



Nº 309.519

309519

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

-PATENTE DE INVENCION-

SOLICITANTE: S. A. GLAVERBEL

RESIDENCIA: 79, Avenue Louise BRUXELLES 5 BELGICA

ENUNCIADO: PROCEDIMIENTO DE HOMOGENEIZACION DE UNA  
CORRIENTE DE VIDRIO FUNDIDO.

Prioridad: Patente belga

n.º 648.943 del 5 Junio 1964

RJ.

3 09519

- 2 -



r 8

1 El presente invento se refiere a un procedimien-  
to de homogeneización de una corriente de vidrio fundida que  
circula de la zona de fusión de un horno hacia la zona de ex-  
tracción y que progresa sobre otra corriente de vidrio fundi-  
5 do más frío que el primero, la cual circula en sentido inver-  
so, procedimiento según el cual se inyectan gases bajo pre-  
sión en el vidrio fundido; se refiere igualmente el invento  
a un horno adecuado para la ejecución de este procedimien-  
to.

10 En los hornos de fusión del vidrio del género de  
los hornos de balsa, se introducen en los mismos las mate-  
rias vitrificables ya sea por lotes sucesivos, ya bajo la  
forma de una capa uniforme; estas materias flotan sobre el  
vidrio ya fundido y soportan allí la acción de las llamas,  
15 lo cual tiene por efecto hacerlas fundir. En el curso del  
caldeamiento y de la fusión, los componentes reaccionan en-  
tre sí para constituir el vidrio: sabido es que una parte  
de la sílice reacciona insuficientemente con los demás cons-  
tituyentes, entre otros con los álcalis. Ahora bien, como la  
20 sílice es menos densa que el vidrio, la parte que ha reaccio-  
nado insuficientemente forma una película fundida heterogé-  
nea que subsiste en la superficie del vidrio; no reacciona ni  
se mezcla más que difícilmente con la masa subyacente, de modo  
que puede quedar una parte en la zona de extracción en la que  
25 esta capa heterogénea sea origen de defectos en los productos  
terminados.

30 Por diferentes medios, se ha intentado impedir  
que esta película de sílice salga del compartimiento de fu-  
sión. A este efecto, particularmente, se han dispuesto barre-  
ras en la superficie del vidrio fundido. Estos órganos no tie-



1       nen, sin embargo, más que una eficacia relativamente limita-  
da; se ha comprobado, en efecto, que una parte de la capa su-  
perficial pasa bajo las barreras y aparece en el compartimien-  
to de extracción del vidrio.

5               Se ha intentado asimismo eliminar la capa supe-  
rior heterogénea espumándola, es decir, recogiénola, por  
ejemplo, antes de llegar a las barreras. Fácil es comprender  
que esta operación resulta bastante difícil de efectuar y,  
además, relativamente costosa,

10              También se ha propuesto el asegurar la mezcla de  
la masa de vidrio fundido inyectando al nivel de la solera  
del horno gases bajo presión que forman burbujas en el vidrio.  
Este procedimiento no da los resultados esperados en los hor-  
nos de balsa habituales. Es sabido que estos aparatos contie-  
nen una masa relativamente espesa de vidrio fundido; en ésta,  
15       se forman dos corrientes principales, la primera de ellas di-  
rigida desde la zona de fusión hacia la zona de extracción es-  
tá situada por encima de la segunda que se halla orientada en  
el sentido inverso y que está constituida por vidrio más frío.  
20       Como quiera que las burbujas de gas ascienden atravesando su-  
cesivamente las dos corrientes, obligan al vidrio más frío, si-  
tuado en el fondo de la pila a mezclarse parcialmente a la co-  
rriente dirigida hacia la zona de extracción: resulta, pues,  
que este procedimiento, lejos de asegurar la homogeneidad del  
25       vidrio, contribuye a introducir heterogeneidades en el vidrio  
destinado a extraerse para su conformación.

30              Se ha propuesto igualmente reducir de manera sen-  
sible el espesor de la corriente de vidrio en el lugar donde  
se inyecta el gas a presión, de modo que se constituye sólo  
una lámina relativamente delgada. Fácilmente se concebirá que



1 por este medio se aumenta sensiblemente la velocidad de la  
corriente, de modo que el vidrio queda sometido a la acción  
de las burbujas de gas durante un tiempo relativamente cor-  
to; por consiguiente, la homogeneización queda menos asegu-  
5 rada aún que en los demás procedimientos.

El presente invento se refiere precisamente a  
los procedimientos de homogeneización de una corriente de  
vidrio circulante desde la zona de fusión hacia la zona de  
extracción y que progresa sobre otra corriente más fría, y  
que circula en sentido inverso, procedimientos según los  
10 cuales se inyectan gases bajo presión en el vidrio fundido;  
elimina los inconvenientes de los procedimientos conocidos  
y aporta además ventajas importantes.

Conforme al invento, se introducen estos gases  
15 en la masa de vidrio sensiblemente al nivel de separación de  
ambas corrientes. Se ha comprobado que, en tales condiciones,  
las burbujas gaseosas no arrastran al vidrio relativamente  
frío de la corriente inferior; por el contrario, actúan efica-  
zmente para mezclar las materias constitutivas de la capa  
superior. En particular, se ha comprobado que las burbujas  
20 de gas incorporan la película superficial de vidrio rica en  
sílice a la corriente superior de vidrio y aseguran su ínti-  
ma mezcla: la incorporación y la homogeneización se realizan  
de manera muy acusada, pese a la densidad relativamente dé-  
bil y a la elevada tensión superficial de la película.  
25

Conviene introducir los gases en la masa de vi-  
drio a un nivel ligeramente superior al de separación de las  
dos corrientes; se evita así el introducir vidrio enfriado en  
la corriente superior.

30 Aún cuando puedan inyectarse, con ventaja, los

309519

5



1 gases bajo la capa de composición, se introducen de preferen-  
cia en la masa de vidrio a una pequeña distancia más allá -en  
el sentido de la corriente-, del lugar donde termina la fusión  
de la mezcla vitrificable. Se realiza así la incorporación de  
5 la película superficial cerca del lugar donde la misma se for-  
ma: se impide igualmente que se reuna en hilillos bajo el efec-  
to de su tensión superficial elevada; como puede comprenderse,  
es más difícil mezclarla al vidrio en esta forma. Igualmente,  
se evita incorporar partículas de mezcla vitrificable a la  
10 corriente subyacente, lo que perjudicaría su buena fusión.

Resulta conveniente introducir los gases en la ma-  
sa de vidrio en las parte de la corriente que alimentan la zo-  
na de extracción; como es sabido, ciertas partes se dirigen  
hacia las paredes del horno, donde, por el hecho del enfria-  
15 miento, se sumerge el vidrio para alimentar a la corriente  
inferior más fría. Es menos útil asegurar la homogeneización  
de estas partes de corriente que no alimentan directamente  
a los aparatos de extracción y de conformación del vidrio.

De preferencia, se introducen los gases en la  
20 masa de vidrio por varios puntos, cada uno de ellos separados  
de otro por una distancia inferior al diámetro de la zona  
influida por un punto de introducción de los gases. Es sa-  
bido que en este punto, se eleva una columna de burbujas  
que ejerce su acción sobre un cilindro vertical ficticio de  
25 vidrio fundido. Aproximando suficientemente los puntos de  
introducción, se llegan a mezclar estos cilindros ficticios;  
se crea así una cortina que ha de atravesar el vidrio fundi-  
do sufriendo la homogeneización.

Se refiere igualmente el invento a los hornos

30

3 095 9



1 para la fusión y la elaboración de vidrio, que comprenden una  
zona de fusión unida a una zona de extracción en las que una  
corriente de vidrio fundido circula de la primera a la segun  
da sobre otra corriente más fría que progresa en sentido in-  
5 verso, comprendiendo estos hornos además un dispositivo de  
inyección de gas provisto de por lo menos un orificio de intro  
ducción de un gas bajo presión en el vidrio fundido; un hor-  
no conforme a la invención es notable por el hecho de que es  
este orificio se halla dispuesto a un nivel que corresponde  
10 sensiblemente a la separación entre las dos corrientes. Re-  
sulta conveniente que este dispositivo de inyección esté cons-  
tituido ya sea por un tubo de materia refractaria porosa, ya  
sea por, cuando menos, un tubo provisto de un orificio, por  
lo menos, que desemboque en el interior del horno. La prime-  
15 ra permite realizar la inyección de un gran número de peque-  
ñas burbujas, mientras que la segunda asegura la introduc-  
ción de burbujas de mayor diámetro.

De preferencia, el orificio de introducción de  
los gases bajo presión está dispuesto a una distancia de la  
20 solera del horno sensiblemente igual a los dos tercios de la  
altura del vidrio fundido contenido en el horno. Se ha com-  
probado, en efecto, que al introducir los gases a esta altu-  
ra, se asegura una excelente homogeneización de la corrien-  
te superior del vidrio.

25 Presenta ventajas el hecho de que el dispositi-  
vo de inyección de los gases presente varios orificios de  
introducción, estando cada uno de ellos separado del siguien-  
te en una distancia inferior al diámetro de la zona influida  
por un orificio .

30 Un horno con arreglo al invento comprende venta-



1 josamente en el interior de la masa de vidrio fundido sopor-  
tes para el dispositivo de inyección. Se evita así que éste,  
generalmente constituido por tubos, ceda o se rompa bajo el  
efecto combinado de su peso y de la corriente de vidrio. Es-  
5 tos soportes pueden estar ventajosamente constituidos ya sea  
por un muro, ya por pilares depositados sobre la solera, o  
también por una viga eventualmente hueca sustentada por las  
paredes laterales del horno. De preferencia, un muro que sir-  
ve de soporte presentará por lo menos un orificio suscepti-  
10 ble de dejar pasar la corriente de vidrio más frío. Entre  
los medios que acaban de quedar descritos, se toma provecho-  
samente el que mejor se adapta a las características parti-  
culares del horno; a título de ejemplo, diremos que en los  
hornos más anchos, se utilizan de preferencia pilares o un  
15 muro mejor que una viga.

Ventajosamente, los soportes presentan conduc-  
tos unidos al dispositivo de inyección de los gases bajo pre-  
sión y susceptibles de alimentarlos con estos gases. Se pro-  
tegen así estos conductos del contacto con el vidrio fundido  
20 y se puede igualmente sustraerlos a la acción del calor en-  
friándolos en el interior de los soportes.

Comprende el invento además otras particularida-  
des y ventajas que se comprenderán mejor en el curso de la  
descripción de algunos ejemplos de realización que vamos a  
25 poner con referencia al plano anexo.

La fig. 1 es una sección vertical de un horno  
conforme al invento.

La fig. 2 es una sección hecha según la línea  
II-II de la fig. 1.

30 La fig. 3 es, a mayor escala, una sección ver-

319519



1 tical de una variante de ejecución del horno, según la fig. 1.

La fig. 4 es una sección practicada según la línea IV-IV de la fig. 3.

5 La fig. 5 es una sección vertical de otro horno conforme el invento.

La fig. 6 es una sección practicada según la línea VI-VI de la fig. 5.

10 La fig. 7 es, a mayor escala, una sección vertical de una variante de ejecución de un horno según la fig. 5.

La fig. 8 es, también a mayor escala, una sección hecha según la línea VIII-VIII de una variante de ejecución de un horno según la fig. 5.

15 Con referencia a las figuras 1 y 2, diremos que el horno está constituido por una cuba 1, formada por solera 2, los muros bajos 3, la pared frontal 4 y la pared posterior no representada. En su parte superior, el horno está cerrado por una bóveda 5 sustentada por los pilares 6. Una pequeña zona de la cuba 1 no está cubierta por la bóveda 5 y constituye el compartimiento de enhornaje 7. En los pilares 6 existen unas aberturas 8 por las que se introduce el combustible y el aire de combustión.

20

En la prolongación de la cuba, se encuentra el compartimiento de extracción del vidrio, no representado.

25 Conforme al invento, en la cuba 1, se ha dispuesto tubos 9 en un plano vertical perpendicular al eje longitudinal del horno. Los tubos 9 van unidos a un conducto distribuidor 10 situado bajo la solera 2 del horno y alimentado en aire bajo presión por un ventilador 11.

30 Al entrar en funcionamiento el horno, la cuba 1

3 2519



1 se halla llena de vidrio fundido; se depositan materias vi-  
 2 trificables en la superficie del baño en el compartimiento 7.  
 3 Un dispositivo de enhornaje no representado extiende las ma-  
 4 terias en forma de una capa 12 que propulsa al interior del  
 5 horno. Bajo el efecto de las llamas producidas por la combus-  
 6 tión del combustible introducido por las aberturas 8, las ma-  
 7 terias vitrificables se funden progresivamente de modo que la  
 8 capa 12 se adelgaza y se desvanece según una línea 13. Más  
 9 allá de ésta, subsiste sobre el vidrio fundido una película  
 10 14 constituída por vidrio ligero muy rico en sílice. Este no  
 11 presenta apenas tendencia a mezclarse con el vidrio subyacente,  
 12 a causa de su débil densidad y de su fuerte tensión super-  
 13 ficial; por el contrario, debido a esta última, el vidrio li-  
 14 gero tiende a acumularse bajo la forma de hilillos que pueden  
 15 extraerse e incorporarse en los productos terminados donde  
 16 constituyen defectos.

17 Se ha comprobado que se forman dos corrientes de  
 18 vidrio; una de ellas está representada por la flecha 15 y avan-  
 19 za hacia el compartimiento de extracción, en tanto que la  
 20 otra, representada por la flecha 16, está situada bajo la pre-  
 21 cedente y orientada en sentido inverso: la corriente inferior  
 22 ocupa generalmente los dos tercios de la altura total del ba-  
 23 ño de vidrio.

24 Los tubos 9 están dispuestos de manera que su ori-  
 25 ficio libre 17 desemboca en el vidrio fundido por encima de la  
 26 corriente inferior 16. El aire comprimido insuflado por el ven-  
 27 tilador llega a los tubos 9 por el conducto 10. Sube el aire  
 28 a continuación al baño bajo la forma de burbujas 18; éstas  
 29 arrastran al vidrio fundido de la corriente 15 y simultanea-  
 30 mente lo mezclan íntimamente con el vidrio ligero que consti-

309519



1 tuye la película 14. Puede comprobarse, por otra parte, que  
toda trama de la misma ha desaparecido más allá del plano de  
los tubos 9.

5 Las figuras 3 y 4 representan una variante de  
ejecución según la cual la cuba 1 comprende una viga hueca  
19 que cruza transversalmente el ancho del horno; va fijada  
por anclaje en los muros bajos 3 que se hallan provistos a  
tal efecto de orificios 20. El conducto 10 está dispuesto en  
el canal 21 situado en la viga 19. Los tubos 9 atraviesan la  
10 pared superior 22 y desembocan en la parte inferior de la co-  
rriente superior de vidrio 15.

Con referencia a las figuras 5 y 6, diremos que  
el horno se compone sensiblemente de los mismos elementos que  
el que se ha representado en las figuras 1 y 2. La cuba 1  
15 posee un muro 23 en el que se han practicado unas aberturas  
24 por las que pasa la corriente inferior 16. En la pared 23  
se ha instalado un conducto 25 cuya parte superior está per-  
forada con orificios 26 por los que el aire insuflado por el  
ventilador 11 escapa bajo la forma de burbujas 18. Los orifi-  
20 cios 26 están bastante próximos entre sí, de modo que cada  
hilillo de vidrio fundido que pasa por encima de ellos es  
arrastrado por unas burbujas que proceden por lo menos de  
dos de los mismos. Esto asegura una mezcla particularmente  
eficaz.

25 Se puede igualmente utilizar un conducto 25 hen-  
dido en toda la longitud de la generatriz superior: esto pro-  
duce una red muy tupida de finas burbujas, cuyo efecto resul-  
ta muy enérgico.

El funcionamiento de este horno es análogo al que  
30 se ha representado en las figuras 1 y 2. En este último se

3 03519



se observará, sin embargo, que los tubos 9 que engendran la cortina de burbujas 18 están situados más allá de la zona de la cuba 1 cubierta por las llamas. Por el contrario, en el horno, representado en las figuras 5 y 6, el conducto 25 está situado en la región donde las llamas que parten de las aberturas 8 calientan directamente el baño de vidrio.

La figura 7 representa una variante de ejecución según la cual se instalan dos conductos 25 sobre un muro hecho 27 que puede enfriarse por circulación de un fluido refrigerante, por ejemplo aire frío, en el interior del canal 28. Los conductos 25 están provistos de ajustes 29 cuyo orificio libre 30 está situado en la corriente de vidrio 15 y que llevan allí las burbujas de aire 18. Aún cuando sea por lo general suficiente un solo conducto 25, es fácil comprender que la utilización de varios de ellos permitirá obtener una mejor homogeneización.

Conforme a la representación de la figura 8, el conducto 25 se encuentra instalado sobre unos bloques 31 en materia refractaria situadas sobre la solera 2.

Por los medios que se han descrito en estos ejemplos de realización, se puede crear una cortina de burbujas 18 que se extiende a todo lo ancho de la cuba 1 del horno, a lo largo de una línea recta o de una línea quebrada, o bien de una línea curva según la disposición adoptada para los medios de introducción de las burbujas.

Se puede igualmente averiguar cuales son los hilillos de la corriente superior 15 que alimentan efectivamente los aparatos de extracción y de conformación del vidrio y disponer solamente los medios de inyección de las burbujas de gas bajo estos hilillos; sabido es que las otras partes



3 (9519)

1 de la corriente se dirigan hacia las paredes del horno donde se sumerge el vidrio para alimentar a la corriente inferior 16, no es, pues necesario, asegurar la homogeneización de estas partes.

3 Innecesario se hace decir que se puede reemplazar el ventilador 11 por otras fuentes tales como, por ejemplo, un depósito de gas bajo presión; asimismo, en lugar de aire, se pueden utilizar otros gases tales como el anhídrido carbónico o el nitrógeno. Todas estas formas de ejecución se han dado a título de ejemplo y al combinarlas o apartar modificaciones a las mismas no significaría salirse del marco del invento.

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

15 REIVINDICACIONES

1 1.- Procedimiento de homogeneización de una corriente de vidrio fundido que circula desde la zona de fusión de un horno hacia la zona de extracción y que progresa sobre otra corriente de vidrio fundido más fría que la primera y que circula en sentido inverso, según el cual se inyectan gases bajo presión en el vidrio fundido, caracterizado por el hecho de que se introducen estos gases en la masa de vidrio sensiblemente al nivel de separación de las dos corrientes.

22 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se introducen los gases en la masa de vidrio a un nivel ligeramente superior al de separación de las dos corrientes.

30 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se introducen los gases en la masa de vidrio a una pequeña distancia más allá -en el senti-



3 0519

1 do de la corriente- del lugar donde termina la fusión de la  
mezcla vitrificable.

4 .- Procedimiento según la reivindicación 1, ca-  
racterizado por el hecho de que se introducen los gases en  
5 la masa de vidrio en las partes de la corriente que alimen-  
tan la zona de extracción.

5 .- Procedimiento según la reivindicación 1, ca-  
racterizado por el hecho de que se introducen los gases en  
la masa de vidrio por varios puntos, estando separado cada  
10 uno de ellos del siguiente en una distancia inferior al diá-  
metro de la zona influida por un punto de introducción de  
los gases.

6 .- Se reivindica por último como objeto sobre  
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita;  
15 \*PROCEDIMIENTO DE HOMOGENEIZACION DE UNA CORRIENTE DE VIDRIO  
FUNDIDO\*.

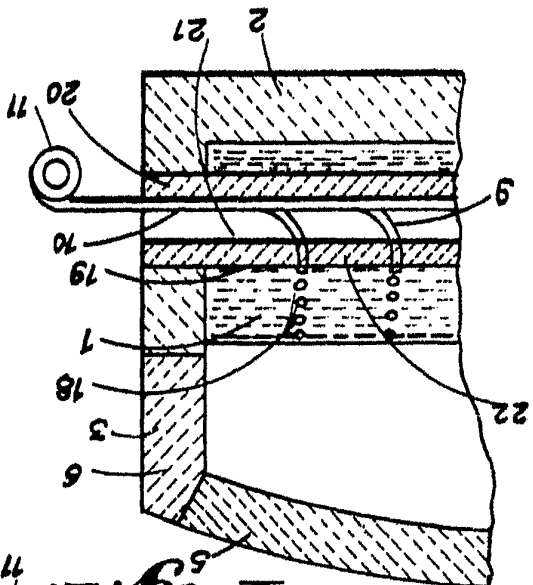
Todo conforme queda descrito y reivindicado en  
la presente Memoria descriptiva que consta de trece páginas  
mecnografiadas y dibujos adjuntos.

20 Madrid, 18 Febrero 1965  
ALFONSO UNGRIA  
p. p.

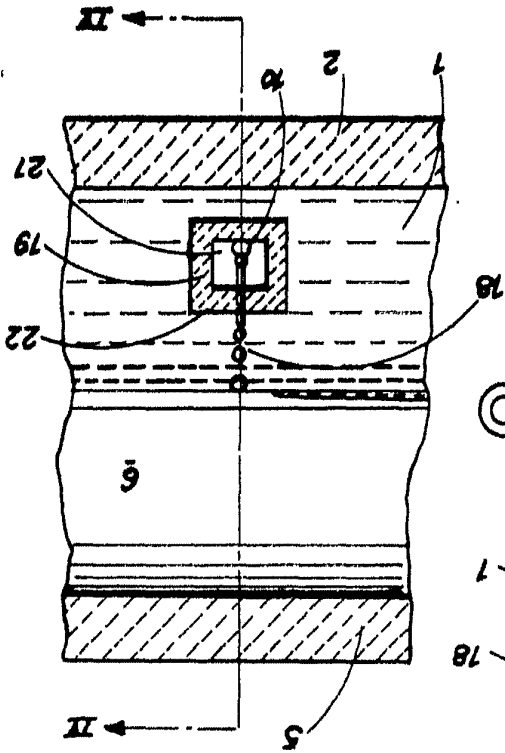
25

30

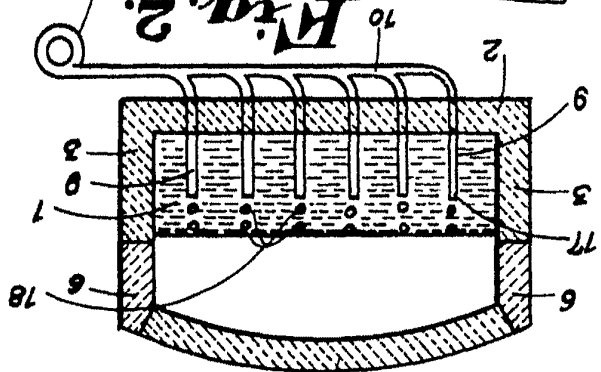
**Fig. 7.**



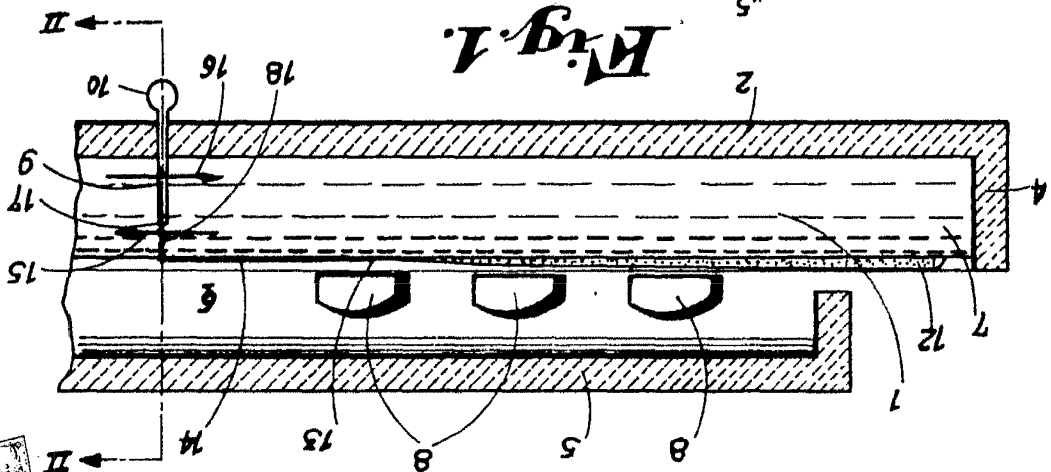
**Fig. 3.**



**Fig. 2.**



**Fig. 1.**



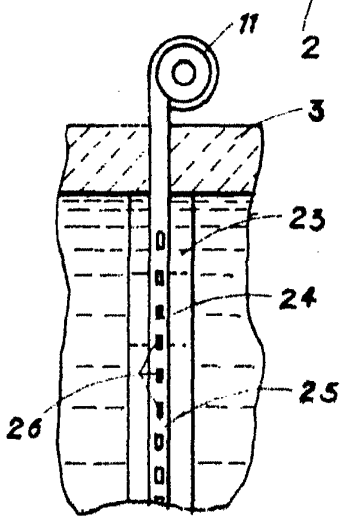
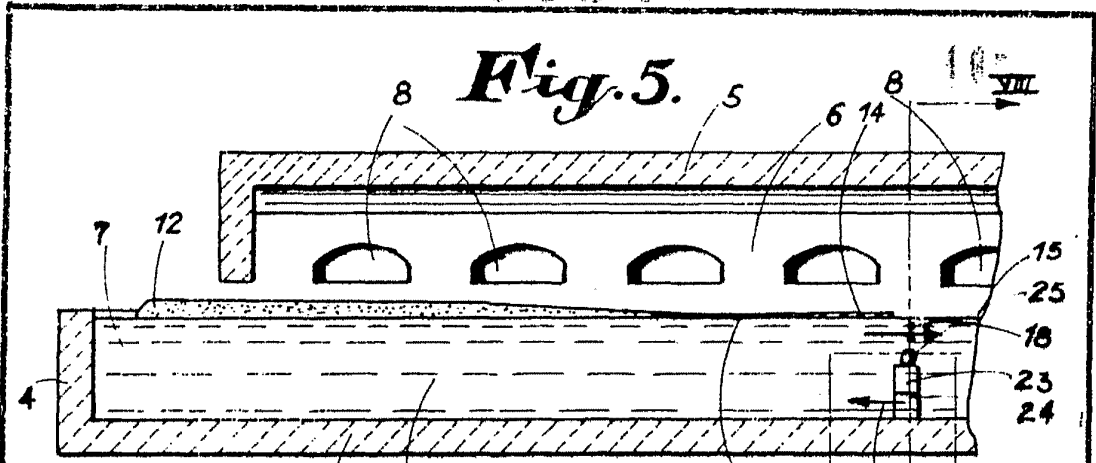


Fig. 6.

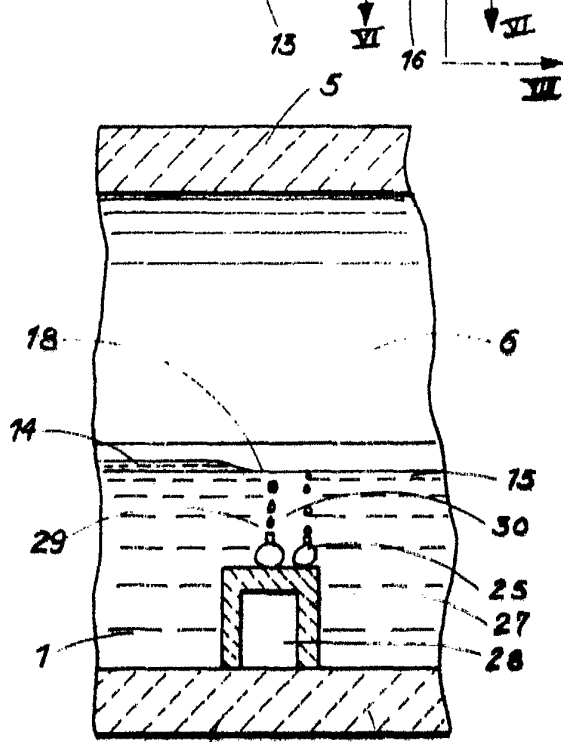


Fig. 7.

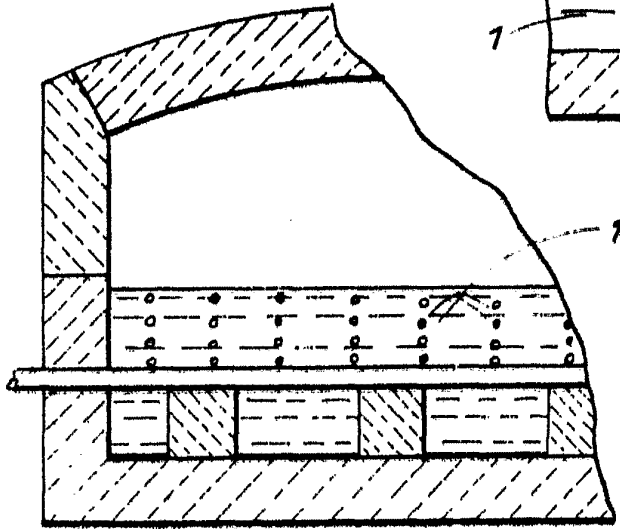


Fig. 8.

FIG. 1 & VARIABLE

18 Febrero 1965  
ALFONSO UNGRIA  
P.D.