

P - 35.728

Cas AA'



343033

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de BOUSSOIS-SOUCHON-NEUVESEL

~~entidad / de nacionalidad~~ sociedad anónima francesa

con domicilio en 22 Boulevard Malesherbes, París, Francia

por: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE VIDRIO PLANO"
(Clase Internacional C03b)

11.8.67

- 1 -

28 M



El presente invento concierne a un procedimiento de fabricación del vidrio plano según el procedimiento de estirado generalmente conocido con el nombre de procedimiento Pittsburgh.

5 Se sabe que el procedimiento Pittsburgh consiste en estirar una hoja de vidrio a partir de una masa de vidrio fundido. Una barra de estirado, o alimentadora, sumergida en la masa del vidrio fundido determina el plano vertical de estirado de la hoja. En este procedimiento, 10 la cuba que contiene la materia en fusión, denominada pozo de estirado, está delimitada, por el lado opuesto a la llegada del vidrio fundido procedente del horno, por una pared de materia refractaria que forma una parte cerrada denominada conducto cerrado.

15 En el procedimiento Pittsburgh, las corrientes de vidrio procedentes del horno se separan al nivel de la alimentadora en dos corrientes, de las cuales una denominada corriente directa, alimenta directamente el pie de la hoja al pasar por encima de la alimentadora, y la 20 otra rodea a la alimentadora para alimentar el pie de la hoja por su cara trasera. Una parte de esta última corriente, bajo el efecto de la refrigeración por la pared del conducto cerrado, se sumerge hacia el fondo del pozo y vuelve hacia atrás constituyendo lo que se denomina la 25 corriente de retorno.

Se sabe que en el procedimiento Pittsburgh, el régimen de las corrientes de vidrio en el conducto cerrado es complejo y presenta particularidades que pueden llegar a ser desventajosas en ciertas condiciones de fun-

343033



1967

cionamiento. Especialmente en los procedimientos actualmente existentes, se encuentran las dificultades siguientes:

5 a) - La corriente de retorno se opone a la corriente que alimenta la parte trasera de la hoja y perturba su circulación.

b) - Inversamente, la corriente que alimenta la parte trasera del pie de hoja se opone a la corriente de retorno.

10 Estos fenómenos son la causa de numerosos inconvenientes:

1) La velocidad de las corrientes en el conducto cerrado es pequeña y el vidrio en el conducto cerrado, bajo la influencia del efecto de las paredes, se refrigera y corre el riesgo de desvitrificarse. Se forma así en el conducto cerrado una masa de vidrio desvitificado cuyo grosor aumenta hacia la pared terminal del caldero de estirado, haciendo la circulación del vidrio todavía más difícil.

2) Debido a que la corriente que alimenta la parte trasera del pie de hoja es considerablemente decelerada por la corriente de retorno y por la capa de vidrio frío unida a la pared del conducto cerrado, el vidrio permanece más tiempo encima de la alimentadora y corre el riesgo de desvitrificarse allí.

25 3) Por la misma razón, el caudal de vidrio que alimenta la parte trasera del pie de hoja es considerablemente inferior al alimentado por la corriente directa, lo que provoca una disminución de la velocidad de estirado.

30 4.- El pie de hoja que está unido a la pared del

343033



conducto cerrado por vidrio frío se deforma curvándose hacia el conducto cerrado, lo que perjudica a una buena marcha de las operaciones.

5) Con relación al plano de simetría vertical de la estiradora, el pie de hoja se deforma por espesamiento por el lado del conducto cerrado, pudiendo originar esta disimetría un desplazamiento del pie de hoja.

6.- La superficie que separa la corriente de retorno y la corriente que alimenta la parte trasera del pie de hoja se aparta notablemente de un plano vertical ideal. Esto dá al pie de hoja contornos irregulares y tiende a estropear la superficie de la hoja estirada.

Es conocido que algunos de estos inconvenientes, provocados por la interacción entre la corriente de retorno y la corriente que alimenta la parte trasera del pie de hoja, pueden ser compensados. Así, es posible atenuar la tendencia a la desvitricación recalentando bastante enérgicamente la masa de vidrio en la parte trasera del conducto cerrado, por medio de resistencias eléctricas o de electrodos, colocados muy cerca de las paredes. Sin embargo, no se conoce ningún procedimiento que suprima todos los inconvenientes citados más arriba.

Los perfeccionamientos que constituyen el objeto del presente invento tienen por finalidad remediar todos estos inconvenientes actuando sobre su causa común, a saber, la interacción entre la corriente de retorno y la corriente que alimenta el lado trasero del pie de hoja.

Según el invento, el procedimiento de fabricación del vidrio plano por estirado vertical de una hoja



hoja de vidrio a partir de un baño de vidrio fundido contenido en un pozo de estirado, y que comprende un caldeo complementario del baño de vidrio situado en la parte del pozo de estirado denominada conducto cerrado, se caracteriza porque este caldeo está localizado de manera que
5 crea en el seno del conducto cerrado y en la mitad superior de éste una lámina sensiblemente vertical de vidrio más caliente, de menor viscosidad, que constituye una cortina que separa la alimentadora de la pared terminal
10 del conducto cerrado.

La lámina separadora delgada de vidrio más caliente así creada en una zona determinada del conducto cerrado, desempeña una misión específica, muy favorable a las condiciones de estirado, como se expondrá más adelante.

15 De preferencia, la lámina de vidrio caliente es generada paralelamente a la alimentadora y a una distancia horizontal de ésta inferior a los tres cuartos de la distancia que separa la alimentadora de la pared terminal del conducto cerrado, extendiéndose esta lámina en una
20 profundidad a lo sumo igual a 1,5 veces la de la cara inferior de la alimentadora. En la práctica, la distancia horizontal entre la lámina y la alimentadora está comprendida entre 10 y 15 cm, mientras que la profundidad de la lámina está comprendida entre 5 y 40 cm.

25 Según el invento igualmente, una instalación para la realización del procedimiento comprende una alimentadora que sirve para la formación del pie de hoja, sumergida en el baño de vidrio de un pozo de estirado, paralelamente a la pared terminal de ésta, incluyendo esta instalación
30 una barra calentadora sumergida en el conducto cerrado.

16.5.1968

343033



do del pozo de estirado, se caracteriza porque la barra calentadora se sumerge en el baño de vidrio a una distancia horizontal de la alimentadora inferior a los tres cuartos de la distancia horizontal que separa la alimentadora de la pared terminal del conducto cerrado y, al mismo tiempo, a una profundidad que no excede de una vez y media de profundidad de inmersión de la pared inferior de la alimentadora.

En la práctica, esta barra calentadora está sumergida en el vidrio a una distancia horizontal de la alimentadora comprendida entre 10 y 25 cm y a una profundidad comprendida entre 5 y 40 cm.

En particular, la barra calentadora puede estar constituida por un tubo refractario de pequeño diámetro en el cual está alojada una resistencia eléctrica alimentada de manera que no suministra más que una pequeña potencia calorífica por unidad de longitud.

Otras particularidades del invento resaltarán todavía de la descripción siguiente.

En los dibujos anejos, dados a título de ejemplos no limitativos,

La figura 1 es un corte longitudinal parcial de un pozo de estirado constituido según el invento.

La figura 2 es la vista en planta correspondiente.

La figura 3 es un corte transversal parcial a mayor escala según III-III de la figura 1.

La figura 4 es una vista en corte longitudinal de un fragmento de tubo calentador según una variante.

La figura 5 es un esquema análogo a la figura 1

343033



que explica el posicionamiento de la barra calentadora.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2 de los dibujos anejos, se ve en 1 el pozo de estirado que constituye la parte terminal de una cuba de fusión, no representada, y situada en A.

El pozo 1 contiene el baño de vidrio fundido 2 que se desplaza según F (corriente directa) hacia la alimentadora 3 que está sumergida en el baño 2. Esta flota en el baño de vidrio, está fija por medios no representados y se entiden de un lado a otro del pozo. En la vertical del plano central 4 de la alimentadora es estirada verticalmente la hoja 11 a partir del pie 12.

Conforme al presente invento, una barra calentadora transversal 6 está dispuesta en el pozo 1, paralelamente a la alimentadora 3. La barra 6 está alojada en la parte 7 del pozo, denominada conducto cerrado, que se extiende entre la alimentadora 3 y la pared terminal 8 del caldero 1.

El posicionamiento de la barra calentadora 6 en el conducto cerrado responde a condiciones críticas con relación a la posición de la alimentadora en el conducto cerrado, si se quiere obtener el conjunto de los efectos técnicos específicos considerados por el invento.

Si se designa por D (figura 5) la distancia horizontal que separa la parte trasera de la alimentadora 3 de la pared trasera 8, por U la profundidad del conducto cerrado, y por P la profundidad de la carga inferior de la alimentadora 3, la barra calentadora 6 debe estar colocada en el interior de la zona rectangular rayada cuyos lados tienen respectivamente como valor $0,75 D$ y $1,5 P$.

343033



En la práctica, U es igual a aproximadamente 1,40 m, P a 0,35 m y D a 0,80 m, y la barra 6 está situada, en general, a una distancia de la alimentadora 3 comprendida entre 10 y 25 cm, y a una profundidad comprendida entre
5 5 y 40 cm.

La barra calentadora 6 desprende en la masa vítrea en fusión una energía calorífica tal que el vidrio no presente, en contacto con ella, más que una elevación de temperatura pequeña con relación a la masa ambiente, siendo la energía proporcionada a este efecto a la barra
10 6, a su vez, pequeña (por ejemplo de 0,3 a 2 kw por metro de longitud). Por este hecho, la elevación de temperatura aportada al vidrio puede ser de 5 a 10°C, encontrándose la masa ambiente, por ejemplo, en las inmediaciones de 990°C.
15

El caldeo localizado así producido en el conducto cerrado 7 provoca, de un lado a otro del pozo 1, la formación de una delgada lámina vertical ascendente 9 de vidrio caliente que forma una cortina que viene a desembocar en la superficie del baño.
20

La lámina 9 constituida por vidrio de viscosidad reducida separa el conducto cerrado 7 en dos zonas distintas 7a, 7b.

Los medios así previstos por el invento se traducen en un conjunto de efectos beneficiosos de carácter sorprendente, teniendo en cuenta la sencillez de estos medios y la pequeña cantidad de energía empleada.
25

Estos efectos técnicos son, entre otros, los siguientes:

30 a) - La lámina 9 de vidrio menos viscoso favo-



rece la subida vertical del vidrio fundido hacia el pie de hoja 12 según la flecha G. La alimentación del pie de hoja 12 por el vidrio procedente del conducto cerrado 7 es así facilitada, lo que permite aumentar la velocidad de estirado.

b) - La lámina 9 facilita la corriente de retorno del vidrio que circula según la flecha H. Esta corriente de retorno se divide luego, de manera conocida, en una corriente de retorno en profundidad K y una corriente J que alimenta el pie de hoja.

c) - El aumento de la velocidad de la corriente de retorno hace subir la temperatura de la parte trasera del conducto cerrado, lo que refuerza esta corriente de retorno.

d) - El plano de separación constituido en el conducto cerrado 7 por la lámina 9 se extiende hasta la superficie, e impide la formación de una película fría del vidrio que existe normalmente entre el pie de hoja 12 y la pared 8. De esto resulta una mejora de las corrientes de alimentación G y de retorno H. Este factor contribuye también a permitir un aumento de la velocidad de estirado y a impedir la desvitricación que se produce frecuentemente en la zona rayada C, según el procedimiento anterior, habida cuenta del estancamiento del vidrio en este lugar.

e) - En el procedimiento Pittsburgh clásico, el pie de hoja es arqueado hacia la pared 8, siendo realizada la flecha máxima en la parte central del pozo. El invento permite, por el contrario, conseguir un pie de hoja 12 simétrico con relación al plano de la hoja 11.

343033



f) - La superficie de separación entre las corrientes de alimentación directa G y de retorno H, coincide con la superficie B-B de la lámina 9 (figura 2), es decir, que es vertical y plana, mientras que en el procedimiento Pittsburgh, clásico, está fuerte e irregularmente ondulada. Esto contribuye también grandemente a mejorar la calidad óptica del vidrio estirado.

g) - El recalentamiento del vidrio y la mayor velocidad del vidrio que sigue el trayecto de la flecha G, presentan todavía la ventaja de impedir cualquier desvitricación del vidrio a lo largo de la pared de la alimentadora 3 sobre la cual pasa esta corriente de vidrio. Esto representa una ventaja importante, debido a que numerosos dispositivos han sido ya propuestos con esta finalidad, por ejemplo alimentadora hueca de recalentamiento interior u otro, con el fin de evitar la desvitricación y de aumentar la velocidad de estirado; pero ninguno de estos dispositivos anteriores presenta la sencillez y la eficacia del dispositivo según el invento. Este último permite, además, igualmente, una prolongación no despreciable de la duración de marcha sin parada de una máquina, siendo necesaria la parada por la formación de vidrio desvitricado.

Numerosas modalidades pueden ser previstas para realizar la barra calentadora 6.

En el ejemplo de la figura 3, la barra 6 está constituida por un tubo metálico 21 (por Ejemplo de molibdeno o de una aleación níquel-cromo). El tubo 21 presenta un contorno en U. Está colocado por sus extremos sobre los bordes 22 del pozo 1 y atraviesa el baño 2 a

343033



la profundidad deseada.

En la rama central del tubo 21 está alojado un tubo refractario 23 que contiene una resistencia eléctrica en espiral 24 alimentada por conductores enfundados 25, estando asegurado el centrado de los conductores 25 en las ramas terminales del tubo 21 por discos aislantes 26. La resistencia 24 puede ser alimentada a baja tensión (1 a 10 voltios, por ejemplo), siendo la potencia lineal suministrada pequeña, como se indica (0,3 a 2 kw por metro).

El tubo de material refractario 23 contribuye a dar a la barra 6 una densidad próxima a la del vidrio y a reforzar la mecánica 20.

Según otra realización (figura 4) la barra 6 comprende una resistencia tubular exterior 27 de molibdeno, lastrada por una carga interior 28 de refractario.

Es evidente que el invento no está limitado a las realizaciones descritas, a las cuales se pueden aportar variantes de ejecución, . Así, no saldría del marco del invento hacer atravesar directamente las paredes 22 a la barra calentadora 6, al nivel previsto para la travesía por ésta del baño 2.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia el 15 de julio de 1.966, bajo el número PV 69514, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

343033



N O T A

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.- Procedimiento de fabricación de vidrio plano por estirado vertical de una hoja de vidrio a partir de un baño de vidrio fundido contenido en un pozo de estirado, comprendiendo este procedimiento un caldeo complementario del baño de vidrio situado en la parte del pozo de estirado denominada conducto cerrado, caracterizado porque este caldeo está localizado de manera que se crea en el seno del conducto cerrado y en la mitad superior de éste una lámina sensiblemente vertical de vidrio
10 más caliente, de menor viscosidad, que constituye una cortina que separa la alimentadora de la pared terminal del conducto cerrado.

20 2.- Procedimiento conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque la lámina de vidrio caliente es generada en un plano vertical sensiblemente paralelo a la alimentadora y situada a una distancia horizontal de la alimentadora inferior en los tres cuartos de la distancia horizontal que separa la alimentadora de la pared terminal del conducto cerrado.

25 3.- Procedimiento conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque la lámina de vidrio caliente se extiende en una altura a lo sumo igual a 1,5 veces la profundidad de la cara inferior de la alimentadora.

30 4.- Procedimiento conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura de la lámina de

343033



vidrio es superior en 5 a 10 °C aproximadamente a la temperatura del vidrio ambiente, la cual es de aproximadamente 990 °C.

5 5.- Procedimiento de fabricación de vidrio plano.

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

10 Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 MAY. 1968
P. A.

Alberto de Elzaburu
[Handwritten signature]

16.5.1968

343033

BPD/.



Fig. 1

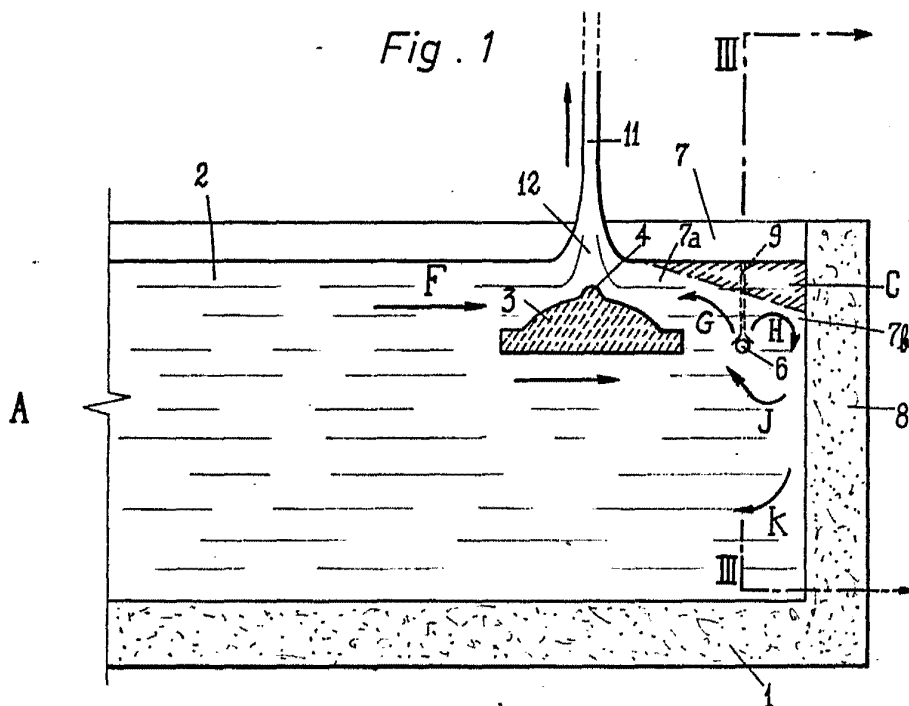
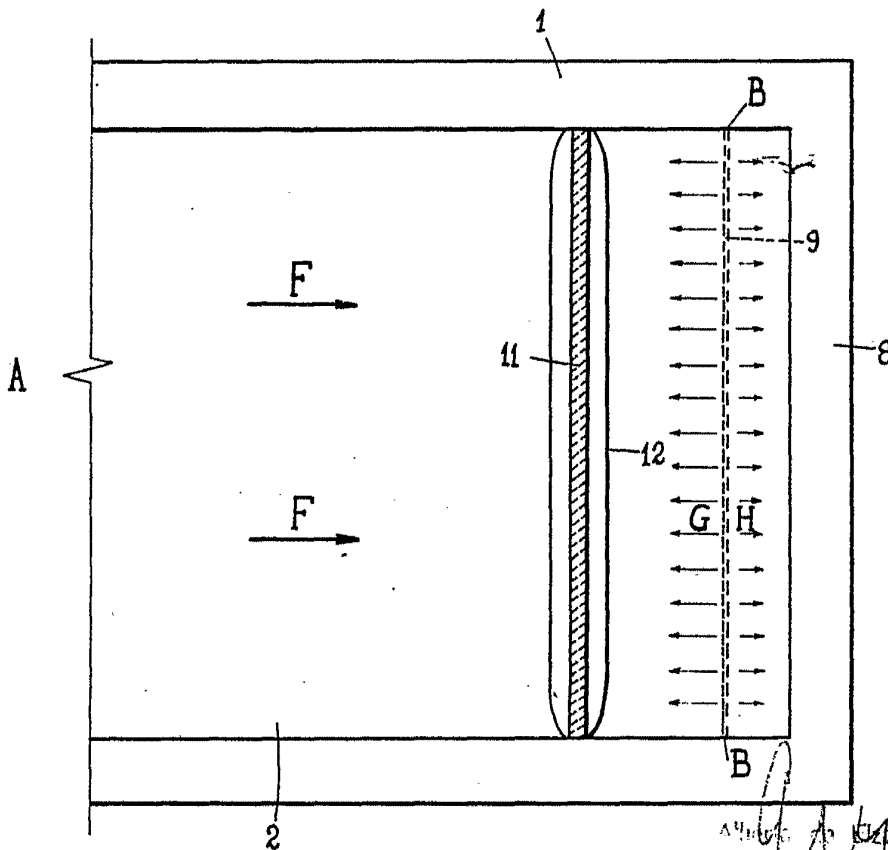


Fig. 2

343033



AMERICAN PATENT OFFICE



Fig. 3 343033

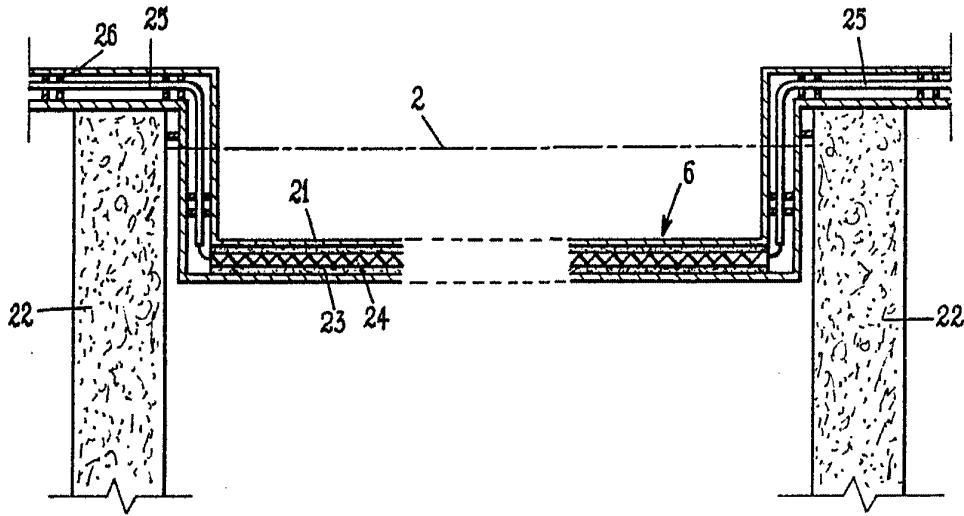


Fig. 4

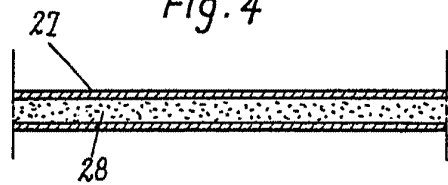
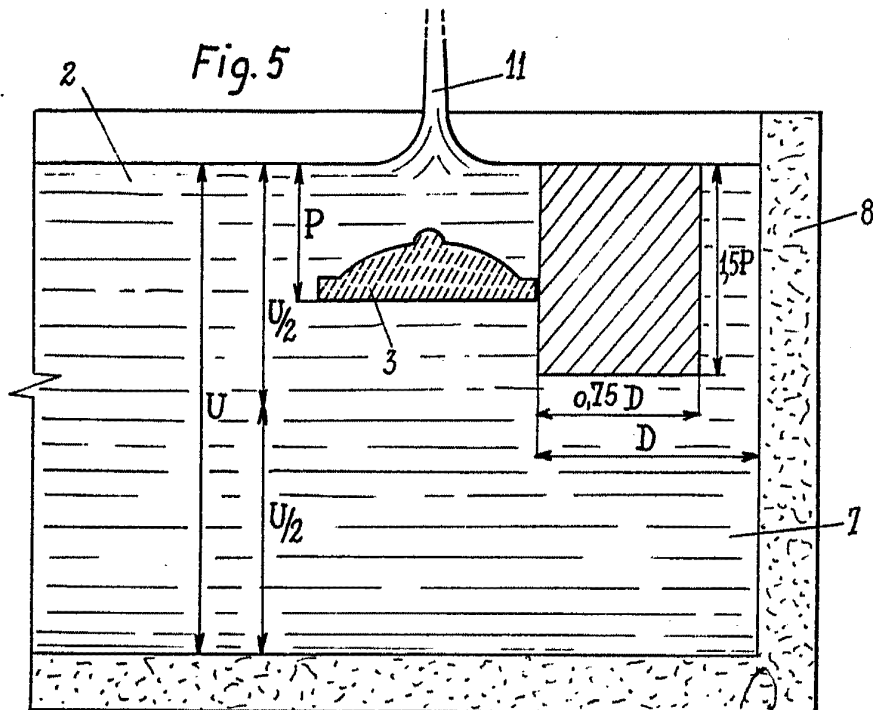


Fig. 5



Alberic Elzaborn