



ESPAÑA

(19) ES (11) (12)	(11) NUMERO 272.875	(15) Y
	(12) FECHA DE PRESENTACION 21-5-82	

**MODELO DE UTILIDAD** | 1 MAR. 1984

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 81-10519	(32) FECHA 27-5-81	(33) PAIS FRANCIA
--	-----------------------	----------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B22D41/00
--------------------------	---

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN

"DISPOSITIVO DE TUBO DE COLADA, DESTINADO A SER COLOCADO BAJO EL ORIFICIO DE COLADA DE UN RECIPIENTE METALURGICO".

(71) SOLICITANTE (S)

DAUSSAN ET COMPAGNIE

(OBE 4798 DER 3097)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

29-33, route de Rombas, 57140 WOIPPY, Francia

(72) INVENTOR (ES)

Jean-Charles DAUSSAN, Gérard DAUSSAN y André DAUSSAN

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

(MOD.-6688)

CG/

La presente invención se refiere a un dispositivo de tubo de colada destinado a ser colocado bajo el orificio de colada de un recipiente metalúrgico (tal como una cuchara de colada), y a sumergirse en el baño de metal en fusión que es colado en un segundo recipiente metalúrgico (tal como un repartidor de colada, situado bajo la cuchara de colada citada).

La invención persigue, asimismo, el procedimiento de fabricación de dicho tubo de colada.

En su patente francesa nº 75 36 832, la Solicitante ha descrito un tubo de colada de material térmicamente aislante y de reducida densidad, constituido por una mezcla de partículas refractarias, tales como sílice, alúmina o magnesia, y de fibras minerales, tales como lana de vidrio o lana de roca, o de fibras orgánicas, revestidas por un aglomerante orgánico (por ejemplo resina fenólica) o inorgánico (cemento refractario o silicato).

Para fabricar dicho tubo, se forma este último alrededor de un manguito perforado, a partir de una mezcla pastosa y acuosa, que comprende los elementos constitutivos citados, y se aspira el exceso de agua contenida en esta mezcla, por el interior del manguito perforado citado. El tubo reforzado exteriormente por un armazón metálico, es a continuación llevado a una estufa, para evaporar el agua residual y endurecer el aglomerante.

En el curso de su utilización, el tubo es aplicado, de forma sensiblemente estanca, alrededor de la boquilla de colada del recipiente superior (cuchara de colada).

Dicho tubo presenta un excelente poder de aislamiento térmico, y evita, debido a ello, el enfriamiento

del metal líquido, que es colado de la cuchara de colada al repartidor de colada.

Además, dichos tubos resisten a la temperatura del metal líquido (acero o fundición líquida), que es colado en el interior de este tubo. Esta resistencia se explica por la sinterización de las partículas inorgánicas que contiene este tubo, y que permite asegurar la cohesión de éste después de la descomposición o desagregación del aglomerante. Sin esta sinterización, el tubo se transformaría en polvo después de la descomposición del aglomerante orgánico o desagregación del aglomerante inorgánico.

La Solicitante ha comprobado, no obstante, que esta sinterización no tenía lugar en el extremo del tubo que es adyacente al orificio de colada del recipiente metalúrgico superior. En efecto, en este extremo, la cara interna del tubo está protegida por la boquilla de colada, que impide así que este extremo del tubo sea llevado a una temperatura suficiente para permitir la sinterización. En consecuencia, este extremo del tubo se desmenuza rápidamente bajo el efecto de los choques mecánicos y de la abrasión que sufre en el curso de las uniones y separaciones sucesivas del tubo respecto a la boquilla de colada.

Asimismo, la parte inferior del tubo de colada que se sumerge en el baño de metal en fusión, contenido en el recipiente inferior, tiene tendencia a desgastarse rápidamente por fusión y/o ataque químico, por los productos que recubren la superficie del metal en fusión citado.

Para remediar este inconveniente, la Solicitante ha propuesto proteger los extremos superior e inferior de los tubos de colada, por anillos de material refractario.

Estos últimos permiten así prolongar considerablemente la duración de vida de los tubos de colada.

No obstante, la fijación de estos anillos a los tubos, presenta cierta dificultad. Además, estos anillos recargan a los tubos, lo que hace que su manipulación sea menos fácil.

La finalidad de la presente invención es remediar este inconveniente, creando un tubo de colada que sea de aplicación simple, y ofrezca un excelente comportamiento mecánico y térmico, aunque esté desprovisto de anillos refractarios en sus extremos.

El tubo de colada perseguido por la invención, está constituido por una mezcla de partículas refractarias y de fibras revestidas por un aglomerante que no resiste a la temperatura a la que es llevado el tubo en el curso del paso del metal líquido por su interior, siendo sinterizables las partículas refractarias en una zona del tubo directamente expuesta al calor del metal líquido.

Según la invención, este tubo se caracteriza porque contiene, además, al menos en la zona que no está directamente expuesta al calor del metal líquido un aglomerante refractario resistente a este calor. Este aglomerante refractario asegura así la cohesión y la resistencia mecánica de la zona del tubo que no está directamente expuesta al calor, y que por consiguiente no es sinterizable.

Según una versión preferida de la invención, el aglomerante refractario se halla presente únicamente en los extremos del tubo.

De este modo, el extremo superior del tubo, que

se encuentra en contacto con la boquilla de colada, es reforzado por el aglomerante refractario y, debido a ello, resiste al desgaste originado en el curso de las manipulaciones del tubo.

5           Asimismo, el extremo inferior resiste, gracias a la presencia del aglomerante refractario, la acción directa del metal líquido en el que se sumerge.

10           El procedimiento perseguido por la invención para fabricar un tubo de colada, comprende las etapas consistentes en formar el tubo alrededor de un manguito perforado, a partir de una mezcla pastosa y acuosa de partículas refractarias, de fibras y de un aglomerante orgánico y/o inorgánico, en aspirar el exceso de agua de la mezcla en el interior del manguito perforado, y en llevar luego  
15           el tubo a una estufa, para evaporar el agua residual y endurecer la mezcla.

20           Según la invención, este procedimiento se caracteriza porque, después o durante la etapa de aspiración de agua, se hace penetrar en el extremo del tubo destinado a estar dispuesto cerca del orificio de colada del primer recipiente metalúrgico y/o en el extremo del tubo destinado a sumergirse en el metal en fusión colado en el segundo recipiente, una solución acuosa de un aglomerante, que presenta, después del endurecimiento, propiedades refractarias superiores de las del aglomerante orgánico y/o  
25           inorgánico de base que está contenido en el conjunto del tubo.

30           En el curso de la etapa de aspiración, se extrae de la mezcla pastosa y acuosa, una proporción de agua igual a, aproximadamente, 30 a 40% en peso de la mezcla.

Debido a ello, el material presenta la propiedad de poder reabsorber agua. Es lo que permite a la solución acuosa del aglomerante, penetrar en el interior del material, al nivel de los extremos del tubo.

5 Después de pasar a la estufa, el agua de este aglomerante, así como el agua residual contenida en el conjunto del tubo, es evaporada, y este aglomerante endurecido, así como el aglomerante orgánico y/o inorgánico de base que está contenido en el conjunto del tubo.

10 Debido a que el aglomerante introducido en los extremos del tubo presenta, después del endurecimiento, propiedades refractarias superiores a las del aglomerante de base, se mejora la resistencia térmica y mecánica del extremo del tubo adyacente al orificio de colada que no sufre la sinterización anteriormente señalada, así como la del extremo del tubo que se sumerge en el metal líquido que es colado en el recipiente inferior.

15 Se prolonga, debido a ello, la duración de vida de los tubos, de modo comparable al caso en que estos tubos lleven anillos refractarios en sus extremos, evitando no obstante los inconvenientes que resultan de la utilización de tales anillos.

20 Según una versión ventajosa de la invención, se hace penetrar la solución acuosa del aglomerante, que presenta propiedades refractarias, en el extremo superior del tubo, de tal modo que este aglomerante impregne una zona de este extremo sobre una altura, al menos igual, a la altura según la cual el tubo está destinado a ser aplicado alrededor de la boquilla de colada del primer recipiente.

Esta zona es, por consiguiente, transformada en refractaria, lo que le permite ser muy resistente a pesar de la ausencia de sinterización en esta zona.

5           Según otra versión ventajosa de la invención, se hace penetrar la solución acuosa del aglomerante, que presenta propiedades refractarias, en el extremo inferior del tubo, de tal modo que este aglomerante impregne una zona de este extremo, sobre una altura al menos igual a la profundidad según la cual el tubo está destinado a ser sumergido en el metal líquido contenido en el segundo recipiente.

10

De este modo, esta parte del tubo no corre el riesgo de ser deteriorado al contacto del metal líquido y de los productos agresivos que recubren la superficie de este último.

15

Como aglomerante que presente las propiedades refractarias buscadas, puede utilizarse un compuesto fosfórico, el ácido bórico, el silicato de etilo y los silicatos alcalinos.

20           No obstante, los mejores resultados se obtienen utilizando monofosfato de aluminio.

Puede hacerse penetrar este aglomerante en uno u otro de los extremos del tubo, por gravedad, por inmersión o por inyección a presión.

25           Otras particularidades y ventajas de la invención surgirán también en la siguiente descripción.

En los dibujos anejos, proporcionados a título de ejemplos no limitativos:

- la figura 1 es una vista esquemática en alzado y en corte longitudinal parcial de una instalación de

30

fabricación de un tubo de colada;

5 - la figura 2 es una vista en corte longitudinal de un tubo de colada vertical, provisto de un recipiente que permite la penetración por gravedad de un aglomerante refractario en el extremo superior del tubo;

- la figura 3 es una vista en corte longitudinal de un tubo horizontal, provisto de un recipiente que permite la penetración por gravedad de un aglomerante refractario en uno de los extremos del tubo;

10 - la figura 4 es un corte parcial, a escala agrandada, de un tubo de acuerdo con la invención, aplicado alrededor de una boquilla de colada, de modo estanco o no;

15 - la figura 5 es una vista en corte parcial de un tubo cuyo extremo inferior se sumerge en una solución de aglomerante refractario;

- la figura 6 es una vista en corte parcial, y a mayor escala, del extremo inferior de un tubo de colada, de acuerdo con la invención;

20 - la figura 7 es una vista en corte longitudinal parcial del extremo superior de un tubo de colada, que ilustra otra forma de introducción de un aglomerante refractario en este extremo del tubo;

25 - la figura 8 es una vista en corte longitudinal parcial del extremo superior de un tubo de colada, que ilustra medios para inyectar a presión un aglomerante refractario en este extremo del tubo.

30 En la realización de la figura 1, la instalación para la fabricación de un tubo de colada, comprende un manguito troncocónico 1, perforado lateralmente y montado

en rotación alrededor de un eje horizontal X-X', e incluido entre dos rodillos 2, 3, asimismo troncocónicos, montados en rotación alrededor de dos ejes Y-Y' y Z-Z', paralelos al eje X-X'.

5 En el espacio comprendido entre el manguito perforado 1 y los rodillos 2, 3, se forma un tubo de cola de troncocónico 4, a partir de una mezcla pastosa y acuosa de partículas refractarias (sílice, alúmina, magnesita, etc), y de fibras minerales u orgánicas, revestidas por un aglomerante orgánico o inorgánico.

10

La composición de esta mezcla en estado seco es, por ejemplo, la siguiente:

partículas inorgánicas refractarias

(sílice y/o alúmina y/o magnesita y/o dolomita): 70 a 90%

15

en peso;

compuestos orgánicos en granos o en fibras

sintéticas y/o naturales (por ejemplo fi-

bras de celulosa) : 0 a 20% en peso;

fibras minerales (por ejemplo fi-

20

bras de vidrio, de roca, de escorias

o de amianto) : 0 a 20% en peso;

aglomerante orgánico: por ejemplo

cola o una resina fenol-formal-

dehído : 2 a 10% en peso;

25

fundentes (por ejemplo óxido de

metales alcalinos o alcalino-

térreos) : 0 a 10% en peso.

Esta mezcla es adicionada antes de su utilización, con aproximadamente 40 a 50% de agua para obtener un lodo o pasta fácilmente formable entre los rodillos 2, 3 y el

30

manguito perforado 1. En el curso de la rotación de estos últimos, se aspira en el interior del manguito perforado 1 por el tubo central 5, el exceso de agua contenida en la materia pastosa del tubo 4. Se extraen así, aproximadamente, 30 a 40% de agua de esta materia.

Después de esta operación, se rodea exteriormente el tubo troncocónico 4, parcialmente seco, por un armazón rígido, constituido, por ejemplo, por un manguito de chapa metálica 6, como se indica en la figura 2. De preferencia, el ángulo de la superficie troncocónica del manguito metálico 6 es superior de 0,1 a 10° al ángulo de la superficie troncocónica del tubo 4. Se facilita así considerablemente la aplicación del tubo 4 en el manguito 6, suprimiendo simultáneamente todo riesgo de fisuras.

De acuerdo con la invención, después o durante la etapa de aspiración citada y antes de llevar el tubo 4, protegido exteriormente por la chapa metálica 6, a la estufa, se hace penetrar en el extremo 4a del tubo 4, que está destinado a situarse bajo el orificio de entrada de un recipiente metalúrgico, una solución acuosa 7 de un aglomerante que presenta, después del endurecimiento, propiedades refractarias superiores a las del aglomerante orgánico o inorgánico de base, contenido en el conjunto del tubo 4.

En el ejemplo de realización según la figura 2, se hace penetrar la solución del aglomerante refractario 7 por gravedad, en el extremo superior 4a del tubo 4 dispuesto verticalmente, por medio de un recipiente 8 en forma de corona, abierto hacia arriba, y cuyo fondo perforado 8a es aplicado sobre el canto superior del extremo del

tubo 4.

El aglomerante refractario 7 en solución acuosa, puede ser un componente fosfórico, ácido bórico, silicato de etilo, sol de sílice o silicatos alcalinos.

5 Los mejores resultados han sido obtenidos utilizando do monofosfato de aluminio.

Cuando el tubo 4 es fabricado a partir de partículas refractarias ácidas, tales como sílice, se utiliza de preferencia una solución que contiene 20 a 50% (de preferencia 40%) en peso de monofosfato de aluminio puro, por consiguiente ácido.

10 Cuando el tubo es fabricado a partir de partículas refractarias básicas, tales como magnesia, se utiliza, de preferencia, una solución acuosa que comprende 20 a 50% en peso, de monofosfato de aluminio, neutralizado por un óxido alcalino.

15 En el caso de la realización según la figura 2, la solución acuosa del aglomerante refractario 7, penetra por gravedad en el extremo 4a del tubo 4. Esta penetración es posible debido a que el material del tubo 4, ha perdido 20 30 a 40% de su peso de agua, en el curso de la etapa de aspiración, de tal modo que este material es así susceptible de reabsorber una cantidad casi equivalente de agua.

25 La velocidad de penetración de la solución de aglomerante refractario 7 en el extremo del tubo depende de su viscosidad, que es función de la concentración de la solución.

30 En el caso de una solución que contiene menos de 20% aproximadamente de monofosfato de aluminio, la penetración de la solución es rápida. No obstante, cuando

el extremo 4a del tubo es saturado de agua (después de haber absorbido 30 a 40% de agua), la concentración en monofosfato es insuficiente respecto a las propiedades refractarias buscadas.

5

Por otra parte, cuando la solución 7 contiene más de 50% aproximadamente de monofosfato de aluminio, esta solución es demasiado viscosa, de tal modo que penetra demasiado lentamente y sobre una profundidad insuficiente del extremo 4a del tubo.

10

Los mejores resultados se obtienen utilizando una solución de 40% en peso de monofosfato de aluminio puro o neutralizado. En estas condiciones, la solución 7 penetra en el extremo 4a del tubo en una profundidad  $p$  (ver figura 4), al menos igual a la altura  $h$ , según la cual el extremo 4a del tubo 4, es destinado a ser aplicado sobre la boquilla de colada 9 del primer recipiente.

15

Se obtiene así en la zona sombreada, representada en la figura 4 del extremo 4a del tubo 4, una concentración media de monofosfato de aluminio comprendida entre 5 y 10% de peso aproximadamente.

20

Después del secado en estufa del tubo 4, el agua contenida en este último es eliminada por evaporación, y el aglomerante de base contenido en el conjunto del tubo, así como el aglomerante introducido por la solución 7, endurecen.

25

En el curso de la utilización del tubo 4 fabricado de acuerdo con la invención, las partículas refractarias del tubo situadas en la zona donde están expuestas directamente al calor desprendido por el chorro de metal que pasa por el tubo, sinterizan lo que permite mantener

30

la cohesión mecánica del tubo más allá de la temperatura de descomposición o de desagregación del aglomerante de base.

5 Por el contrario esta sinterización no tiene lugar en la zona sombreada de la figura 4, que está protegida del calor por la boquilla de colada 9. No obstante, la cohesión de esta zona queda asegurada gracias al aglomerante que se introduce en la misma por medio de la solución 7. Este aglomerante, al endurecerse, confiere a esta zona propiedades refractarias netamente superiores a las del material situado bajo esta última. De este modo, esta zona presenta un comportamiento térmico y mecánico extraordinario. Debido a ello, la estanquidad entre la boquilla 9 y el extremo 4a del tubo 4, sigue siendo excelente, incluso después de numerosas uniones y separaciones sucesivas del tubo respecto a la boquilla 9. La duración de vida del tubo 4 queda, por consiguiente, netamente prolongada.

10 La solución de aglomerante refractario 7, puede asimismo ser introducida por gravedad en el extremo 4a de un tubo 4, dispuesto horizontalmente, como muestra la figura 3. En esta figura, el recipiente 10 en forma de corona, lleva una pared lateral perforada 10a, que es aplicada contra el canto del extremo 4a del tubo. Este recipiente 10 es alimentado en solución 7 por un embudo vertical 11.

15 Es asimismo interesante poder mejorar el comportamiento térmico y mecánico del extremo inferior 4b del tubo de colada 4, que está destinado a sumergirse en el metal líquido, que es colado en el recipiente inferior.

Este resultado puede obtenerse como anteriormente, haciendo penetrar en este extremo 4b del tubo 4, una solución de aglomerante refractario 7, después de la etapa de aspiración del procedimiento de fabricación de este tubo.

5 En el ejemplo de la figura 5, la penetración de esta solución 7 es realizada sumergiendo el extremo 4b del tubo 4 en un recipiente que contiene esta solución 7.

10 Los métodos de penetración por gravedad, ilustrados por las figuras 2 y 3 pueden ser aplicados, naturalmente, también para la impregnación del extremo inferior 4b del tubo 4. Evidentemente, el método de inmersión ilustrado por la figura 5, puede también convenir para la impregnación del extremo superior 4a.

15 Sea cualquiera el método utilizado, es necesario que la solución del aglomerante refractario 7, penetre en el extremo 4b del tubo, sobre una altura  $h_1$  (ver la parte sombreada de la figura 6), al menos igual a la profundidad según la cual este extremo 4b del tubo está destinado a sumergirse en el metal líquido contenido en el recipiente inferior.

20 Esta impregnación de aglomerante refractario confiere a este extremo 4b del tubo 4, propiedades mecánicas y térmicas suficientes para permitirle resistir al contacto del metal líquido y de los productos agresivos que recubren la superficie de este metal.

25 Como es evidente, la invención no se limita a los ejemplos que acaban de describirse, y pueden aportarse a los mismos numerosas modificaciones, sin salir del ámbito de la invención.

30 En este sentido, puede también hacerse penetrar

la solución de aglomerante refractario 7 en el extremo 4a del tubo 4, por medio de un recipiente troncocónico 12, encajado en el tubo 4, y que lleva una pared lateral calada 13, que permite el paso de la solución 7.

5                    Por otra parte, la solución 7 puede también ser inyectada a presión en el extremo 4a ó 4b del tubo 4. De este modo, en el caso del tubo de la figura 8, la chapa exterior 14 de este último lleva, cerca del extremo superior 4a, un burlate anular 15, que permite realizar alrededor de la pared térmicamente aislante del tubo, un espacio anular que comunica con una tubuladura lateral 16, por la que puede inyectarse a presión la solución de aglomerante refractario 7, durante la etapa de aspiración. La inyección a presión permite utilizar soluciones de aglomerante más viscosas que las anteriores, por consiguiente más concentradas, lo que permite mejorar el poder refractario de los extremos 4a y 4b del tubo 4. En consecuencia, el burlate citado y una porción del tubo de inyección podrán servir de inyector de gas neutro en el curso de la utilización del tubo en acería.

10

15

20

En una variante de realización del tubo de acuerdo con la invención, el aglomerante refractario es distribuido en el conjunto del tubo. En este caso, es posible añadir el aglomerante refractario en origen, directamente en la mezcla inicial. Esta solución está perfectamente adaptada a la utilización como aglomerante refractario, del silicato de etilo, de sales de sílice y de ácido bórico.

25

De este modo, el silicato de etilo puede ser añadido a la mezcla inicial en solución alcohólica de 28 a

30

80.585 Hoja núm. 15  
40% en peso de  $\text{SiO}_2$ .

Los sales de sílice pueden ser utilizados en dispersión acuosa de 30 a 40% en peso de  $\text{SiO}_2$ .

5 En estos dos casos, el aglomerante es añadido a la mezcla para obtener una concentración final de  $\text{SiO}_2$  en el tubo comprendida entre 0,1 a 10%.

La experiencia demuestra que, en el curso del calentamiento del tubo, la sílice emigra hacia la superficie, lo que es ventajoso para la obtención de las propiedades refractarias.

10

En el caso de la utilización del ácido bórico como aglomerante, la concentración preferida de este último en el tubo está comprendida de preferencia entre 0,1 y 13% en peso.

## REIVINDICACIONES

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Dispositivo de tubo de colada, destinado a ser colocado bajo el orificio de colada de un recipiente metalúrgico, y a sumergirse en el metal en fusión que es colado en un segundo recipiente situado bajo el primer recipiente, estando constituido este tubo por una mezcla de partículas refractarias y fibras revestidas por un aglomerante, que no resiste a la temperatura a la que es llevado el tubo en el curso del paso del metal líquido por su interior, siendo las partículas refractarias sinterizables en una zona de tubo directamente expuesta al calor del metal líquido, caracterizado porque este tubo contiene, además, al menos en una zona que no se halla directamente expuesta al calor del metal líquido, un aglomerante refractario resistente a este calor.

2ª.- Dispositivo de tubo de colada de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque este aglomerante refractario está distribuido en el conjunto del tubo.

3ª.- Dispositivo de tubo de colada de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque el aglomerante refractario se halla presente únicamente en los extremos del tubo.

4ª.- Dispositivo de tubo de colada de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque el aglomerante refractario es escogido entre

1 - los siguientes compuestos: fosfato de aluminio, ácido bórico, silicato de etilo, soles de sílice y silicatos alcalinos.

5 5ª.- Dispositivo de tubo de colada de acuerdo con la reivindicación 4ª, realizado a partir de partículas refractarias y ácidas, tales como la sílice, caracterizado porque el aglomerante es monofosfato de aluminio.

10 6ª.- Dispositivo de tubo de colada de acuerdo con la reivindicación 4ª, realizado a partir de partículas refractarias y básicas, tales como magnesia, caracterizado porque el aglomerante fosfático utilizado es monofosfato de aluminio, neutralizado por un óxido alcalino.

15 7ª.- Dispositivo de tubo de colada de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª ó 4ª a 6ª, caracterizado porque la concentración ponderal de este aglomerante se encuentra, en la citada zona, comprendida entre 0,2 y 13% aproximadamente en peso del material seco.

20 8ª.- "DISPOSITIVO DE TUBO DE COLADA, DESTINADO A SER COLOCADO BAJO EL ORIFICIO DE COLADA DE UN RECIPIENTE METALURGICO.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

25 Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 25.07.1993  
P.A. Fernando de Elzaburo  
Por Poder.

30

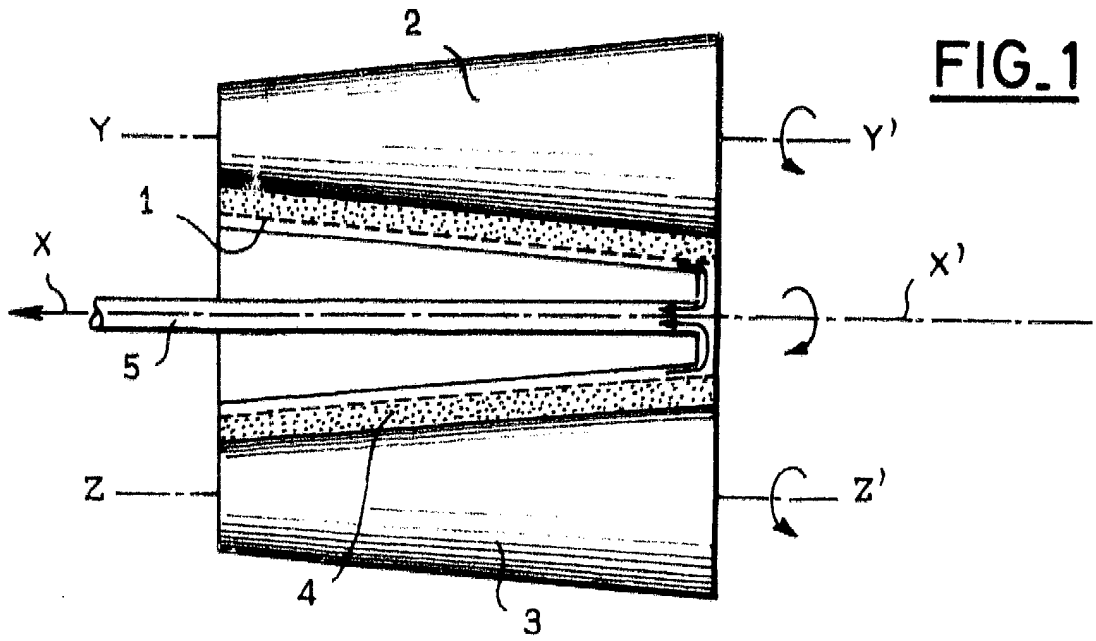


FIG. 2

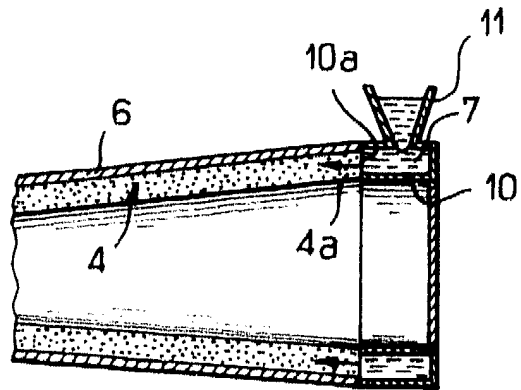
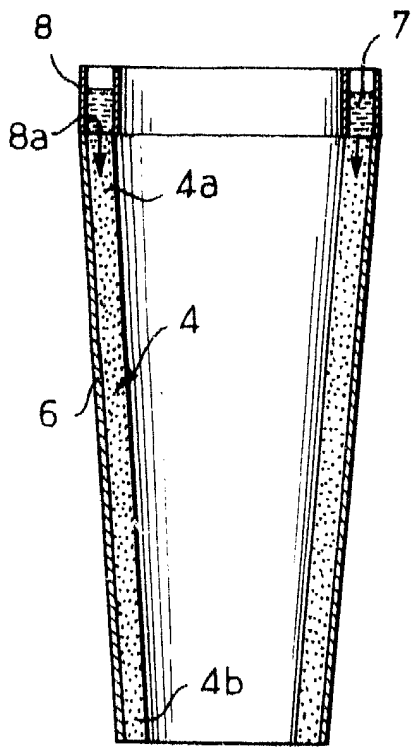
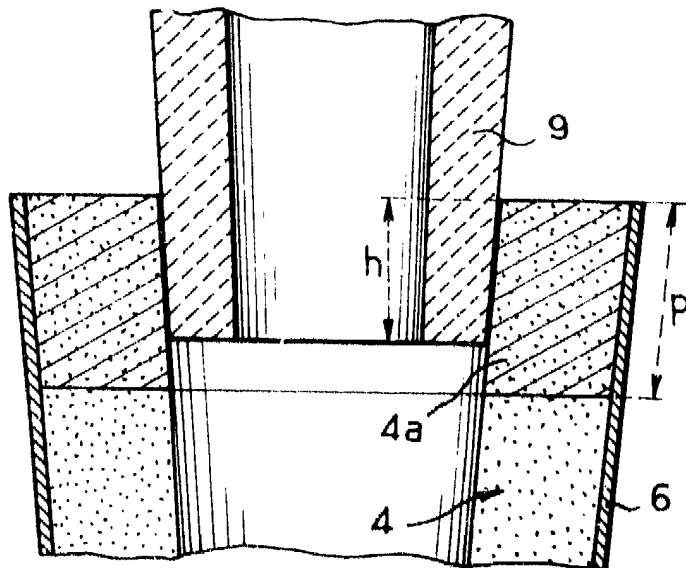


FIG. 4



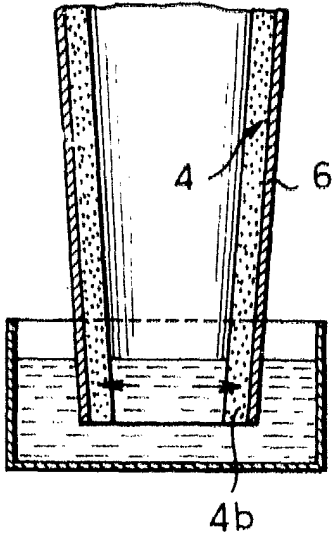


FIG. 5

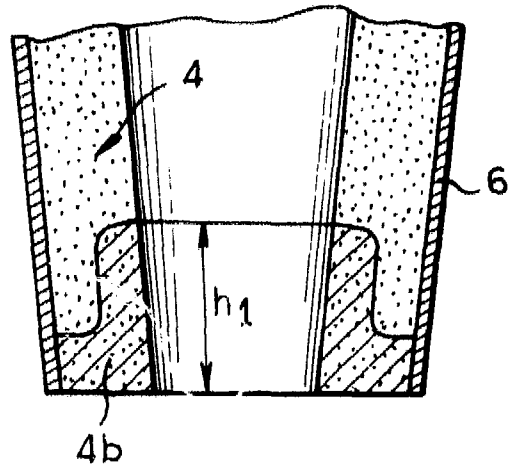


FIG. 6

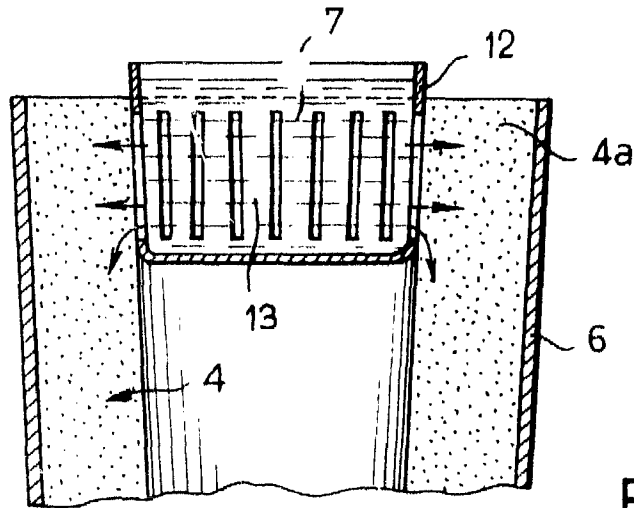


FIG. 7

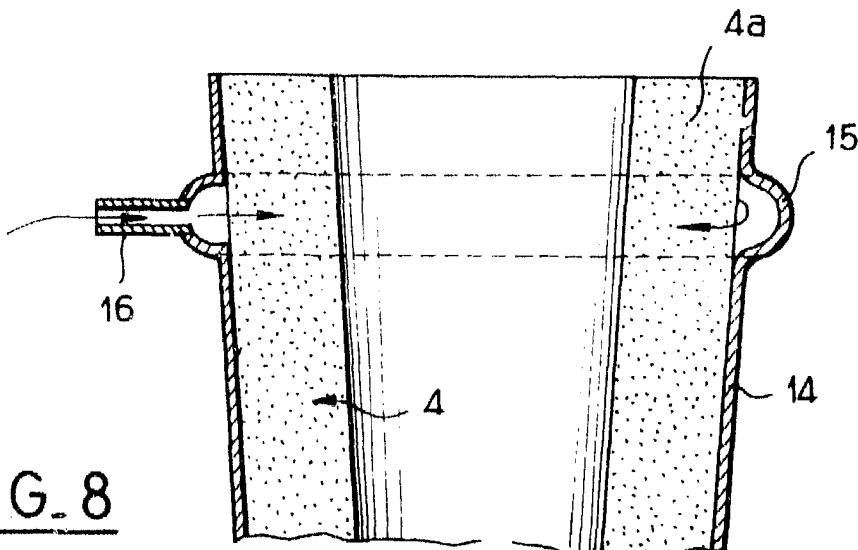


FIG. 8