

Int Cl<sup>3</sup> B22D 11/10



Int. Cl.<sup>2</sup> C21B

411230

M E M O R I A   D E S C R I P T I V A

correspondiente a la solicitud de una

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

Solicitante: VEREINIGTE OSTERREICHISCHE EISEN-  
UND STAHLWERKE AKTIENGESELLSCHAFT

Residencia: Muldenstrasse 5 LINZ (AUSTRIA)

Enunciado: "TUBO REFRACTARIO DE COLADA"

Prioridad: de la solicitud de patente austriaca  
A 856/72 del 3-2-72

244476

411230



1                   La invención se refiere a un tubo refractario  
de colada para la colada de metales líquidos en fundi-  
ción, en especial para la colada continua de acero,  
con una cabeza sumergible por debajo de la superficie  
5 del metal en la coquilla y que presenta un fondo cerrado y canales que se dirigen lateralmente para desviar el flujo del metal.

Tales tubos de colada se utilizan principalmente para la colada continua de llantón. Sirven para pro-  
ducir, por debajo del nivel de fundición en la coquilla,  
10 una corriente dirigida, con objeto de poder eliminar las inclusiones no metálicas y los productos de desoxidación en la superficie del acero, donde entran en contacto con la capa que sobrenada de polvos de fundición  
15 o escorias que las absorbe. Según la inclinación de los ejes de las aberturas de salida se pueden generar direcciones de corriente diferentes, tal como se describe, por ejemplo, en "Concast-News", tomo 7, 2/1968, páginas 5/6, o en "STAL" (edición alemana) 1967, cuaderno 2, pá-  
20 ginas 139/141, así como en las patentes norteamericanas 3 517 726 y la 3 371 704.

Es sabido, que en la colada continua, se consigue un contenido más bajo en partículas no metálicas, cuando  
25 a lo largo del frente de solidificación se genera una corriente dirigida hacia arriba (Tarmann, B.: "Kokillen in

411230



1 Bogenanlagen", Radex-Rundschau, 1971, Cuaderno 5, pági-  
nas 591/605). Una corriente de este tipo se produce  
cuando se utilizan tubos de colada, cuya parte infe-  
rior, la llamada cabeza de colada, tiene un fondo ce-  
5 rrado y conductos laterales dirigidos hacia afuera y ha-  
cia arriba, para la desviación del flujo del acero. De  
esta forma, se consigue aumentar la separación de partí-  
culas no metálicas. En la zona del frente de solidifica-  
ción, las partículas no metálicas existentes son arras-  
10 tradas y transportadas a la superficie donde son absor-  
bidas por la capa de polvos de fundición o de escoria  
que recubren al metal.

En la utilización práctica de tubos de colada  
se presentan sin embargo, considerables dificultades.  
15 En la zona de la cabeza del tubo de colada principalmen-  
te entre las aberturas laterales o canales, que debili-  
tan la sección de pared del tubo de colada, y en el bor-  
de superior de la capa de polvos de fundición o esco-  
rias, se producen con facilidad roturas. Como los tubos  
20 de colada, por razones de fabricación, están formados  
por un material refractario uniforme, se presenta el  
problema de que este material refractario es sometido  
a sollicitaciones diferentes por el metal fundido y por  
la capa de polvos de fundición o escorias, en lo que  
25 también tiene que tenerse en cuenta la influencia de la



411230



1 atmósfera en los polvos de fundición. El efecto corro-  
sivo de las escorias es especialmente fuerte. En los  
tubos de colada con los canales laterales dirigidos  
hacia arriba, la sollicitación o esfuerzo mecánico es  
5 muy fuerte debido a la desviación del chorro del acero,  
con lo que no es raro que se produzcan roturas de la  
cabeza del tubo de colada.

El peligro de rotura de la cabeza del tubo de  
colada crece al aumentar la duración de la colada y es  
10 especialmente grande en el caso de colada continua de  
varias fundiciones sucesivas, encuerda sin fin. A con-  
secuencia de la rotura de la cabeza del tubo de colada  
el chorro de acero penetra profundamente en la parte  
líquida del lingote en solidificación, lo que es muy per-  
15 judicial ya que puede originar roturas por debajo de la  
coquilla de colada continua y causar daños en la máqui-  
na de fundición.

Se ha visto, que el aumento de la capacidad de  
colada, esto es, la elevación del caudal de metal por  
20 unidad del tiempo, disminuye la resistencia de las cabe-  
zas del tubo de colada. Al aumentar el rendimiento de  
la colada, aumenta la presión sobre el fondo del tubo  
de colada. La resistencia de las cabezas del tubo de co-  
lada disminuye fuertemente cuando las instalaciones de  
25 colada continua trabajan con un caudal superior a 1,5 t/min.

411230



1 El objeto de la invención es superar las desven-  
tajas y dificultades descritas y crear un tubo de cola-  
da que presenta una resistencia considerablemente supe-  
rior y que puede utilizarse para capacidades de colada  
5 muy grandes, especialmente para capacidades de colada su-  
periores a 1,5 t de acero por minuto.

De acuerdo con la invención, este objetivo se  
consigue porque en los tubos refractarios de coladas an-  
tes descritos está previsto al menos, un alma, que divi-  
10 de el espacio interior del tubo de colada y se une con la  
pared del tubo de colada.

Ventajosamente llega el alma o la pared de sepa-  
ración desde el fondo de la cabeza del tubo de colada  
hasta un punto por encima de la profundidad de inmer-  
15 sión prevista.

La disposición preferida del tubo de colada, de  
acuerdo con la invención, consiste en que su parte infe-  
rior al menos hasta una extensión longitudinal mayor a  
la profundidad de inmersión prevista, es de material ma-  
20 cizo, en el que conducen dos o más taladros, preferente-  
mente cilindricos, hasta la proximidad del fondo del tu-  
bo, y cada uno de los taladros presenta, por lo menos,  
un canal o ranura, respectivamente, dirigido lateralmen-  
te hacia afuera y hacia arriba.

25 Según otras características de la invención está



1           prevista una pluralidad de taladros, dispuestos en fila,  
uno al lado de otro, o están dispuestos dos o varios ta  
ladros simétricamente respecto al eje longitudinal del  
tubo de colada.

5           Los detalles de la invención pueden explicarse  
con mayor claridad por medio de los esquemas anexos. La  
figura 1 es un corte vertical por la parte inferior de  
un caldero de colada y por la parte superior de una ins-  
talación de colada continua, con recipiente intermedio,  
10          en el que está introducido un tubo de colada de acuerdo  
con el invento. La figura 2 es un corte vertical a través  
de un tubo de colada. Las figuras 2a y 2b son cortes ho-  
rizontales del tubo de colada según la línea IIa-IIa, o  
bien IIb-IIb, y las figuras 3 a 5 muestran otras formas  
15          de realización de la invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente el flujo del  
acero -1- desde el caldero de colada -2-, pasando por el  
recipiente intermedio -3- y por el tubo de colada -4-,  
objeto de invención, a la coquilla de colada continua  
20          -5-. El caudal se regula mediante la barra de obturación  
-6- del caldero de colada y la barra de obturación -7- del  
recipiente intermedio. Sobre el acero en el recipiente in-  
termedio, hay una capa de escoria -12-, que protege al a-  
cero de la oxidación y de radiación, absorbiendo por otra  
25          parte los productos de desoxidación. El ramal -8-, con su

411230



1 núcleo todavía líquido es conducido por los rodillos  
-10- y extraído continuamente de la coquilla -5-. La  
superficie del acero o de colada -11- en la coquilla  
está igualmente cubierta por una capa de escorias -12-.

5 El acero sale del tubo de colada con la corrien  
te ascendente y hace flotar las inclusiones del frente  
de solidificación a la capa de escoria -12-. Para el  
montaje del tubo de colada en el recipiente interme-  
dio está prevista una pieza intermedia -13-.

10 En la figura 2 se representa, en detalle, el tu  
bo de colada. Está montado en el recipiente intermedio  
-3- y se introduce por debajo del nivel de fundición  
-11- de la coquilla. El tubo de colada tiene un fondo  
cerrado -14-, que al efecto, tiene una constitución mas  
robusta que el resto de la pared -18-. El tubo de cola-  
da tiene en su parte superior, esto es, a la altura del  
15 corte por IIa-IIa, la sección elíptica, tal como se des  
prende de la figura 2a. En la figura 2b se representa la  
sección del tubo de colada en la parte inferior, cortan-  
do por IIb-IIb. Está previsto un alma central -17-, que  
se une con la pared -18- formando una sola pieza. Junto  
20 con la pared -18-, el alma -17- limita dos taladros ci-  
lindricos -15- y -16-, que se comunican con la parte su-  
perior del tubo de colada, en forma de cámara. Los tala-  
25 dros -15-, -16-, presentan los canales -20- y -21- diri-



1 gidos lateralmente hacia afuera y arriba; a su través,  
entra el acero en la coquilla. La altura del alma -17-  
o las longitudes de los taladros -15- y -16- están di-  
mensionadas de forma que terminen un poco por encima  
5 del punto hasta el cual ha de sumergirse el tubo de co-  
lada. El alma constituye, de este modo, un refuerzo en  
la zona más frágil. Está claro que en lugar de los dos  
taladros -15- y -16- puede haber tres o más. Especial-  
mente adecuado para la colada de llantones es un tubo  
10 de colada de forma elíptica, con dos o más taladros dis-  
puestos en fila unos al lado del otro, cada vez separa-  
dos por un alma y con la fila de taladros dispuesta pa-  
ralelamente a la parte ancha de la coquilla.

Como puede verse en la figura 2, la pieza in-  
15 termedia -13- que sirve para el montaje del tubo de co-  
lada, puede estar constituida como tapón, cuya abertura  
de paso puede cerrarse mediante una barra de obturación  
-7-, que sirve para regular fácilmente el caudal de a-  
cero. La abertura de paso de la pieza tapón es, normal-  
20 mente, de sección circular. Después de atravesar el tu-  
bo de colada, el acero fluye, por las salidas laterales  
dirigidas hacia afuera y hacia arriba de los canales  
-20- y -21-, a la coquilla. Gracias al efecto reforzante  
del o de las almas -17-, las salidas de los canales  
25 pueden modificarse de diversas maneras en su número, for



411230

1 ma y dirección, sin que exista peligro de rotura. Según  
las diversas disposiciones de las salidas, se ofrecen  
diversas posibilidades de constitución adaptables a las  
peculiaridades metalúrgicas. Las salidas de los canales  
5 -20- y -21- pueden ser cónicas o ranuradas. En la figu  
ra 3a y 3b se representa una constitución de ranura, sien  
do la figura 3a un corte vertical a través de la cabeza  
del tubo de colada y la 3b, un corte horizontal según la  
línea III-III de la figura 3a. Puede verse que el ángulo  
10 de abertura de las ranuras es de  $180^\circ$ . En este tipo de  
salidas, en forma de ranura la corriente de acero es muy  
uniforme. Sin embargo, también es posible que las sali  
das de los canales presenten la forma de taladros circu  
lares, como se representa en la figura 4a y 4b, siendo  
15 la figura 4a una sección vertical a través de la cabeza  
del tubo de colada y la 4b, una sección horizontal, según  
la línea IV-IV de la figura 4a. El diámetro de cada una  
de las salidas, su dirección y el número de ellas, pue  
den variarse de acuerdo con las proporciones geométri  
20 cas de la coquilla y las condiciones de la colada. En  
las modalidades constructivas de las figuras 4a y 4b se  
bifurcan de cada taladro vertical -15- y -16-, dos sali  
das -23-, -24-, -25-, -26- con secciones circulares. Los  
taladros están dispuestos simétricamente uno vuelto ha  
25 cia el otro. En esta u otras modalidades similares de

34476

411230

-2



1 las salidas de los canales, se forma especialmente bien  
la corriente de acero en el frente de solidificación.  
De esta forma, en la colada del llantón, se obtiene con  
gran seguridad una zona de borde limpio. También pueden  
5 preverse tubos de colada, con arreglo a la invención,  
con disposiciones asimétricas de las salidas de los ca-  
nales. Un ejemplo de esto se muestra en las figuras 5a  
y 5b, siendo la 5a un corte vertical a través de la cabeza  
del tubo de colada y la figura 5b un corte horizontal,  
10 según la línea V-V de la figura 5a. Aquí las salidas  
-27-, -28- de sección circular, presentan direcciones  
tangenciales, con lo que se genera en la coquilla un mo-  
vimiento de rotación del acero. Una disposición tal del  
tubo de colada lleva a una corriente uniforme del acero  
15 a lo largo del frente de solidificación y evita, en to-  
do el contorno, la deposición de inclusiones.

Los tubos de colada, objeto de invención, presen-  
tan una estabilidad extraordinariamente grande. Así es  
posible también la adición de diversos aditivos, por  
20 ejemplo, desoxidantes por medio de aberturas en la en-  
vuelta del tubo de colada. Tales aberturas pueden prever-  
se en la zona del tubo en forma de cámara, por encima del  
o de las almas. Una ventaja de la adición de medios desoxi-  
25 dantes en este punto, consiste en que no puede tener lu-  
gar una oxidación ulterior. También sería posible, por

411230



1 orificios en esta zona, insuflar un gas inerte.

El tubo de colada, objeto de invención, se ha mos-  
trado especialmente adecuado para la colada de llantones de  
acero de baja aleación, por ejemplo, con una composición de  
5 0,20% C, 0,25 , a 1,60% de Mn, 0,005 a 0,1% Al y, en su  
caso, hasta 0,30% Si, y el resto hierro e impurezas.

En resumen la Patente de Invención que se solicita  
recaerá sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

10 1. Tubo refractario de colada para la colada de meta-  
les líquidos en fundición, en especial, para la colada con-  
tínua de acero, con una cabeza, sumergible por debajo de la  
superficie de metal en la coquilla, que presenta un fondo  
cerrado y canales dirigidos lateralmente para la desviación  
15 del flujo del metal y caracterizado porque, como mínimo, exis-  
te un alma -17- que se une a la pared del tubo de colada -18-  
dividiendo el espacio interior del tubo de colada.

20 2. Tubo de colada, según la reivindicación 1, carac-  
terizado porque el alma o pared de separación -17- llega  
desde el fondo -14- de la cabeza hasta un punto situado por  
encima de la profundidad de inmersión prevista.

25 3. Tubo de colada, según las reivindicaciones 1 y 2,  
caracterizado porque su parte inferior -por lo menos en una  
extensión longitudinal mayor que la profundidad de inmersión  
prevista- está formado por material macizo, con dos o más

34476

411230



1 taladros, preferentemente cilindricos -15-, -16- que llegan  
hasta cerca del fondo -14- del tubo, presentando cada taladro,  
por lo menos, un canal o ranura -20- a -28- dirigidos lateral-  
mente hacia afuera y hacia arriba.

5 4. Tubo de colada, según la reivindicación 3,  
caracterizado porque una pluralidad de taladros -15-, -16-  
están dispuestos en fila, unos al lado de otros.

10 5. Tubo de colada, según la reivindicación 3,  
caracterizado porque dos o más taladros están dispuestos simé-  
tricamente respecto al eje longitudinal del tubo.

Se reivindica por último como objeto que ha de  
recaer la Patente de Invención que se solicita TUBO REFRACTA-  
RIO DE COLADA.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente Memoria descriptiva que consta de doce páginas meca-  
nografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 2 de febrero 1.973

BERNARDO UNGRÍA

P. P.

20

25

Rey

411270

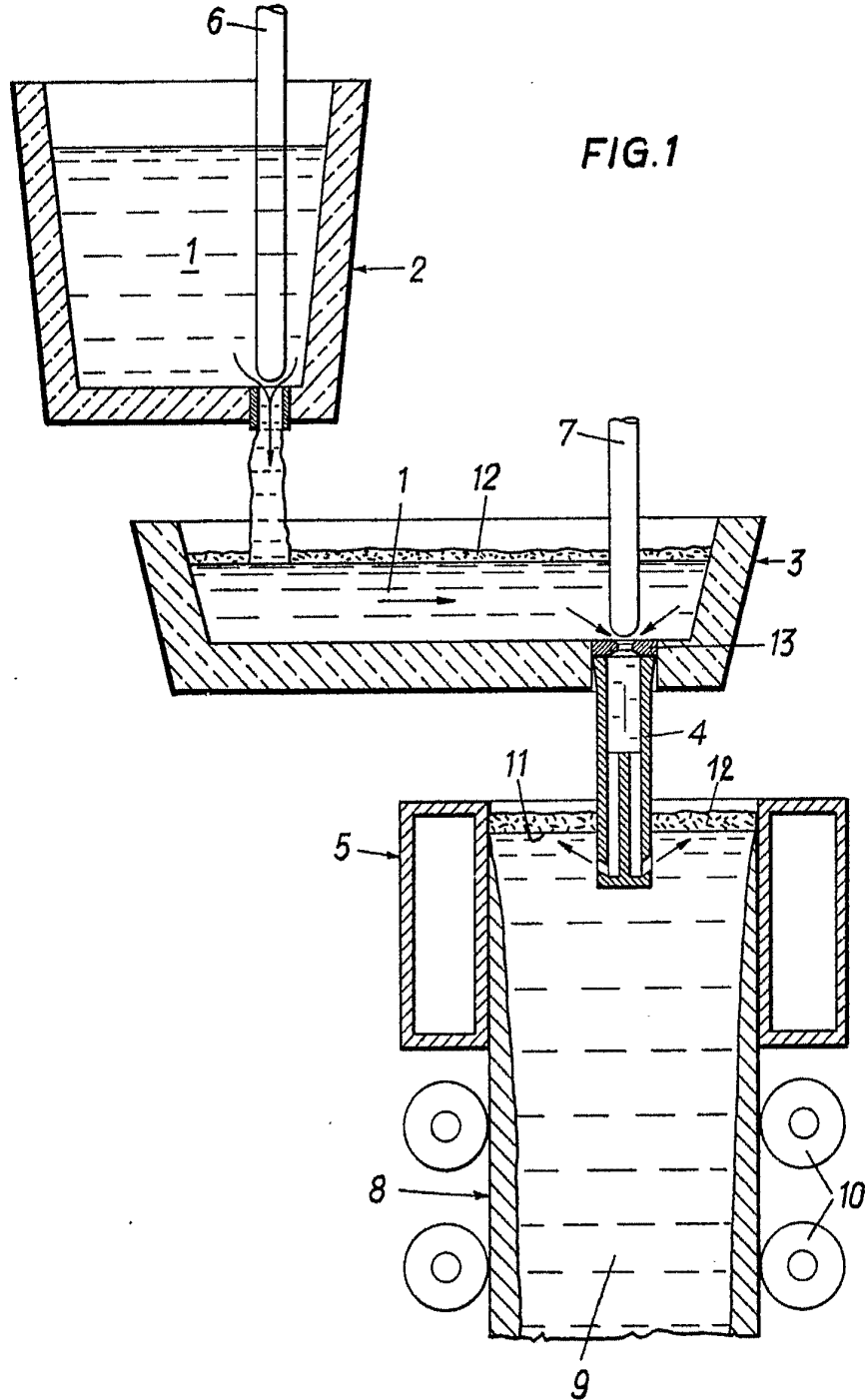


FIG. 1

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 2 DE febrero DE 19 73  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

411230



FIG. 2

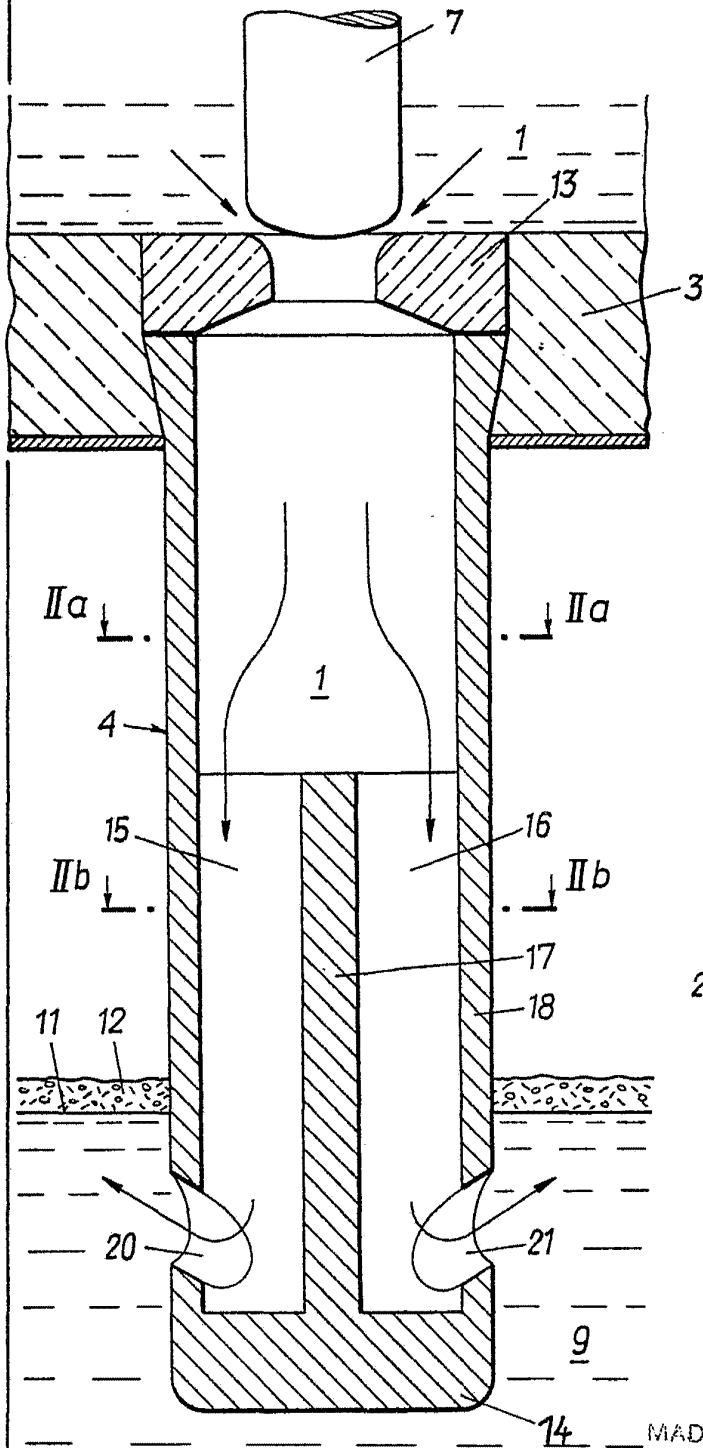


FIG. 2a

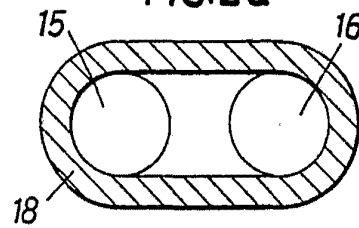
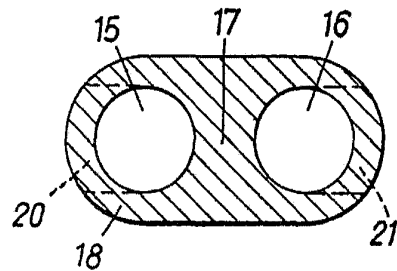


FIG. 2b



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 2 DE febrero DE 1973  
BERNARDO UNGRIA

*Handwritten signature or initials.*

411230



FIG. 3a

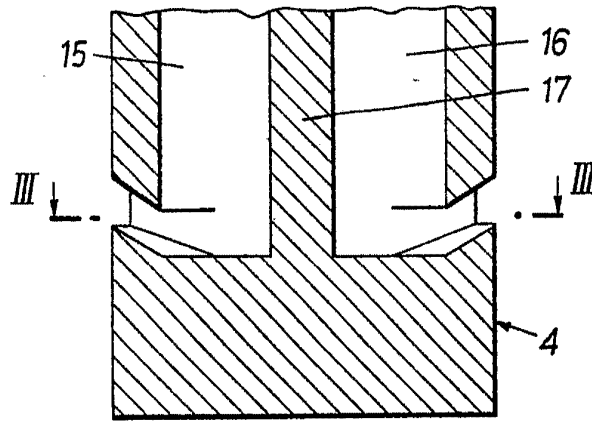


FIG. 3b

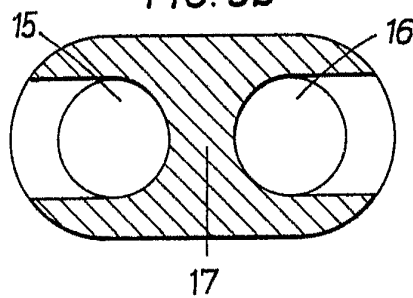


FIG. 4a

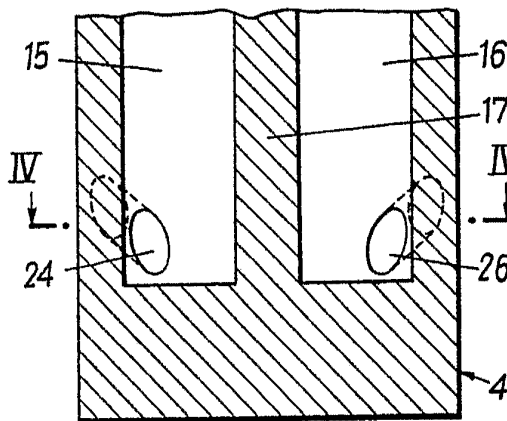


FIG. 5a

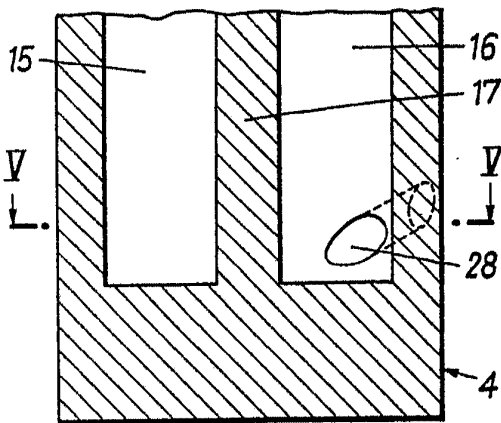


FIG. 4b

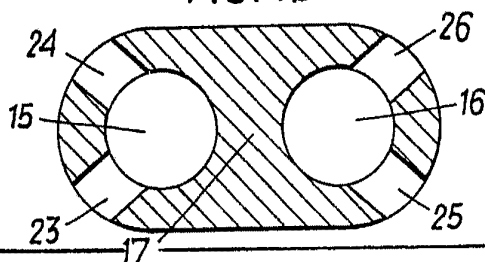


FIG. 5b

