

349045

P - 37.265

Order Letter 42141
K-20 (NIG)/SH

3 APR 68



Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION **por 20 años**

a nombre de NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.

entidad / de nacionalidad: japonesa

con domicilio en 8,4-chome, Doshomachi, Higashi-ku, Osaka,
Japón.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA MANUFACTURA CONTINUA DE VIDRIO PLANO" (Clase Internacional C03b)

24.2.68

-1-



La presente invención se refiere a un procedimiento y aparato para manufacturar una cinta de vidrio continuamente, mediante el uso de un baño de un material en estado de fusión que tiene mayor densidad que el vidrio.

5 El vidrio que fluye a un baño de material en estado de fusión de mayor densidad que el vidrio se dilata libremente mientras está avanzando, y forma una capa de vidrio que posee cierto espesor, determinado principalmente por una tensión interfacial entre el vidrio y el material en estado de fusión. Hay un procedimiento seguido generalmente en la práctica para fabricar una cinta de vidrio de un espesor menor que el arriba citado, procedimiento que consiste en aplicar al vidrio una fuerza de tracción longitudinal para acelerarlo, y reducir así el espesor del vidrio en una magnitud prefijada,

10

15

Ahora bien, como la anchura de la cinta de vidrio se reduce al mismo tiempo que disminuye el espesor, es imposible manufacturar una cinta de vidrio de gran anchura. Es más, debido a hacerse más ancha el área expuesta de la superficie del baño en estado de fusión, se produce una vigorosa convección, y la cinta de vidrio propende a moverse en zigzag.

20

Esta invención tiene por objeto la eliminación de estos defectos, y la manufactura de una cinta de vidrio de pequeño espesor y gran anchura. Proporciona un procedimiento para la manufactura continua de un vidrio plano, que comprende las etapas de suministrar vidrio en estado de fusión a un baño de un material en estado de fusión que tiene mayor densidad que el vidrio fundido, formando una cinta de vidrio, y hacer avanzar y refrige-

25

30



rar gradualmente la cinta de vidrio por encima del baño, durante lo cual la cinta de vidrio todavía en estado de plasticidad, se acelera sometiéndola a una fuerza de tracción en el sentido de su avance y reduciéndose así el espesor de la cinta de vidrio; estando dicho procedimiento caracterizado por el hecho de que ambas partes marginales o de borde de la cinta de vidrio que tiende a reducirse en anchura al ser acelerada son oprimidas con la superficie de un material refractario que no sea mojado por el vidrio y que tenga unas concavidades y convexidades a modo de surcos que se extienden esencialmente en una dirección poco más o menos coincidente con la de avance de la cinta de vidrio, con lo cual la superficie superior de las partes marginales oprimidas de la cinta de vidrio se deforma a lo largo de las concavidades y convexidades que forman como surcos en la superficie de dicho material refractario. En una forma preferida de ejecución del invento, ambas partes de borde laterales de una cinta de vidrio cuya anchura tiende a reducirse al ser acelerada, son oprimidas por la superficie de un material refractario y permeablemente poroso a los gases, que no sea mojado por el vidrio y que posee unas concavidades y convexidades a modo de surcos que se extienden esencialmente en una dirección poco más o menos paralela a la de avance del vidrio, en tanto que contra el vidrio se inyecta un gas a presión desde la superficie del material refractario poroso. Al hacerlo así, la superficie superior de las partes marginales o de borde de ambos lados de la cinta de vidrio se deforman a lo largo de las concavidades y convexidades que forman como surcos en el ma-



29

terial refractario.

Esta invención proporciona asimismo un aparato para uso en la manufactura continua de vidrio plano, aparato que comprende un depósito que contiene un baño de un material en estado de fusión que posee una densidad mayor que la del vidrio fundido, para recibir el vidrio en estado de fusión continuamente hasta producir una cinta continua de vidrio, y medios para hacer avanzar la cinta de vidrio en el baño y de someter la cinta de vidrio a una fuerza de tracción, en su dirección de avance, para acelerar la parte de la cinta de vidrio que está todavía en estado de plasticidad, de modo que se reduzca el espesor de la cinta de vidrio, estando dicho aparato caracterizado por el hecho de que por ambos lados de la cinta de vidrio se dispone un medio de control para regular la disminución de anchura de la cinta de vidrio, que tiende a reducirse en anchura al ser acelerada, comprendiendo cada uno de dichos medios la superficie de un material refractario al que no moje el vidrio y que tenga unas concavidades y convexidades a modo de surcos que se extienden en esencia en una dirección poco más o menos coincidente con la de avance de la cinta de vidrio, para oprimir ambas partes marginales de la cinta de vidrio; una caja de refrigeración asegurada a dicha superficie y destinada a enfriar dicha superficie; y una pluralidad de tubos para sostener dicha caja de refrigeración y la superficie del material refractario, y hacer circular al interior de dicha caja de refrigeración un fluido refrigerante. En un aparato preferido, la parte superficial de los medios de control para oprimir los bordes laterales de la cinta de vidrio está hecha de un material re-



fractario permeablemente poroso a los gases, en el que hay una cavidad que se extiende en su dirección longitudinal (poco más o menos en la dirección de avance del vidrio), y se habilita por lo menos un conducto comunicante con dicha cavidad para introducir en esta última un gas a presión hasta hacer que el gas salga inyectado contra el vidrio a través de dicha superficie porosa. Es ventajoso que el conducto para el gas esté dispuesto en uno de los tubos destinados a hacer circular un fluido refrigerante hasta una cámara de refrigeración.

Como material refractario arriba citado, resulta adecuado el grafito o el nitruro de boro. Son preferibles como materiales refractarios permeablemente porosos a los gases el grafito y los materiales refractarios de gran contenido de alúmina que tengan una porosidad de aproximadamente 15 a 30%.

Cuando pasen bajo los medios de control ambas partes marginales de una cinta de vidrio que tienda a reducirse en anchura mientras esté siendo acelerada encima de un baño de un material en estado de fusión que tiene mayor densidad que el vidrio, las superficies superiores de la parte marginal de la cinta de vidrio se deforman a lo largo de las concavidades y convexidades dispuestas formando surcos, en la parte inferior de los medios de control. Las partes marginales o de borde de la cinta de vidrio tratan de moverse hacia dentro lateralmente, pero no llegan a hacerlo porque las convexidades y concavidades de la superficie superior de las partes marginales de la cinta de vidrio asientan y ajustan en las concavidades y convexidades de la parte inferior de los medios de control.



5 trol. Las partes marginales de la cinta de vidrio avanza-
zan a lo largo de las concavidades y convexidades que
forman como surcos en los medios de control previstos,
siendo así encaminadas hacia la dirección de avance de
la cinta de vidrio o ensanchadas abriendo hacia fuera
de la cinta de vidrio. La anchura de la cinta de vidrio,
por lo tanto, se mantiene constante o se vá ensanchando
gradualmente, de tal modo que se reduce el espesor de la
cinta de vidrio. Como por lo menos la parte de los medios
10 de control que se enfrenta al vidrio está hecha de un
material refractario no mojable por el vidrio, es difícil
que ocurra la adherencia de los medios de control a la
cinta de vidrio, y las partes marginales del vidrio avan-
zan sin obstrucción alguna. En la forma preferida de eje-
15 cución del invento, por lo menos la parte de los medios
de control que se enfrenta al vidrio está hecha de un ma-
terial refractario poroso, inyectándose en su interior un
gas a presión que sale desde su superficie. Por tanto,
entre los medios de control y el vidrio se forma un pe-
20 queño hueco, de modo que por muy alta que sea la tempera-
tura a que se mantenga el vidrio, se impide por completo,
que éste se adhiera a los medios de control. Por consi-
guiente, las partes marginales de la cinta de vidrio avan-
zan sin obstáculo alguno, siendo posible obtener una cin-
25 ta de vidrio de espesor pequeño y uniforme, y de gran
anchura.

30 Conforme al presente invento no hay apenas dis-
minución alguna en la anchura de la cinta de vidrio en un
baño en fusión lo que en cambio resulta inevitable con
arreglo al método usual en la manufactura de una cinta



5 de vidrio de poco espesor, y por consiguiente el área ex-
 puesta del baño en fusión se mantiene pequeña. Por lo
 tanto, hay menos convección, en el material fundido, pro-
 ducida por la diferencia de temperatura del baño en fu-
 sión, siendo posible prevenir el movimiento en zigzag de
 la cinta de vidrio. Es más, el material en estado de fu-
 sión se contamina menos por exposición del baño.

10 En lo que sigue se describirán algunas formas de
 ejecución ilustrativas de la invención, con referencia a
 los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en planta que ilus-
 tra una de las formas de realización del presente inven-
 to;

15 - la figura 2 es una sección longitudinal toma-
 da por la línea A-A' de la Fig. 1;

- la figura 3 es una sección transversal par-
 cialmente ampliada, tomada por la línea B-B' de la fig.
 1;

20 - la figura 4 es una sección transversal que
 ilustra otra forma de ejecución del invento; y

- la figura 5 es una sección longitudinal toma-
 da por la línea C-C' de la fig. 4.

25 El vidrio fundido 1 afluye a un baño 3 de metal
 en fusión desde el antehogar 2 de un horno de fusión de
 vidrio, y avanza en el baño 3 de metal fundido en forma
 semejante a una cinta de vidrio 4. La cinta de vidrio 4,
 que se ha enfriado y solidificado por completo en dicho
 baño, abandona el baño de metal fundido 3, es transpor-
 tada por unos transportadores de rodillos 5 y cortada
 30 después de pasar por un horno de recocido.



Por medio de unos tabiques o paredes divisorias 6 y 7 dispuestos encima del baño de metal fundido, el baño de metal fundido 3 se divide en una primera zona 8, una segunda zona 9 y una tercera zona 10. La cinta de vidrio 4, en estado de fusión, se extiende y ensancha dentro de la primera zona 8 hasta tomar un espesor determinado por una tensión interfacial entre el vidrio y el metal fundido, enfriándose gradualmente mientras avanza con determinada anchura. La cinta de vidrio 4 se halla en estado de plasticidad al pasar por debajo del tabique 6, y avanza en la segunda zona 9 mientras se va enfriando gradualmente. En ambos bordes de la cinta de vidrio, dentro de la segunda zona 9, hay dispuestos unos miembros u órganos de control 11 que constan de una pared de grafito 12, una caja de refrigeración 13 dispuesta en dicha pared 12, y unos conductos 13 y 14 destinados a introducir en dicha caja 13 un líquido refrigerante y darle salida luego desde la caja 13. Una parte inferior 16 de la pared 12 del órgano de control tiene unas concavidades y convexidades a modo de surcos que se extienden a lo largo de la dirección de avance de la cinta de vidrio. Los conductos 14 y 15 están soportados por unos medios de sustentación (no representados) dispuestos fuera del baño de metal fundido, de modo que la superficie inferior 16 del órgano de control 11 puede estar situada justamente un poco por debajo de la superficie superior del vidrio en libre flotación. Por consiguiente, las partes marginales o bordes de la cinta de vidrio por debajo de la pared 12 del órgano de control 11 se hunden en el baño de metal fundido, experimentado un empuje hacia arriba.



Son empujadas contra la superficie inferior 16 de la pared 12, y deformadas a lo largo de las concavidades y convexidades dispuestas a modo de surcos en la superficie inferior.

5 La cinta de vidrio que ha entrado en la segunda zona 9 es acelerada por la fuerza de tracción ejercida por el transportador de rodillos 5; y las partes marginales de la cinta de vidrio, bajo la aceleración, quedan sometidas a una fuerza lateral que actúa reduciendo la anchura de la cinta de vidrio. Ahora bien, como las concavidades y convexidades de la superficie superior ajustan y asientan en las convexidades y concavidades de la superficie inferior 16 de la pared 12, las partes marginales de la cinta de vidrio que están bajo el órgano de control 11 no se mueven en sentido lateral, avanzando a lo largo de los surcos de la superficie inferior. La fuerza en sentido lateral no actúa tan intensamente, y las concavidades de la superficie superior de las partes marginales de la cinta de vidrio no se deforman de nuevo. Como la pared 12 hecha de grafito tiene la propiedad de no ser mojada por el vidrio, avanza con una ligera resistencia de rozamiento sin adherirse a la pared., 12. Mientras la cinta de vidrio está pasando bajo el órgano de control, su anchura apenas decrece, y sólo disminuye el espesor. Después de pasar bajo el órgano de control, la cinta de vidrio se acelera aún más, y avanza al tiempo que se reduce algo en espesor y anchura. Durante el paso, la curva y la desigualdad de la superficie superior de las partes marginales casi desaparecen, y la cinta de vidrio se vuelve plana. La cinta de vidrio está

10

15

20

25

30



sobre poco más o menos estabilizada al pasar debajo del tabique 7, y después de su entrada en la tercera zona 10 se sigue enfriando y se saca indemne del baño de metal fundido.

5 La anchura y el espesor de la cinta de vidrio sacada del baño de metal fundido pueden ajustarse a una dimensión prefijada, según las condiciones de temperatura y la longitud del vidrio en la segunda zona, la longitud del órgano de control y la fuerza de tracción a ejercer sobre la cinta de vidrio. Por ejemplo, es posible
10 evitar por completo la reducción de anchura de la cinta de vidrio, haciendo que la longitud del órgano de control sea mayor que la longitud de la cinta de vidrio en la segunda zona. O bien es posible ensanchar la cinta de
15 vidrio disponiendo ambos órganos de control a modo de extensor hacia el exterior de la cinta de vidrio.

 La adherencia del órgano de control 11 a las partes marginales del vidrio puede impedirse haciendo la
20 pared 12 del órgano de control 11 de un material refractario, permeablemente poroso a los gases, tal como el grafito poroso, introduciendo un gas a presión en el interior de la pared 12 y haciéndolo salir de su superficie por inyección. La estructura de los órganos de control 11' cuya pared 12' es de grafito poroso se ilustra
25 en las figs. 4 y 5. Dentro de la pared 12' hay dispuesta una cavidad 17 que se extiende a todo lo largo de la pared. En la cavidad 17 penetra un conducto 18. El número de referencia 13' indica una caja de refrigeración dispuesta en la pared 12'; y con 14' y 15' se designan unos conductos
30 para introducir en la caja 13' un fluido refrigerante



y para hacerlo salir de la caja 13': Desde el conducto 18 se introduce en la cavidad 17 un gas, que es expulsado a presión desde la superficie inferior 16' de la pared 12'. Por efecto de la presión de inyección, entre la superficie inferior 16' de la pared 12' y las partes marginales del vidrio llega a existir un poco de gas, de modo que se impide la adherencia de las partes marginales al órgano de control 11'. El gas inyectado pasa a través de un espacio superior, dentro de los surcos de la superficie inferior de la pared 12', y abandona el órgano de control. Para efectuar la deformación de las partes marginales con suavidad y sin brusquedades, al pasar éstas por debajo del órgano de control o salir de allí, es ventajoso, como se ilustra en la fig. 5, hacer ligeramente convexa la superficie inferior 16' del órgano de control 11'.

El gas a introducir en el órgano de control 11' es de preferencia un gas no oxidante, tal como el nitrógeno, a fin de impedir la oxidación del metal fundido. La presión del gas a introducir varía según la resistencia que a su penetración ofrezca la pared porosa 12'. Puede ser de aproximadamente 0,01 a 1 kg/cm² como presión inicial cuando la pared sea de grafito de una porosidad de 15 a 30% y la profundidad de la cavidad 17 a partir de la superficie de la pared sea de 5 a 15 mm. Un gasto de circulación de gas adecuado es el de alrededor de 100 a 5000 cm³/h por cada centímetro cuadrado de la superficie de la pared porosa 12'.

Para obtener una cinta de vidrio que tenga un espesor relativamente pequeño (por ejemplo, de unos 3 mm),



la temperatura de la cinta de vidrio a acelerar en la segunda zona se mantiene al nivel más alto posible, dentro del intervalo de plasticidad del vidrio. Las partes marginales de la cinta de vidrio sometidas a elevadas temperaturas no se adhieren en absoluto al órgano de control, y la resistencia de rozamiento entre ellas es muy pequeña cuando se aplica el órgano de control ll'. Por consiguiente, la cinta de vidrio se acelera a una velocidad de avance uniforme en el sentido de la anchura, y la cinta de vidrio tomada del baño de metal fundido no está deformada, sino que tiene una superficie paralela plana.

Para reducir al mínimo la corrosión de la pared de grafito del órgano de control, se dispone una caja de refrigeración en dicha pared, para enfriarla. Si se refuerza la acción de enfriamiento, las partes marginales del vidrio se enfrían por medio de la pared, y vienen a adquirir una mayor viscosidad. No hay ningún temor, por consiguiente, de que las partes marginales del vidrio deformado se muevan hacia dentro en sentido lateral, ya que asientan en las convexidades y concavidades de la superficie inferior del órgano de control.

En lugar de que se hundan las partes marginales del vidrio en el baño de metal fundido, por la acción del órgano de control arriba citada, puede recurrirse a deformar la superficie superior de las partes marginales del vidrio, disponiendo un órgano de contacto al que no pueda mojar el vidrio, dentro del baño de metal en fusión, en contacto con la superficie de debajo de las partes marginales del vidrio, y coger o presionar las partes marginales entre dicho órgano de contacto y el



órgano de control.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Japón el 10 de Enero de 1967 N° 2060/67 se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

N O T A

10

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:

15

1.-Un procedimiento para la manufactura continua de vidrio plano, que comprende las etapas de suministrar vidrio en estado de fusión a un baño de material en estado de fusión que tiene mayor densidad que el vidrio fundido, formando una cinta de vidrio, y hacer avanzar y refrigerar gradualmente la cinta de vidrio por encima del baño, durante lo cual la cinta de vidrio, todavía en estado de plasticidad, se acelera sometiéndola a una fuerza de tracción en el sentido de su avance y reduciéndose así el espesor de la cinta de vidrio; estando dicho procedimiento caracterizado por el hecho de que ambas partes marginales de la cinta de vidrio que tiende a reducirse en anchura al ser acelerada son oprimidas con la superficie de un material refractario que no sea moja-

20

25

30



do por el vidrio y que tenga unas concavidades y convexidades a modo de surcos que se extienden esencialmente en una dirección poco más o menos coincidente con la de avance de la cinta de vidrio, con lo cual la superficie superior de las partes marginales oprimidas de la cinta de vidrio se deforma a lo largo de las concavidades y convexidades que forman como surcos en la superficie de dicho material refractario.

2.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que ambas partes marginales de la cinta de vidrio cuya anchura tiende a reducirse al ser acelerada son oprimidas con la superficie de un material refractario permeablemente poroso a los gases que no sea mojado por el vidrio y que posee unas concavidades y convexidades a modo de surcos que se extienden esencialmente en una dirección poco más o menos paralela a la de avance de la cinta de vidrio, en tanto que contra el vidrio se inyecta un gas a presión desde la superficie de dicho material refractario poroso, con lo cual la superficie superior de las partes marginales oprimidas de la cinta de vidrio se deforman a lo largo de las concavidades y convexidades que forman surcos en la superficie de dicho material refractario.

3.- Un procedimiento para la manufactura continua 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.



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

Madrid, 11 ENE. 1969

P. A.

[Handwritten signature]
Ministro de Hacienda
Por Poderes



Fig. 1

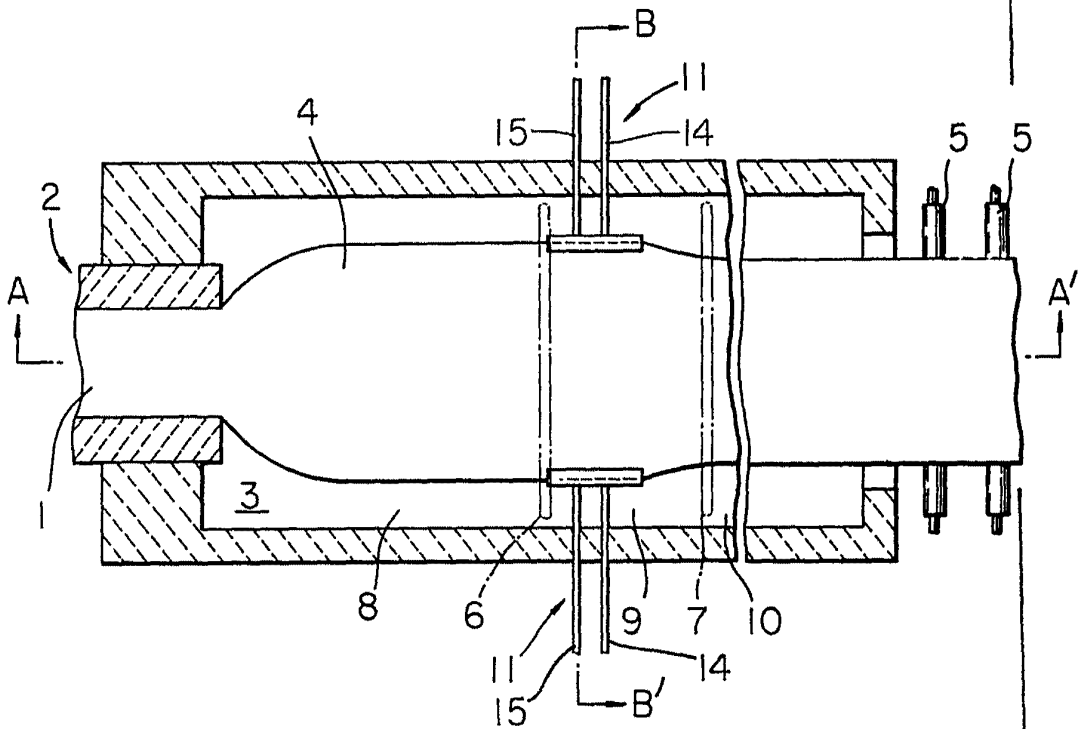
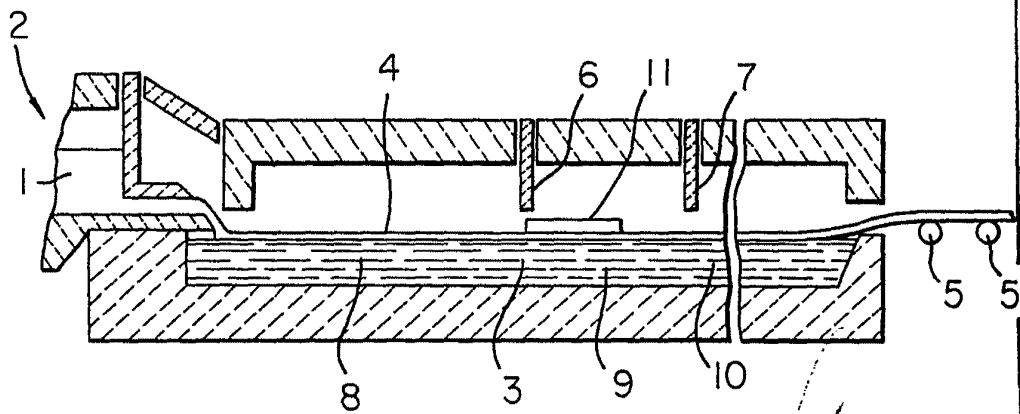


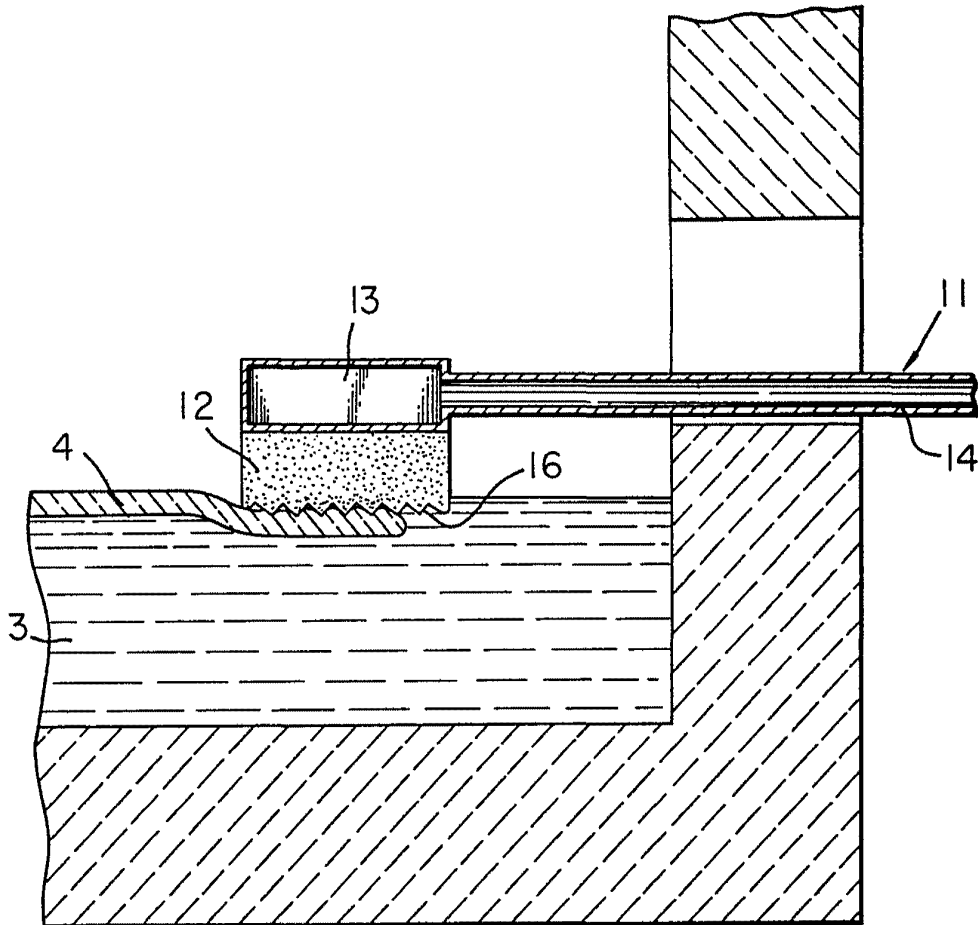
Fig. 2



Adapted from Japanese Patent Application No. 10,225 of 1934



Fig. 3



Alfred Nuffon
Patent

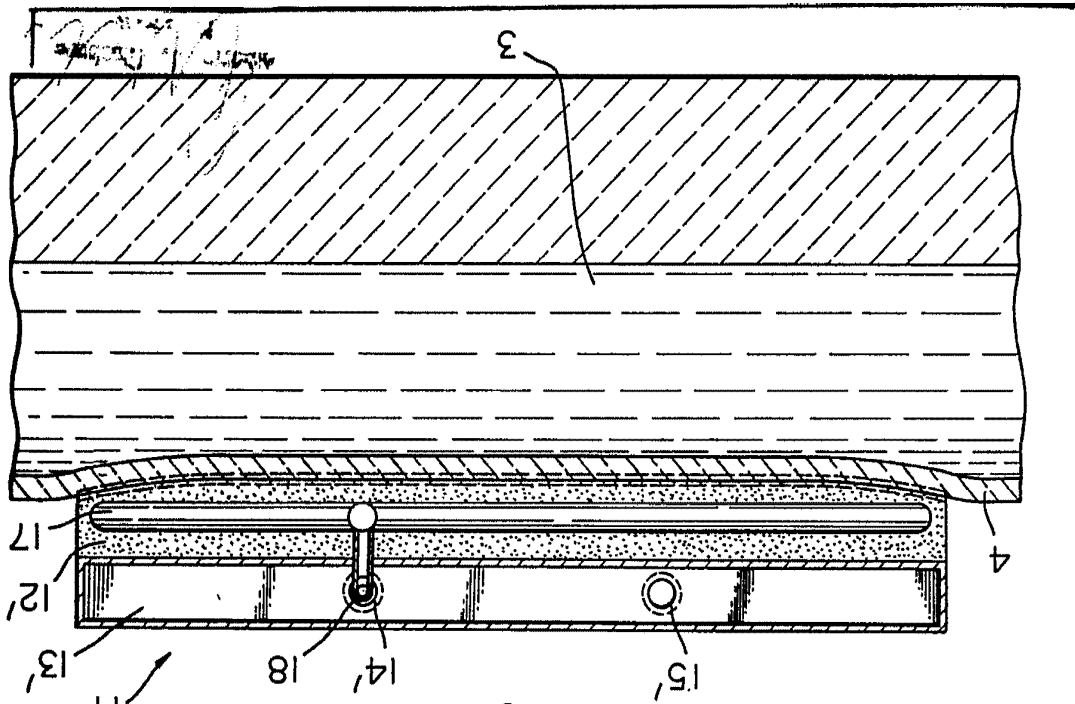


Fig. 5

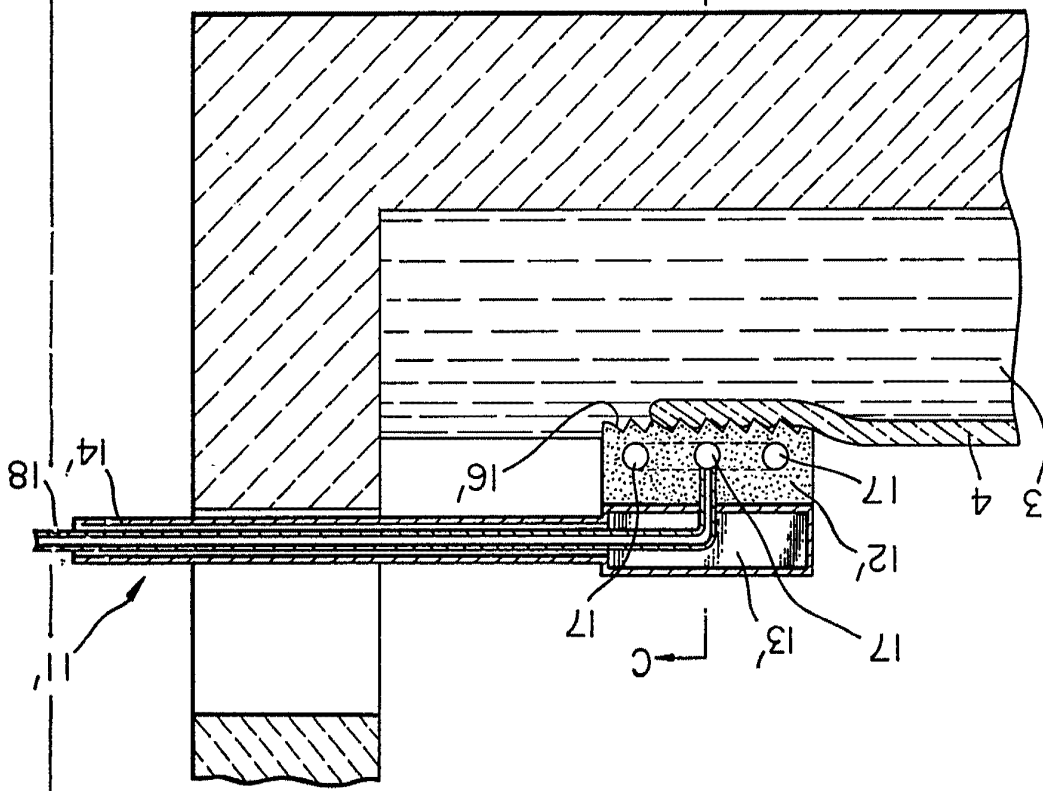


Fig. 4



349045