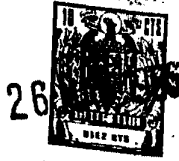


327 17.6



P.-31,745

File No. F-3786-  
PLG - Division: Glass  
Case 3786

**ANULADO**  
MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
PATENTE DE INVENCIÓN  
**PROHIBIDA LA CONSULTA  
Y LA EXPEDICIÓN DE  
COPIAS Y CERTIFICACIONES**  
por VEINTE años

a nombre de PITTSBURGH PLATE GLASS COMPANY, entidad nortea-  
mericana establecida en One Gateway Center, Pittsburgh,  
Pensilvania, Estados Unidos de América, por:  
"UN METODO PARA PRODUCIR VIDRIO PLANO"

Este invento se refiere a la fabricación de vidrio  
plano por flotación de vidrio sobre un baño líquido, tal  
como de metal fundido. Durante la fabricación de tal vidrio,  
existe una tendencia a desviarse el vidrio de un camino de-  
5 seado a medida que es hecho avanzar a lo largo del baño.  
Tal desvío se ha atribuido a corrientes de convección en el  
baño fundido, o a inestabilidad hidrodinámica.

Además del uso de medios de agarre de borde con los  
cuales se conducirá una banda de vidrio a lo largo de un  
10 camino deseado, predeterminado, mientras es hecho avanzar

**POOR  
QUALITY**



a lo largo del baño, se ha sugerido variar la temperatura local del baño haciendo pasar un fluido de temperatura controlada a través de un elemento de control, con objeto de introducir diferencias térmicas localizadas en el baño, con lo cual se introducirán corrientes de convección controladas y se controlará por tanto la posición del vidrio sobre el baño. Ninguno de esos dos métodos es deseable. Los medios de agarre de borde introducen defectos de adelgazamiento en la banda, los cuales rebajan la calidad óptica del vidrio. El gobierno o dirección térmica trastorna las condiciones de funcionamiento del baño y origina dificultades de producción.

En nuestra solicitud de Patente americana núm. de Serie 366.961, presentada con fecha 13 de mayo de 1.964, y titulada "Manufacture of Glass" ("Fabricación de vidrio") se describe un método para producir vidrio de un grueso que difiere del grueso de equilibrio, es decir del grueso del vidrio finalmente formado cuando vidrio fundido fluye sin obstáculos sobre un baño líquido. En este método se utiliza un material de borde que humedece las paredes laterales del depósito y hace contacto con el vidrio sobre el baño. Variando la profundidad del material de borde pueden obtenerse diferentes gruesos de vidrio.

Se ha comprobado que puede dirigirse o gobernarse el vidrio sobre el baño mientras el vidrio está siendo dimensionado o acabado superficialmente, usando un material de borde diferente del vidrio, y de una manera similar a la descrita en la solicitud de Patente antes citada. El procedimiento es aplicable a la fabricación de vidrio de grueso de equilibrio u otro. El material de borde requerido



para la dirección o el gobierno de la banda no es preciso que se adhiera a las paredes del depósito, como se requiere para el procedimiento de dimensionado descrito en la citada solicitud de Patente. No obstante, debe haber una  
5 cantidad siempre suficiente del material para cubrir por completo la parte del baño al descubierto entre la banda y el vidrio en la zona del depósito en que el vidrio puede fluir y en que el problema de dirección es más delicado.

10 De acuerdo con este invento, el material de borde puede ser entregado con diferentes caudales a la superficie del baño fundido a cada lado del vidrio, a fin de cubrir por completo el baño, de manera que pueda obligarse a que la profundidad de un borde de la banda sea mayor que  
15 la del otro borde de la banda. Las fuerzas hidrodinámicas tenderán a igualarlas entre sí, es decir, las profundidades del material en cada borde de la banda tenderán a igualarse y, al hacerlo así, aplicarán una fuerza descompensada contra un borde de la banda. La banda modificará su posición  
20 hasta que se igualen las fuerzas. Es pues, posible observando la posición del bandaje, introducir material de borde a un caudal mayor en un borde de la banda que en el otro borde de la banda, y corregir la posición de la banda. El cambio de dirección de la banda se produce con escaso o ningún  
25 retardo en el tiempo.

El material de borde particular deberá elegirse de manera que no fluya por debajo no por encima del vidrio y que sea estable a las temperaturas de funcionamiento, por ejemplo, entre  $1.149^{\circ}\text{C}$  y  $649^{\circ}\text{C}$ . Si se usa solamente en la  
30 parte de superficie de la disposición, el margen de tempe-



raturas puede ajustarse de manera que sea estable entre 1.149°C y 760°C. Realmente se prefiere dirigir la banda en la zona de superficie donde la temperatura del vidrio es superior a 760°C.

5           Para facilitar la comprensión del invento, se hace a continuación referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10           La Figura 1 es un corte longitudinal de un aparato para producir vidrio de acuerdo con el procedimiento del invento aquí descrito, mostrando medios para depositar una capa de vidrio sobre un baño fundido;

15           La Figura 2 es una vista en corte horizontal dado por la línea 2-2 según la Fig. 1 y mostrando un material de borde entre el borde del vidrio y la pared del depósito en toda la zona de acabado superficial y de dimensionado del aparato;

            La Figura 3 es una vista en corte tomada por la línea 3-3 de la Fig. 2 y mostrando gruesos diferentes de material de borde para dirigir la banda; y

20           La Figura 4 es una vista similar a la de la Fig. 3 mostrando la banda en su camino deseado con el material de borde al mismo nivel en ambos bordes de la banda.

25           Con referencia en particular a los dibujos, se ha representado un suelo o reborde 10 de un horno de fusión de vidrio 11, el cual, con jambas laterales 12a y 12b, forma un pico 13, de sección transversal en general rectangular, en el extremo de entrega del horno 11. El vidrio que descarga desde el pico 13 forma una capa de vidrio 14 sobre la superficie de un baño de metal fundido 15 contenido dentro de un depósito 16. El metal puede ser estaño, una alea-

30



ción de estaño o similar, en tanto que sea de mayor densidad que el vidrio descargado sobre él y sustancialmente inmiscible con el vidrio y no reaccione con éste. Un mamparo 17 de regulación de flujo de vidrio y una compuerta 18, cada uno de ellos suspendido ajustablemente de unamamnera usual, cooperan con el pico y controlan el flujo de vidrio desde el hono 11 al baño 15 de metal fundido.

El baño 15 de metal fundido está encerrado dentro de un depósito 16 el cual incluye paredes laterales refractarias 20a y 20b que divergen desde el pico 13 y terminan en paredes cortas 21a y 21b . Las paredes salientes 21a y 21b, unen las paredes laterales 22a y 22b, las cuales a su vez, unen las paredes laterales 22c y 22d. El depósito 16 está pués escalonado en anchura desde un extremo al otro, como se ha representado claramente en la Fig. 2. Las paredes laterales del depósito están construidas de preferencia de un material refractario adecuado.

A fin de mantener el metal del baño 15 en estado fundido, y controlar térmicamente la banda junto al extremo de netrada del depósito 16, en el techo del depósito hay situados medios de regulación térmica, tales como calentadores radiantes 23. Los calentadores radiantes 23 están conectados a una fuente adecuada de energía (no representada) de una manera usual. Cada calentador puede ser excitado y controlado individualmente, a fin de proporcionar un gradiente térmico deseado dentro del depósito 16.

El vidrio 14, en forma de banda acabada, es retirado desde el depósito 16 sin dañar sus superficies mediante los rodillos de tracción de un transportador de rodillos 25. Los rodillos proporcionan tracción suficiente para re-



tirar el vidrio<sup>14</sup>, pero insuficiente para delgazar el vidrio.

5 El depósito 16 está construido de una parte de fondo 26 y una parte de bóveda 27 unidas excepto en la entrada y en una salida 28, por medios adecuados tales como los representados, los cuales incluyen fuelles 30. Este tipo de construcción representado con fines ilustrativos, permite que la parte de bóveda 27 del depósito sea levantada desde la parte de fondo 26 para reparaciones, etc. sin necesidad de retirar partes refractarias y la subsiguiente reparación de las partes retiradas. La parte de fondo 26 del depósito 16 contiene el baño 15 de metal fundido e incluye las diversas paredes laterales descritas. La parte de fondo 26 contiene una zona de conformación y acabado superficial 26a y una zona de enfriamiento 26b, existiendo esas zonas debido a las temperaturas implicadas. El nivel de metal se mantiene de cualquier manera adecuada.

15 La parte de bóveda 27 del depósito 16 está asimismo dividida en dos secciones principales, es decir, la sección 27a, que es de igual extensión que la zona de conformación y acabado superficial, y se corresponde con ésta, y la sección 27b que es de igual extensión que la zona de enfriamiento y que corresponde con ésta. Las secciones 27a y 27b están separadas por una pared colgante 31. Calentadores radiantes 23 proporcionan el calor para acondicionar a temperatura el vidrio en la zona de conformación y acabado superficial. El vidrio sale desde la zona en estado sustancialmente acabado y solidificado.

25 Además de la estructura así descrita, hay conductos de entrada 32a y 32b que pasan a través de las paredes



5 cortas 21a y 21b, respectivamente, y terminan aproxima-  
damente al nivel del baño 15. Estos conductos están conecta-  
dos por separado, por sus extremos opuestos, a una fuente  
adecuada de un material a través de dispositivos dosificado-  
res separados, representados esquemáticamente en 32c y 32d.  
Los dispositivos dosificadores, los cuales pueden ser bombas  
de construcción conocida, no se han ilustrado por tanto con  
detalle. El material dosificado y alimentado a través de  
los conductos 32a y 32b es el material de bode anterior-  
10 mente descrito, el cual es de menor densidad que el metal  
del baño 15. El material de bode identificado como 33, es  
descargado sobre la superficie del baño en cantidad sufi-  
ciente para llevar por completo los espacios entre la ban-  
da de vidrio y las paredes laterales del depósito, al menos  
15 en una parte de la zona de conformación y acabado superfi-  
cial 26a y para descarga del vidrio desde esa zona, debe  
ser líquido al final de las paredes 22a y 22b.

Con objeto de liberar el vidrio desde las paredes  
20a y 20b, hay bloques de proa 34a y 34b de un material  
20 no humectable por el vidrio, tal como grafito, en los ex-  
tremos terminales de las paredes. También se han provisto  
bloques de proa 35a y 35b de material no humectable, tal co-  
mo grafito, en los extremos de las paredes 22a y 22b para  
evitar el esmerilado del material 33 a su alrededor.

25 Los conductos 36a y 36b son conductos de descarga  
para el material 33 y terminan, por un extremo, aproxima-  
damente al nivel del baño 15 y por el otro extremo en un  
colectro (no representado). En los conductos hay incorporados  
medios valvulares 36c y 36d para ajustar el caudal de des-  
30 carga del material a través de los conductos.



El material de borde 33 podría extenderse a todo lo largo del depósito, sin desviarse del espíritu del invento. Por supuesto, el material 33 habr ndese ser fluido a las temperaturas que se experimenten en la zona 27b.

5           Como anteriormente se ha dicho, una banda de vidrio que está siendo tratada sobre un baño líquido tiene una tendencia a "reptar", es decir, a variar su posición con respecto al camino deseado a través del depósito. El material de borde 33 puede emplearse para dirigir la banda.  
10           Ello se efectúa disponiendo una capa de material a lo largo de un borde de la banda, de diferente profundidad que la provista a lo largo del otro borde de la banda. Los bombas dosificadoras y las válvulas en los conductos 32a y 32b y 36a y 36b, proporcionan un control, adecuado  
15           de profundidad para el material 33.

          Debido a las fuerzas hidrostáticas implicadas, las capas del material 33 tenderán a situarse al mismo nivel, de manera que cuando la banda se desvía hacia una pared lateral del depósito, aumenta entre ellas la profundidad  
20           del material 33. El material 33 puede ser mantenido continuamente entre los bordes de la banda y las paredes laterales del depósito, o bien puede ser introducido como y cuando se precise.

          Un ejemplo de un material de borde que puede usarse para poner en práctica el procedimiento descrito, es  
25           la sal metálica alcalina molibdato sódico, que tiene la fórmula química  $Na_2MoO_4$ . Esa sal tiene una densidad de 2,50 gramos por centímetro cúbico a 1.093 C y una tensión superficial, para atmósfera a la misma temperatura, de 214  
30           gdinas por centímetro. La tensión superficial de la sal pa-



ra el estaño fundido es de 400 dinas por centímetro. El molibdato sódico tiene un punto de fusión de 687°C.

Se comprenderá que pueden usarse otros diversos líquidos como materiales de borde, en lugar del monomolibdato sódico antes mencionado. Hablando en términos generales, el líquido que queda sobre el metal fundido en los bordes del vidrio, y en contacto con las paredes de recipiente, deberá tener las siguientes características:

Deberá estar fundido a las temperaturas de conformación del vidrio, es decir deberá fundir a aproximadamente 649°C. Deberá ser sustancialmente no volátil a las temperaturas de conformación del vidrio, es decir, en el margen desde aproximadamente 649°C hasta 1.093°C. Deberá ser estable a esas temperaturas. Deberá tener solamente escasa solubilidad, o ninguna, en el vidrio.

Entre los otros materiales de borde, están previstos los siguientes (preferiblemente sales de metales del grupo de metales alcalinos por encima del litio):

Otros monomolibdatos de metales alcalinos, tales como el monomolibdato potásico, o mezclas de dos o más monomolibdatos alcalinos, por ejemplo, mezclas de monomolibdatos potásicos y sódicos, los cuales funden por debajo de aproximadamente 704°C.

Fosfomolibdatos, incluyendo masas fundidas preparadas mezclando  $\text{MoO}_3$  con metafosfato sódico o un metafosfato de metal alcalino similar, para disminuir el punto de fusión del óxido de molibdeno.

Sales de ácidos polimolibdicos que tienen la fórmula  $(\text{MaO}_p) (\text{MoO}_3)_x$ ; donde x es el número (incluidos los números fraccionarios) mayor que uno y a y p son números en



5 teros bajos que representan las valencias respectivas del metal M. Son polimolibdatos típicos los polimolibdatos de metales alcalinos que tienen la fórmula  $A_2O (MoO_3)_x$ ; donde A es el metal alcalino, preferiblemente por encima del litio en la serie de metales alcalinos. Como un ejemplo típico, están previstos los polimolibdatos potásicos conteniendo un exceso de aproximadamente 30 y menor de 90 de porcentaje molar de  $MoO_3$ .

10 Tungstatos y politungstatos de metales alcalinos, tales como los que tienen la fórmula  $Na_2O (WO_3)_x$ ; donde x es un número (incluidos los números fraccionarios), igual o mayor que uno, y la correspondiente sal de potasio o mezclas de las sales de sodio y de potasio. Por ejemplo, politungstato de sodio conteniendo del 20 al 37 por ciento de  $WO_3$  o politungstatos de potasio teniendo del 35 al 55 de porcentaje molar de  $WO_3$ .

15 También pueden usarse otras sales de metales alcalinos similares de heteropoliácidos inorgánicos tales como tungsmolibdatos de metales alcalinos.

20 Además, los cloruro sódico y potásico y los bromuros sódico y potásico y mezclas de los mismos.

El invento aquí descrito puede ser combinado ventajosamente con el invento descrito y reivindicado en nuestra citada solicitud de patente, número de Serie 366,961. En esa solicitud de patente, se indican diversos parámetros que afectan al material de borde debido a su efecto sobre el grueso del vidrio, mientras que en el invento aquí descrito se pueden usar una mayor diversidad de materiales debido a que no ha de efectuarse necesariamente el dimensionado del vidrio. Evidentemente, sin embargo, pueden com-

25

30



binarse el dimensionado y la dirección. Para hacerlo así basta unicamente con establecer una profundidad diferente de material de borde en los bordes citados opuestos de la banda, cuando sea necesario, de acuerdo con los principios del invento descritos anteriormente.

5

El invento es aplicable al procedimiento descrito en que se conforma una banda de vidrio sobre la superficie del baño, así como a un procedimiento alternativo en que se entrega una banda preformada sobre el baño para dimensionado y alisado, o solamente para alisado. En todo caso, la banda es enfriada mientras pasa a través de la zona de enfriamiento y es retirada por rodillos 25 del horno de recocer continuo, sin daños a su superficie inferior.

10

Es también posible subdividir todavía más las zonas a los lados de la banda, en una serie de divisiones más pequeñas e introducir material a diferentes caudales en las divisiones para un control más preciso de la dirección de la banda o para alimentar materiales diferentes en divisiones diferentes. Además, no es preciso que cada división sea de la misma longitud, sino que pueden ser de longitudes diferentes.

15

20

Por otra parte, si bien no es tan deseable como la forma de proceder de casa y acuerdo con el procedimiento anteriormente descrito, es posible aplicar este invento al procedimiento de adelgazamiento de producir vidrio flotante, puesto que incluso en ese procedimiento la banda tiende a reptar.

25

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 4 de Junio de 1.965, con el número 461.471, se acoge a los beneficios del artículo 51

30

del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

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

1.- Un método para producir vidrio plano en que  
una capa de vidrio fundido es hecha flotar y movida so-  
bre un baño más ancho de metal fundido contenido entre pare-  
des laterales de un depósito, y en que el vidrio tiene ten-  
dencia a desviarse de un camino deseado, caracterizado por  
10 la mejora que comprende: introducir una capa de un material  
distinto al vidrio fundido sobre la superficie del baño en-  
tre un borde de vidrio fundido y la pared lateral adyacente  
del depósito, y cubrir la totalidad de la superficie del ba-  
ño entre ellas con dicho material en al menos una parte de  
15 la longitud de dicho depósito para desviar dicho vidrio la-  
teralmente sobre dicho baño.

2.- Un método para producir vidrio plano en que una  
capa de vidrio fundido es soportada y movida sobre un ba-  
ño más ancho de metal fundido contenido entre paredes la-  
20 terales de un depósito, y en que el vidrio tiene tendencia a  
desviarse de un camino deseado, caracterizado por la mejora  
que comprende: introducir una capa de un material distinto  
al vidrio fundido sobre la superficie del baño entre un bor-  
de del vidrio fundido y la pared lateral adyacente, y cubrir  
25 la totalidad de la superficie del baño entre ellas con di-



cho material en al menos una parte de la longitud del depósito; introducir una capa de un material de una profundidad diferente sobre la superficie del baño entre el otro borde del vidrio fundido y la pared lateral adyacente y cubrir la totalidad de la superficie del baño entre ellas en una parte del depósito de la misma longitud; con lo que dicho vidrio es desviado lateralmente sobre el baño y dichas capas quedan igualadas en profundidad.

3.- Un método para producir vidrio plano, en que una capa de vidrio fundido es soportada y movida sobre un baño más ancho de metal fundido contenido entre paredes laterales de un depósito, y en que el vidrio tiene tendencia a desviarse de un camino deseado, la mejora que comprende; introducir una capa de un material distinto al vidrio fundido sobre la superficie del baño entre un borde del vidrio y la pared lateral adyacente del depósito a un caudal; cubrir la totalidad de la superficie del baño entre dicho vidrio y dicha pared lateral de dicho depósito en una parte de la longitud del depósito; introducir al vidrio fundido sobre la superficie del baño una capa de un material distinto entre el borde opuesto del vidrio y la pared lateral adyacente del depósito y opuesta al borde primeramente citado del vidrio, a un caudal diferente; cubrir la totalidad de la superficie del baño entre dicho vidrio y dicha pared lateral adyacente citada en segundo lugar de dicho depósito, en una parte de la longitud del depósito, con lo que dicho vidrio es desviado lateralmente sobre el baño.

4.- El método para producir vidrio en forma de banda, en que una masa de vidrio es entregada a un baño de líquido y soportada y movida sobre éste, y en que el vidrio,



al menos en su capa superficial, está fundido y tiene su superficie mejorada, y en que la masa de vidrio tiende a desplazarse lateralmente desde un camino deseado de recorrido sobre dicho líquido, caracterizado por la  
5 mejora que comprende: aplicar diferentes presiones de fluido a los lados de dicha masa de vidrio; y controlar la magnitud de la diferencia entre dichas presiones de fluido para mover lateralmente la masa de vidrio a un camino deseado de recorrido.

10 5.- Un método para producir vidrio plano, en que una capa de vidrio fundido es hecha flotar y movida sobre un baño más ancho de metal fundido contenido entre paredes laterales de un depósito, y en que el vidrio tiene tendencia a desviarse de un camino deseado, caracterizado por  
15 la mejora que comprende: dividir el espacio entre las paredes laterales y el vidrio en una pluralidad de zonas, introducir diferentes cantidades de material distinto al vidrio fundido sobre la superficie del baño entre dicho vidrio y dichas paredes laterales, en al menos algunas de  
20 dichas zonas, y cubrir la totalidad de la superficie del baño entre dicho vidrio y dichas paredes laterales en dichas zonas dentro de las cuales es introducido dicho material; con lo que dicho vidrio es desviado lateralmente sobre dicho baño.

25 6.-Un método para producir vidrio plano.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

26 MAY



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

Madrid, 26 MAY. 1900

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder,

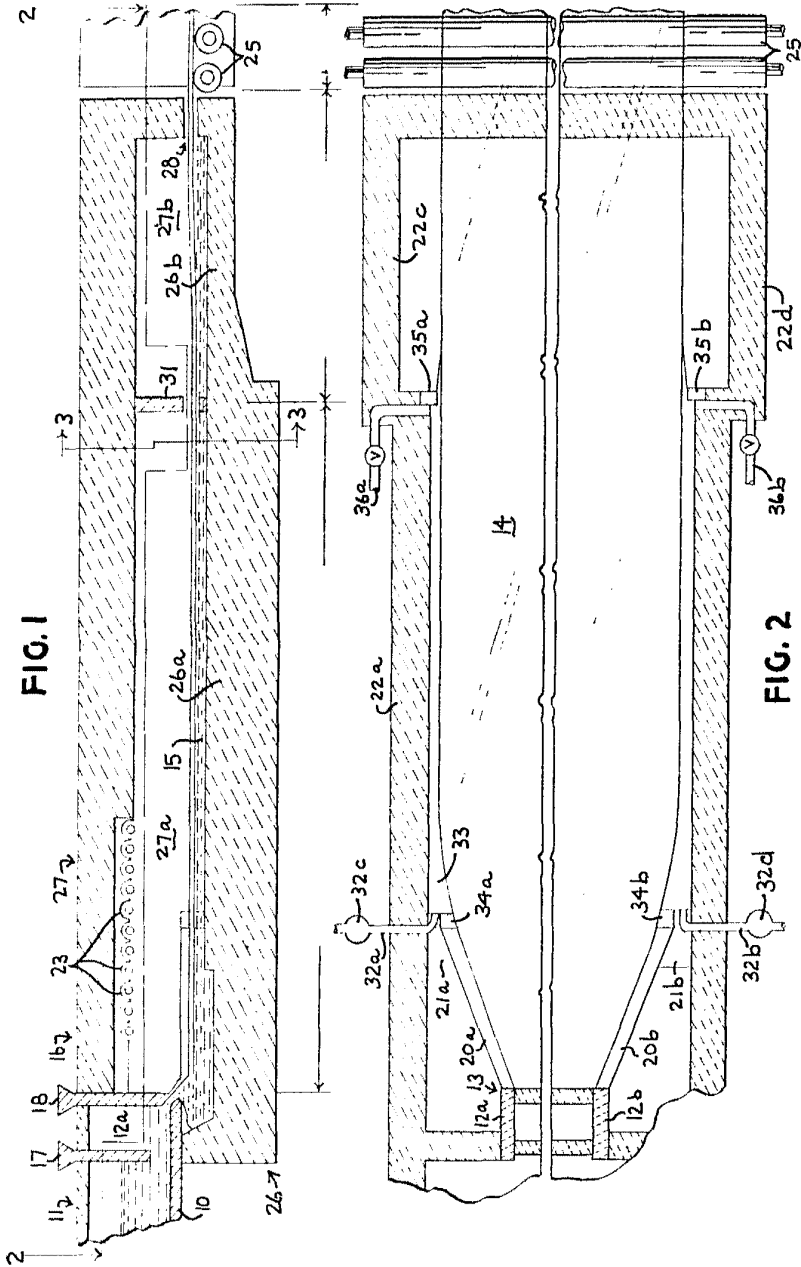


FIG. 1

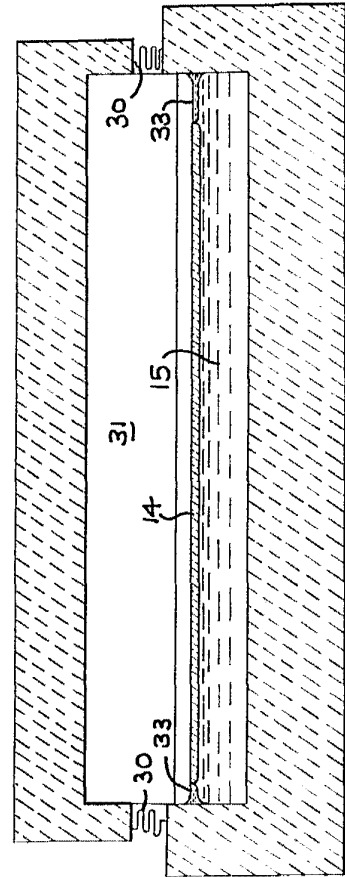


FIG. 3

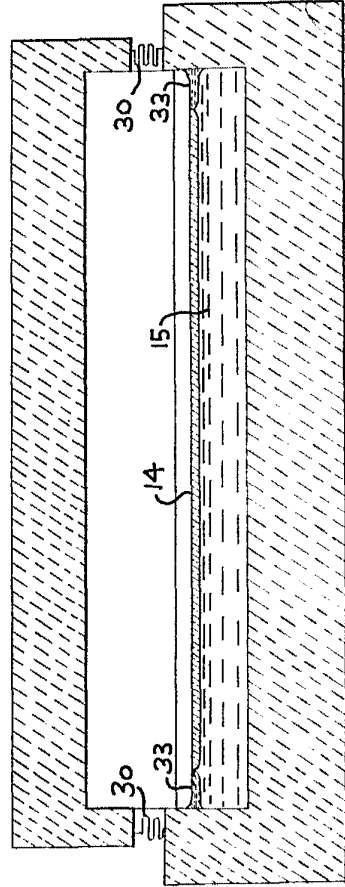


FIG. 4

Alberto di Erabund  
Per Espous