Si, siendo el resto hierro e impurezas co-  
rrientes, en especial de aceros para chapas de embutición pro-  
funda laminadas en frío, durante la colada continua. En espe-  
cial se pueden separar de acuerdo con el invento inserciones  
no metálicas de los aceros siguientes:

25

403455



Valores de orientación	Tipo 1 de acero	Tipo 2 de acero	Tipo 3 de acero	Tipo 4 de acero
% de C.	0,05	0,05	0,15	0,18
% de Si	0,00	0,10	0,20	0,20
% de Mn	0,25	0,30	0,50	1,40
% de Al	0,05	0,03	0,03	0,03

El contenido total de inclusiones en llantones producidos por colada continua a base de estos aceros y aplicando el procedimiento conforme al invento y el dispositivo descrito, es en extremo pequeño, no presentándose prácticamente defectos que menoscaben la calidad de superficie de las chapas fabricadas a partir de ellos.

El invento será explicado con más detalle a base de los dibujos adjuntos. La fig. 1 muestra una sección vertical esquemática a través de un caldero, de un recipiente intermedio y de la parte superior de una instalación de colada continua. La fig. 2 es una sección vertical según la línea II-II de la fig. 1, asimismo esquemáticamente. La fig. 3 es una representación similar a la de la fig. 1 y muestra la parte izquierda de un recipiente intermedio conforme a otra forma de realización del invento. La fig. 4 es un diagrama que ilustra la relación entre la velocidad de flujo "v", en cm/segundo, del chorro de metal, y la separación "a", en cm, entre la superficie del depósito de metal y el borde superior del canal dirigido hacia arriba en el recipiente intermedio, conforme al invento. La fig. 5 muestra una sección vertical esquemática



1 a través de un caldero, un recipiente intermedio de forma mo-  
dificada y la parte superior de una instalación de colada con-  
tinua, estando tendido el corte según la línea V-V de la fig.  
6. La fig. 6 es una sección horizontal a través de la parte  
5 izquierda del recipiente intermedio según la línea VI-VI de  
la fig. 5. La fig. 7 muestra otra forma de realización para  
el cuerpo hueco de forma tubular, con un empalme que contie-  
ne el canal refractario, en sección longitudinal según la lí-  
nea VII-VII de la fig. 8. La fig. 8 es la vista desde arriba  
10 sobre el cuerpo hueco de la fig. 7. La fig. 9 muestra la vis-  
ta en planta de un recipiente intermedio con dos ramas, en ca-  
da una de las cuales se encuentra un tubo de fundición; este  
recipiente intermedio sirve para la alimentación uniforme de  
metal líquido en fusión a dos instalaciones de colada conti-  
nua. La fig. 10 es una sección vertical según la línea X-X de  
15 la fig. 11, y muestra un cuerpo hueco de forma tubular con  
dos empalmes enfrentados entre sí, tal como se emplea para  
un recipiente intermedio conforme a la fig. 9. La fig. 11 es  
una vista desde arriba sobre el cuerpo de forma tubular de  
20 la fig. 10.

25 En la fig. 1 se ha designado con 1 la parte inferior de  
un caldero, del que se vierte en un recipiente intermedio 3  
acero u otro metal líquido en fusión, en forma de chorro 2.  
Con 4 se ha designado en la parte izquierda del recipiente  
intermedio un tabique de separación de material refractario,



1 que subdivide al recipiente intermedio en dos espacios 5 y 6.  
El tabique de separación 4 tiene forma de L en sección verti-  
cal; la rama horizontal que se apoya o está fijada sobre el  
fondo 8, ha sido designada con 7. En las proximidades del fon-  
do están previstos tres taladros horizontales 9, que hacen  
5 transición en taladros verticales 10, de modo que el metal,  
cuya dirección de flujo ha sido caracterizada mediante fle-  
chas, es transportado en dirección vertical formando tres cho-  
rros fluyentes 11 en la superficie del depósito de metal en el  
10 recipiente intermedio, con lo que se forman tres ondas o cúp-  
ulas 12. La distancia "a" entre la superficie 13 del baño de  
metal y el borde superior 14 del taladro vertical 10 puede as-  
cender a entre 3 y 30 cm; una distancia demasiado pequeña pue-  
de originar -como consecuencia de oscilaciones funcionales de  
15 la superficie 13 del baño de metal- un descenso del metal has-  
ta por debajo del borde superior 14, y entonces una oxidación  
del metal; en una distancia demasiado grande existe el peli-  
gro de que no todas las partículas no metálicas, que han sido  
dibujadas con líneas de puntos, lleguen a la superficie.

20 Las inclusiones no metálicas, una vez que han llegado a  
la superficie y se han puesto en contacto con la capa de esco-  
ria 15, son recibidas y retenidas inmediatamente por ésta. La  
capa de escoria protege también al depósito de metal contra  
una oxidación, e impide una evacuación del calor excesiva co-  
mo consecuencia de radiación. La altura del depósito de metal  
25



1 en el espacio 6, la parte de salida del recipiente intermedio,  
ha sido designada con  $h_1$ ; asciende preferentemente a unos 25 a  
35 cm, siendo el grueso "b" de la parte horizontal 7 del tabi-  
que de separación 4 de aproximadamente 20 cm. En el espacio 5,  
5 la parte de entrada, es algo mayor la altura  $h_2$  del metal, es  
decir, que el nivel 16 del baño de metal en la parte de entra-  
da se encuentra a un nivel algo más alto que el de la parte de  
salida. Durante la colada es en el recipiente intermedio la  
cantidad de afluencia/unidad de tiempo desde el caldero 1 igual  
10 a la cantidad de salida/unidad de tiempo a través del tubo de  
fundición 18, a la coquilla 19. Igual de grande tiene que ser  
por consiguiente también la cantidad de paso/unidad de tiempo  
a través de los canales 9 y 10.

15 La velocidad "v" del chorro de metal a la salida del metal  
por los canales 9 y 10 viene determinada por el rendimien-  
to de colada o respectivamente la cantidad de paso/unidad de  
tiempo, y por la sección transversal de los canales, corres-  
pondiendo el producto de la sección transversal de los canales  
por la velocidad "v" del chorro de metal al rendimiento de la  
20 colada. Esta velocidad del chorro de metal puede por consi-  
guiente ajustarse en un determinado rendimiento de colada, me-  
diante el dimensionado correspondiente de la sección transver-  
sal de los canales. Un ajuste determinado de la velocidad del  
chorro de metal es necesario para conseguir el efecto separa-  
25 dor de las inclusiones. Tiene que estar coordinada con la se-

403455

- 15 -



1 paración "a". La relación entre "a" y "v" será explicada a continuación todavía con más detalle.

5 Con 17 se ha designado el plano tendido a través del borde superior del fondo 8. El tubo de fundición 18, que puede ser cerrado de la manera conocida mediante un tapón elevable y descendible (que no ha sido representado), está insertado en la abertura de una coquilla de colada continua 19, refrigerada por agua, de cuya coquilla se extrae continuamente la barra colada 20, con núcleo 21 todavía líquido y una cáscara 22 solidificada. Con 23 han sido designados rodillos de apoyo y de guía: El nivel de la colada está recubierto convenientemente con una capa de polvos para colada 24, como protección contra oxidación y radiación de calor. Una vez terminada la colada se puede vaciar el acero restante en la parte de entrada del recipiente intermedio, abriendo para 15 ello un agujero de sangría 25.

20 La fig. 2 ilustra la configuración de los tres chorros de metal 11 salientes de los taladros 9 ó respectivamente 10 y que, sin romper la capa de escoria 15, forman ondas o cúpulas 12.

25 De acuerdo con la fig. 3 se ha previsto un tabique de separación 26 con una abertura de paso 27 situada en las proximidades del fondo 8. Detrás del tabique de separación 26 presenta el fondo 8 un escalonamiento 28, cuya parte vertical forma, junto con el tabique de separación 26, un canal

403455



1 vertical 29 del que fluye hacia arriba, contra la capa de es-  
coria 15, un chorro de metal 30 para la cesión de las inclu-  
siones no metálicas contenidas en él, formando una cúpula 31.

5 En el diagrama conforme a la fig. 4 se han registrado en  
la abscisa la distancia "a" en cm, y en la ordenada, la velo-  
cidad "v" en cm/segundo del chorro de metal que fluye libre-  
mente hacia arriba desde los taladros 10 ó respectivamente el  
canal 29. Dentro de la gama de 3 a 30 cm, hallada conveniente  
para la distancia "a", debe encontrarse la velocidad "v" co-  
rrespondiente dentro del campo rayado A; la velocidad puede  
10 por consiguiente ascender para el valor mínimo de "a" a 3,5  
hasta 17,5 cm/segundo, y ascender proporcionalmente hasta co-  
mo máximo 31,0 a 45 cm/segundo en el valor máximo de "a". Si  
se queda por debajo de la línea límite inferior 36, tiene lu-  
15 gar una separación insuficiente (campo C), y si pasa por enci-  
ma de la línea límite superior 37, se produce un arrastre de  
partículas de escoria como consecuencia de una velocidad de-  
masiado alta y de producirse flujos turbulentos en la super-  
ficie del depósito de metal, de lo que resulta asimismo una  
20 separación insuficiente (campo B). Oscilaciones insignifican-  
tes de "a" y "v" se pueden producir durante la colada; ahora  
bien, ésto no representa ningún inconveniente si "a" y "v" se  
mantienen dentro del campo A de la fig. 4, lo que en un fun-  
cionamiento normal de la colada es posible sin dificultades.  
25 Con 32, 33 ó respectivamente 34 se han designado valores para

403455



1 "a", que han sido obtenidos en ejemplos que serán descritos  
todavía más tarde.

5 En la fig. 5 se ha designado con 1 la parte inferior de  
un caldero, desde el que fluye un chorro de metal 2 al reci-  
piente intermedio 3. Con 38 se ha designado un tubo refrac-  
tario, abierto por ambos lados, que presenta un saliente la-  
teral 39 con canales 40,41 dirigidos hacia arriba, que están  
unidos con aberturas de paso 42,43 dispuestas en las proximi-  
dades del fondo (fig. 6). El tubo 38, con su saliente 39,  
10 asienta sobre el fondo 8 del recipiente intermedio 3, pudien-  
do eventualmente insertarse una masa refractaria entre las  
superficies de asiento, con objeto de obturar el espacio in-  
terior del tubo con respecto al recipiente intermedio. El tu-  
bo 38 tiene una sección transversal aproximadamente cuadrada,  
15 que es mayor que la del chorro de metal 2. El tubo 38 atra-  
viesa el depósito de metal en el recipiente intermedio. Con  
44 ha sido designada una tapa refractaria aplicable sobre el  
recipiente intermedio, que está dotada de una abertura para  
la entrada del chorro de metal 2. Esta tapa 44 se apoya sobre  
20 el borde superior del tubo 38 y, con su peso propio, que es  
mayor que la fuerza ascensional del tubo 38 generada por el  
depósito de metal, oprime al tubo, junto con el saliente 39,  
fuertemente contra el fondo 8. Con ello se forma una unión  
soltable del tubo 38 y del saliente 39 con el fondo 8; el tu-  
bo 38 puede ser retirado sin dificultades después de termina-  
25



1 da la colada, de modo que el acero encerrado en el tubo pue-  
de ser alimentado todavía a la coquilla de colada continua;  
en esta forma de trabajo no queda por consiguiente ningún  
metal líquido en el recipiente intermedio 3. Como el tubo 38  
5 circunda durante la colada al chorro de metal 2, se evita una  
erosión de las paredes laterales o respectivamente de la pa-  
red frontal del recipiente intermedio 3. Debido a la sección  
transversal relativamente pequeña y al poco grueso de pared  
del tubo 38, tampoco se producen pérdidas grandes de tempera-  
10 tura durante el flujo del metal a través de él. Las flechas  
designadas con 11 marcan el flujo saliente del canal 40, que  
genera en la superficie del depósito de metal una onda o cú-  
pula 12, sin llegar a romper la capa de escoria 15. La capa  
de escoria 15 acoge las inclusiones no metálicas del metal lí-  
15 quido en cuanto éstas llegan a la superficie. Después de des-  
viado el metal, fluye éste a través de un tubo de fundición  
18 para penetrar en una coquilla de colada continua 19, refri-  
gerada por agua, de la que, por abajo, se extrae una barra 20  
con núcleo 21 líquido y cáscara 22 solidificada, que se sigue  
enfriando hasta quedar totalmente solidificada. Con 23 se han  
20 designado rodillos de apoyo y de guía. El nivel del metal en  
la coquilla de colada continua 19 está recubierto por una ca-  
pa 24 de polvos de colada. Con 46 se ha designado un tapón  
elevable y descendible para cerrar el tubo de fundición 18 ó  
25 regular la alimentación de metal a la coquilla de colada con-



1 tinua 19.

5 En la fig. 7 ha sido representada otra forma de realización del cuerpo hueco tubular, que presenta una sección transversal circular, mientras que el saliente 48, que forma parte integral del tubo 47, está dotado de un solo canal 49 dirigido hacia arriba y se halla unido con una abertura correspondiente 50 de la pared lateral del tubo 47.

10 En la fig. 9 se ha designado con 51 un recipiente intermedio que presenta aproximadamente la forma de una U invertida, estando dispuestos en los extremos de las ramas 52, 53 tubos de fundición 54,55, cada uno de los cuales conduce a una coquilla de colada continua. El cuerpo hueco 56 para la desviación del metal líquido se encuentra en la parte central. Consiste, tal como ha sido representado en particular  
15 en las figs. 10 y 11, en la parte 57 de forma tubular con sección transversal aproximadamente cuadrada, y dos salientes 58,59 de forma de zócalo, que se encuentran enfrentados entre sí y están dotados de sendos pares de canales 60,61 ó 62,63 dirigidos hacia arriba, que están unidos con aberturas correspondientes 64,65 ó 66,67 de la pared lateral del tubo 57.  
20 Mediante la entrada del metal en el tubo 57 se puede por lo tanto desviar hacia arriba toda la cantidad de acero y ser alimentada en la dirección de las flechas en la fig. 9, a través de los tubos de fundición 54,55, a dos instalaciones de  
25 colada continua.

403455



1 El cuerpo hueco tubular puede presentar naturalmente  
 también otra sección transversal, y asimismo pueden exis-  
 tir también varios salientes con canales dirigidos hacia  
 arriba. El cuerpo hueco tubular, con sus salientes, puede  
 5 moldearse y cocerse en una sola pieza, preferentemente a  
 base de una masa apisonada refractaria, en especial de una  
 masa muy aluminífera.

En los ejemplos siguientes será explicado con más de-  
 talle el procedimiento conforme al invento.

10 Ejemplo 1: En una instalación de colada continua de llan-  
 tones se coló un acero con

C	Si	Mn	P	S	Al
0,05 %	0,00 %	0,30 %	0,013 %	0,018 %	0,045 %

15 utilizándose para ello un recipiente intermedio conforme a  
 la fig. 1. La sección transversal de la coquilla ascendió  
 a 1300 x 225 mm., y la velocidad de descenso de la barra, a  
 0,73 m/minuto; de ello resulta un rendimiento de colada de  
 1,5 t/minuto. "v" fué fijada en aproximadamente 13 cm/segun-  
 do, a base de lo cual se calcula para los taladros 9,10 una  
 20 sección transversal total de aproximadamente 275 cm<sup>2</sup>; por  
 consiguiente resulta para cada uno de los tres taladros 9 y  
 10, distribuidos uniformemente en la sección transversal del  
 recipiente intermedio, un diámetro de 10,8 cm. "b" ascendió  
 a 20 cm. En la parte de salida se ajustó el depósito de me-  
 25 tal a una altura h<sub>1</sub> de 25 a 28 cm, de modo que "a" ascendió

403455



1 a 5 a 8 cm. El ancho medio del recipiente intermedio 6 ascen-  
dió a aproximadamente 75 cm, a base de lo cual se calcula una  
sección transversal media del acero delante y respectivamente  
5 detrás del tabique de separación 4 de 1870 a 2100 cm<sup>2</sup>; por  
consiguiente es también la velocidad del flujo del acero unas  
siete veces menor en comparación con la de en los taladros 9,  
10 delante o respectivamente detrás del tabique de separa-  
ción. Debido a la desviación del acero hacia arriba, así como  
a su aceleración a una velocidad más alta, se consiguió una  
buena separación de los óxidos de aluminio. Los llantones no  
10 tuvieron que ser flameados a mano nada, más que localmente, y  
en la clasificación de las chapas finas laminadas en frío,  
elaboradas de la manera usual a partir de estos llantones,  
únicamente tuvieron que ser desechadas 0,5 % a causa de de-  
fectos de superficie motivados metalúrgicamente.  
15

Ejemplo 2: En la misma instalación de colada continua se co-  
ló un acero con

C	Si	Mn	P	S	Al
0,06 %	0,00 %	0,35 %	0,012 %	0,016 %	0,055 %

20 empleándose un recipiente intermedio conforme a la fig. 1 que,  
en lugar de tres taladros circulares 9,10, tenía un solo ca-  
nal rectangular para la desviación del acero y para la acele-  
ración de su velocidad de flujo. La sección transversal, de la  
coquilla ascendió a 1000 x 225 mm, y la velocidad de descenso  
25 de la barra, a 0,75 m/minuto; de ello resulta un rendimiento

403455<sup>22</sup> -



1 de colada de 1,18 t/minuto. Para este ejemplo se fijó "v" ex-  
aproximadamente 22 cm/segundo, lo que corresponde a una sec-  
ción transversal de aproximadamente 128 cm<sup>2</sup>. "b" ascendió a  
15 cm. En la parte de salida se ajustó el depósito de metal  
5 a una altura h<sub>1</sub> de 28 a 31 cm, de modo que "a" ascendió a 13  
a 16 cm. Visto en la dirección del flujo, la sección trans-  
versal del acero en el recipiente intermedio ascendió a 2100  
a 2330 cm<sup>2</sup> delante y respectivamente detrás del tabique de  
separación; en estas zonas es por lo tanto la velocidad del  
10 flujo del acero aproximadamente 16 a 18 veces menor que en la  
sección transversal rectangular de paso, de unos 128 cm<sup>2</sup>. Tam-  
bién en estas condiciones fué satisfactoria la separación de  
los óxidos de aluminio del acero. En una pérdida por flameado  
de tan solo 0,5 % en peso resultó en la clasificación de las  
15 chapas finas elaboradas a partir de estos llantones un desecho  
de 0,7 % motivado por defectos metalúrgicos de superficie.

La puesta en práctica del procedimiento conforme al in-  
vento es en extremo sencilla, tal como muestran estos ejemplos:  
Antes de practicarse la colada, y conforme a la fig. 4, se  
20 eligen una determinada distancia "a" y la correspondiente ve-  
locidad "v" del chorro de acero, que deben ser observadas du-  
rante la colada. Para alcanzar "v" durante la colada se calcu-  
la con ayuda del rendimiento de colada la sección transversal  
precisa del canal del tabique de separación, montándose en el  
25 recipiente intermedio un tabique de separación correspondien-

403455

- 23 -



1 te. Durante la colada es preciso entonces exclusivamente  
ajustar el nivel de colada en el recipiente intermedio a  
la separación "a" elegida.

5 En resumen, la patente de invención que se solicita  
deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

10 1. Un procedimiento y dispositivo para separar  
inclusiones no metálicas de metal líquido en fusión, en es-  
pecial de acero dulce calmado por aluminio, en una insta-  
lación de colada continua, para lo cual se conduce el metal  
a un recipiente intermedio y, una vez formado un depósito de  
metal recubierto por una capa de escoria, es dejado escapar  
a través de al menos un tubo de salida para hacerlo llegar  
a una coquilla refrigerada por agua, de la que se extrae  
15 continuamente la barra colada que se va enfriando, caracte-  
rizado el procedimiento porque la totalidad del metal es des-  
viado por lo menos una vez hacia arriba a su paso a través  
del recipiente intermedio y, formando al menos un chorro,  
es transportado a la superficie del depósito de metal a una  
20 velocidad que es mayor que la del metal en el recipiente in-  
termedio antes de la desviación, formándose en la superficie  
del metal o respectivamente de la escoria una onda o cúpula.

25 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindica-  
ción 1, caracterizado porque el chorro se dirige en un ángu-  
lo de 30 a 90° contra la superficie del depósito de metal o



403455

1 respectivamente de la escoria.

3. Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el chorro de metal es hecho fluir hacia arriba a una distancia de 3 a 30 cm por debajo de la superficie del depósito de metal, ajustándose su velocidad en forma creciente proporcionalmente con respecto a ella, dentro de una gama comprendida entre al menos 3,5 a 31 cm/segundo, y 17,5 a 45 cm/segundo como máximo.

4. Un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, con al menos un tabique de separación de material refractario entre el metal afluyente y el saliente, con al menos una abertura situada en las proximidades del fondo, caracterizado porque detrás del tabique de separación está previsto al menos un canal de material refractario, dirigido hacia arriba, cuya desembocadura termina a cierta distancia por debajo de la superficie del depósito de metal prevista en el recipiente intermedio.

5. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la separación entre la superficie del depósito de metal y el borde superior del canal dirigido hacia arriba asciende a 3 a 30 cm.

6. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque un cuerpo hueco de material refractario, con preferencia un cuerpo hueco de forma de tubo

A

403455



1 abierto por ambos lados, está dispuesto sobre el fondo del  
recipiente intermedio, estando previstas en su parte inferior  
la o las aberturas de paso, y porque la parte inferior del  
cuerpo hueco está rodeada al menos parcialmente por un ele-  
5 mento de construcción que contiene el canal o respectivamente  
los canales.

7. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación  
6, caracterizado porque el cuerpo hueco y el elemento de cons-  
trucción en forma de zócalo que rodea la parte inferior del  
10 cuerpo hueco, están hechos de una sola pieza.

8. Un dispositivo de acuerdo con las reivindica-  
ciones 6 ó 7, caracterizado porque el cuerpo hueco de forma  
de tubo es, oprimible contra el fondo del recipiente inter-  
medio y fijable en su posición por medio de una tapa monta-  
15 ble sobre el recipiente intermedio, que posee una abertura  
para la alimentación del metal líquido.

9. Se reivindica por último, como objeto sobre el  
que ha de recaer la patente de invención que se solicita:  
UN PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA SEPARAR INCLUSIONES NO  
20 METALICAS DE METAL LIQUIDO EN FUSION.

403455



403455

1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva, que consta de veintiseis páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 2 de Junio de 1972

BERNARDO UNGRIA

p.p.

*Handwritten signature*

5

10

15

20

25

*Handwritten mark resembling the letter 'A'*

435455

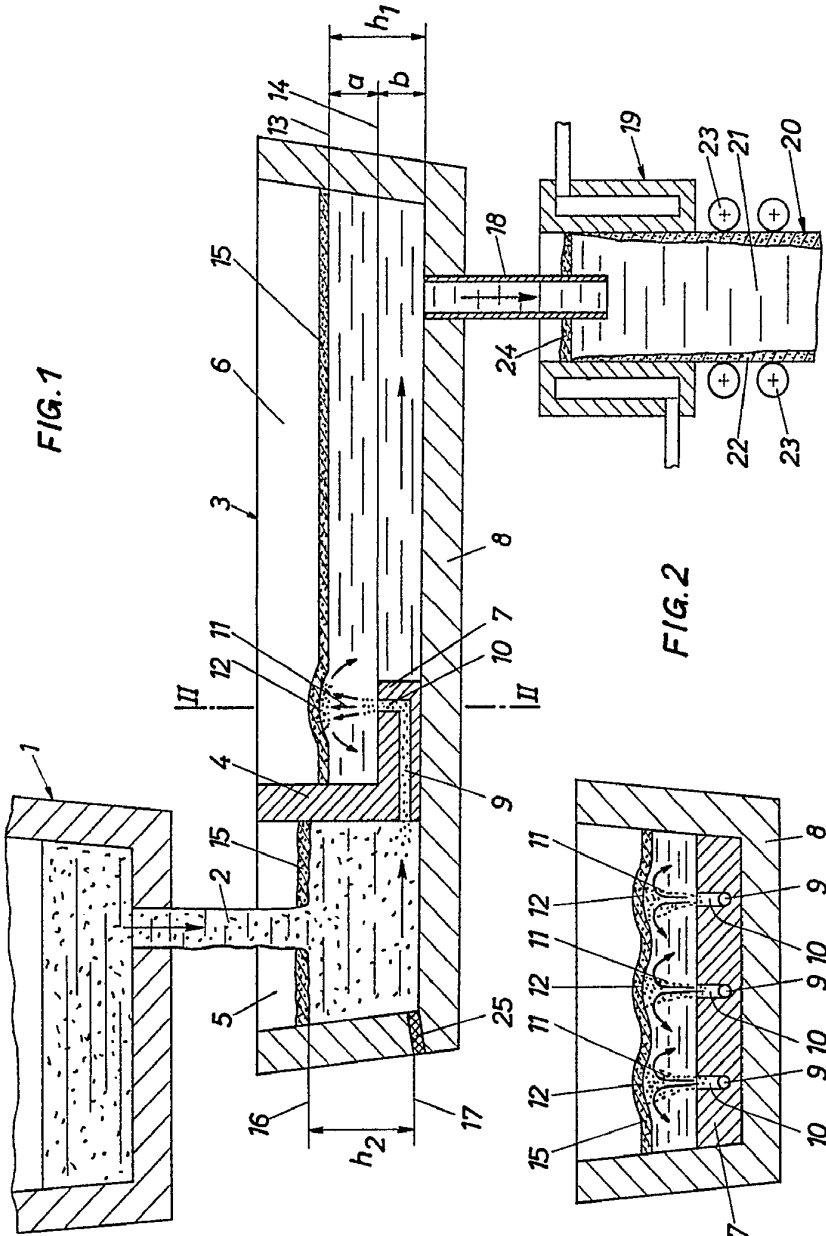


FIG. 1

FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 2 DE JUNIO DE 1972  
 BERNARDO UNGRÍA  
 P. P.

403455

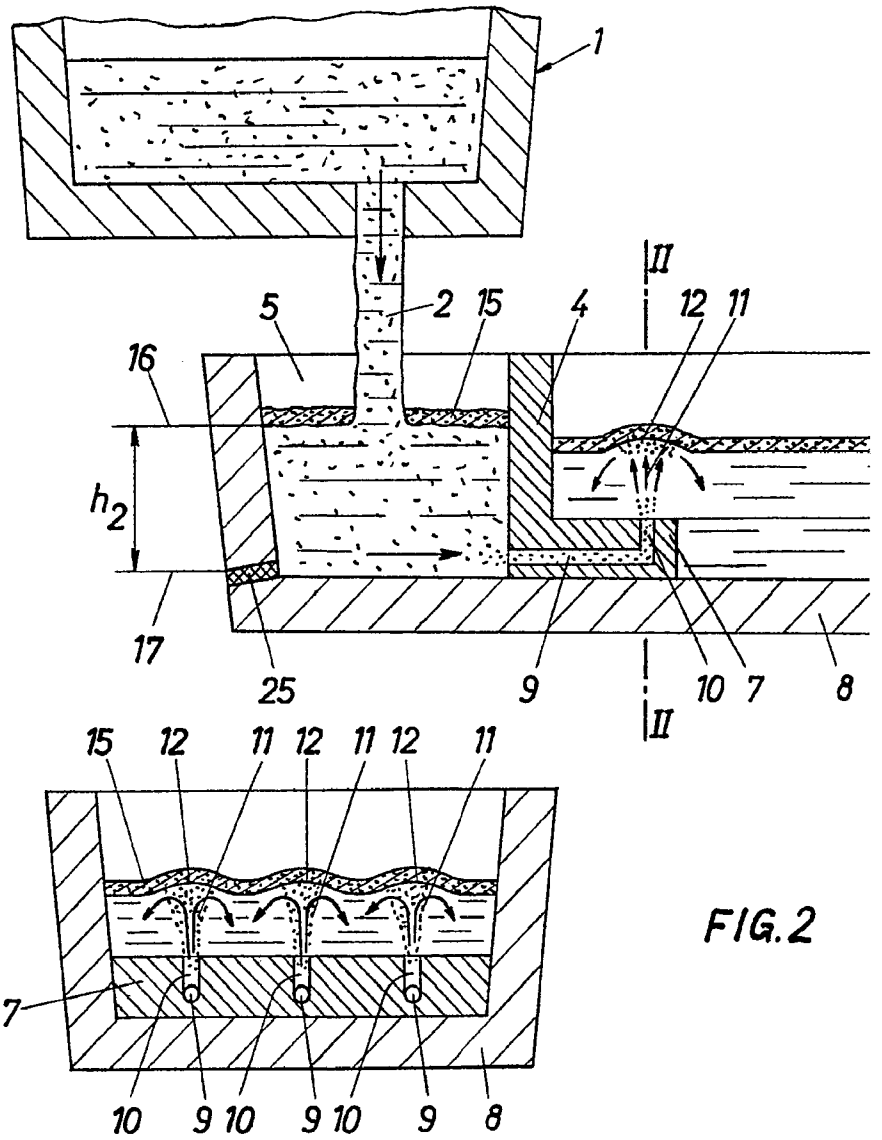


FIG.2



FIG.1

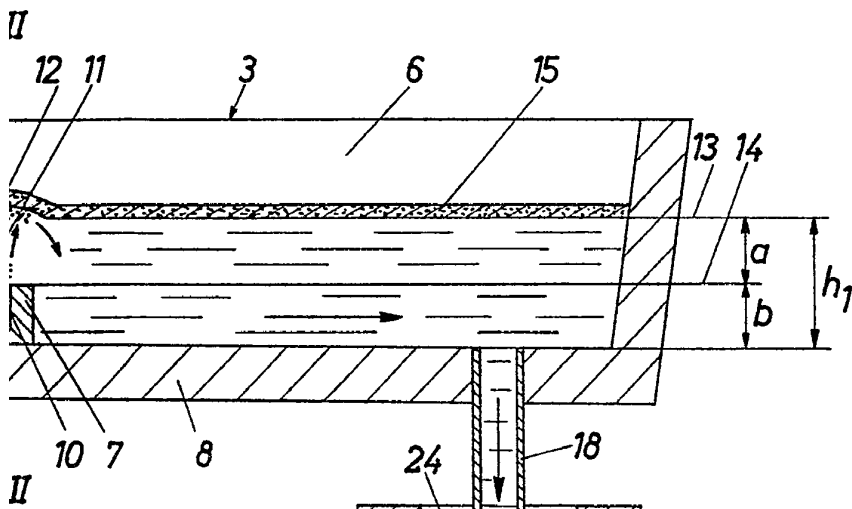
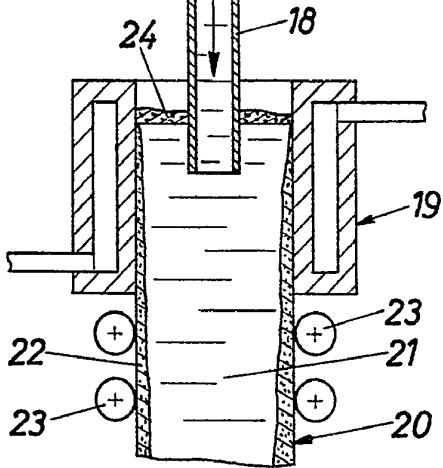


FIG.2



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 2 DE junio DE 1972  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

FIG. 3

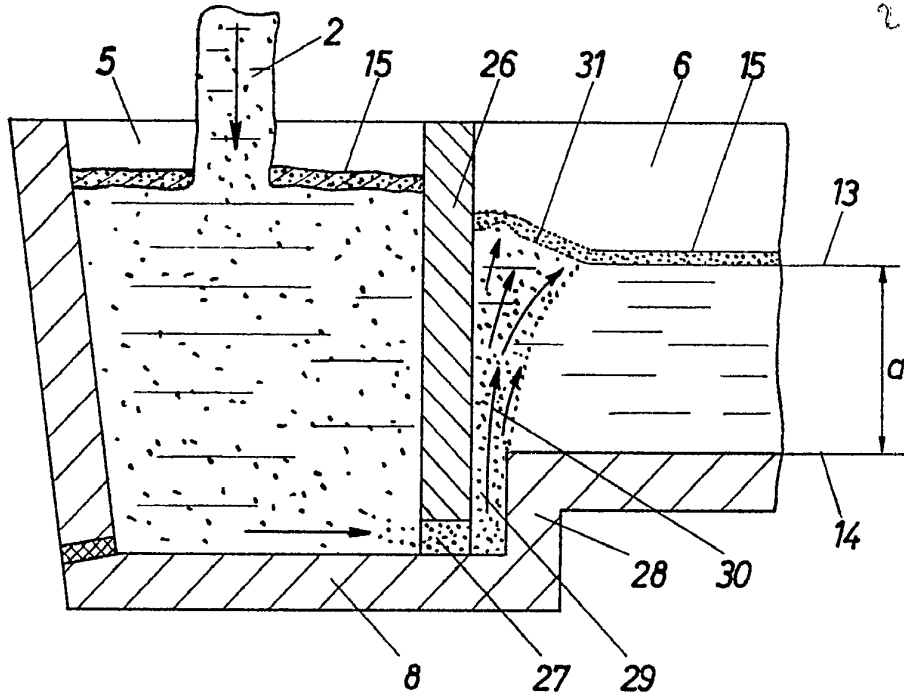
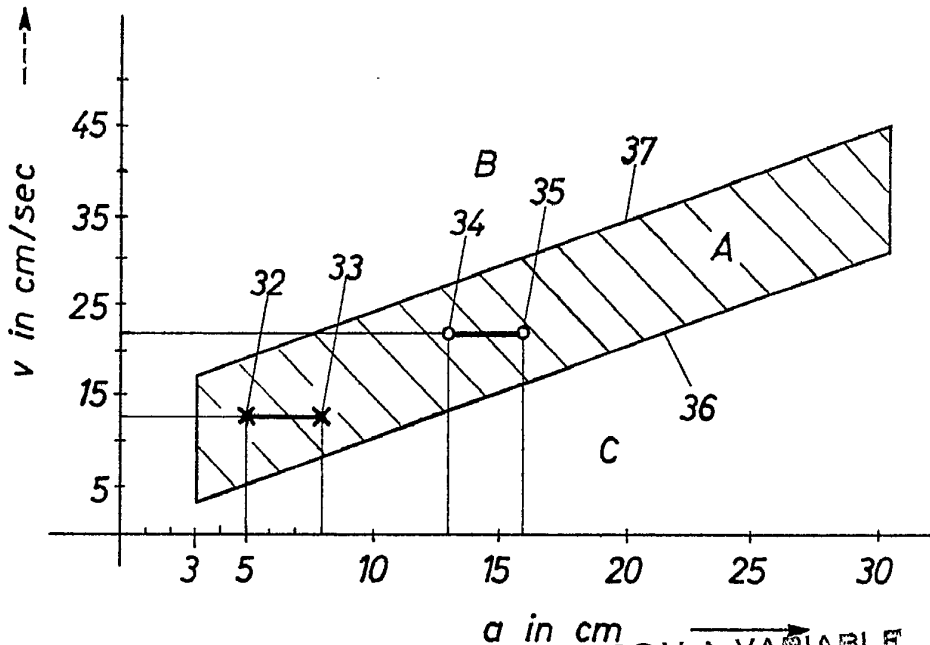


FIG. 4



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 2 DE junio DE 1972  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

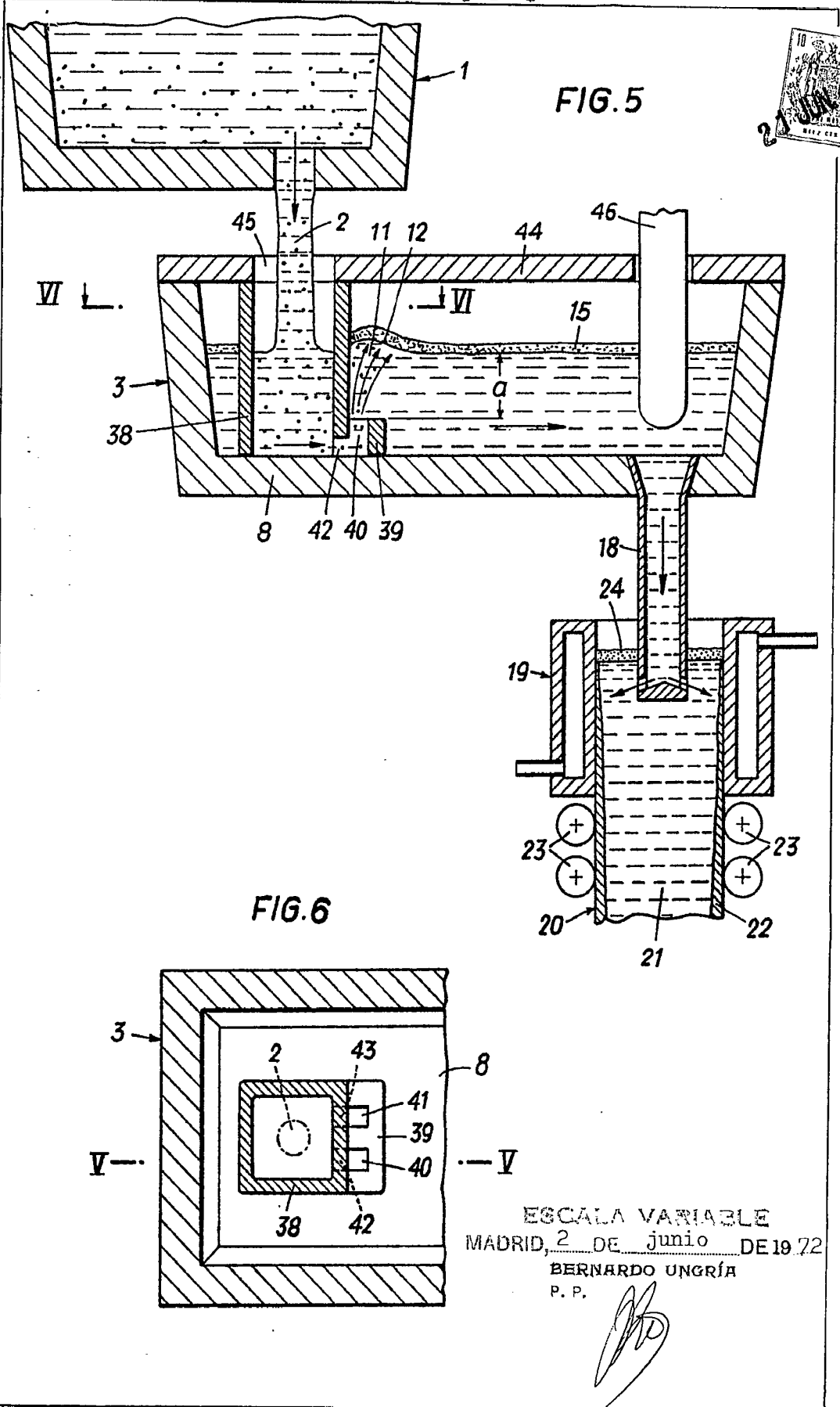




FIG. 7

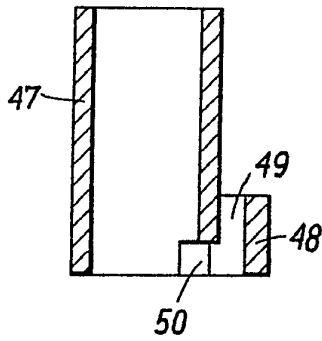


FIG. 10

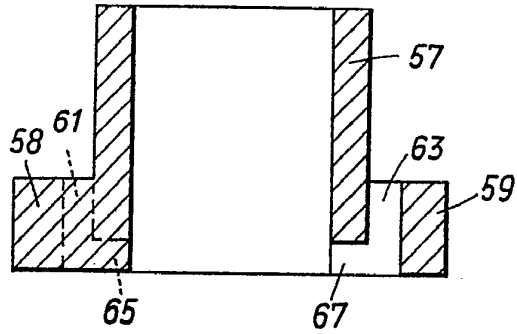


FIG. 8

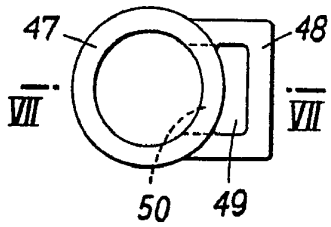


FIG. 11

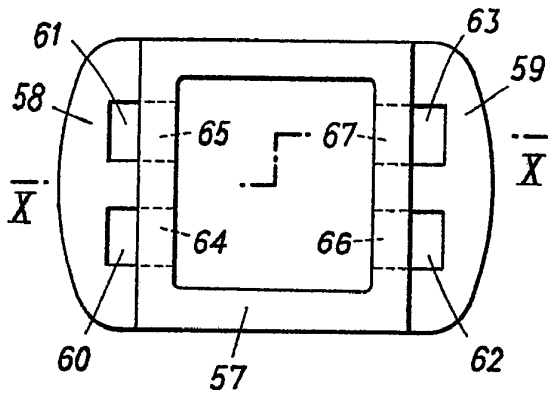
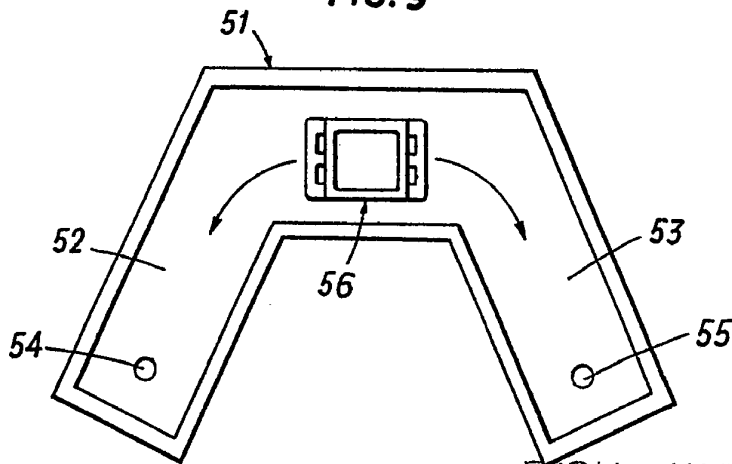


FIG. 9



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 2 DE junio DE 1972  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.