

404604

14



Int. Cl. C03B

404604

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: PILKINGTON BROTHERS LIMITED

Residencia: 201-211 Martins Building, Water
Street, LIVERPOOL L2 3SR,
Lancashire, INGLATERRA

Enunciado: "METODO DE FABRICACION DE VIDRIO POR
FLOTACION"

Prioridad: de la solicitud de patente británica
Nº 32454/71 del 9 de julio 1.971



404604

El invento se refiere a la fabricación de vidrio en placas planas por el proceso de flotación en la cual se introduce vidrio en fusión a una velocidad controlada en un baño de metal fundido, y se desplaza el vidrio en forma de cinta a lo largo del baño enfriándolo mientras
5 avanza hasta que sea suficientemente rígido para ser retirado del baño sin peligro.

La necesidad de aumentar la producción de vidrio de una instalación de fabricación de vidrio por flotación diseñada para funcionar con una capacidad elevada, por ejemplo una producción de vidrio que puede variar de 3.000 toneladas a 4.200 toneladas por semana, ha necesitado aumentar la velocidad de la cinta de vidrio flotante que sale de la instalación.
10

La aceleración resultante del vidrio mientras está en estado de fusión en el baño, tiende a producir una reducción indebida de la anchura y del espesor de la cinta. La reducción de la anchura y del espesor de la cinta puede ser contrarrestada aumentando la velocidad de enfriamiento del vidrio mientras se forma la cinta de vidrio. Se ha comprobado que una velocidad de enfriamiento excesiva en la extremidad caliente del baño produce una deformación indeseable en el vidrio.
15
20

Igualmente se ha comprobado que cuando se fabrica vidrio en placas finas, por ejemplo de 5 o 4 mm. de espesor, en condiciones de carga elevada, la anchura de la cinta puede ser mantenida aumentando la velocidad de suministro de vidrio en fusión en el baño, pero cuando la velocidad de salida de la cinta aumenta para adaptarse a esta producción más importante, existe una tendencia a una exce
25
30

404604



siva reducción del espesor de la cinta. Esto puede ser con-
trarrestado en cierto grado por una refrigeración de la ex-
tremidad caliente.

5 Sin embargo, en condiciones de carga elevada,
se ha descubierto ahora que para cada espesor de vidrio ne-
cesaria, a velocidades superiores a una cierta velocidad
de salida de la cinta, un aumento del grado de refrigera-
ción de la extremidad caliente no sirve para conservar el
10 espesor necesario de la cinta fabricada por medio del vi-
drio cuya velocidad ha sido aumentada, y puede ser perjudi-
cial para la calidad del vidrio en placas producido por
flotación.

15 Un objeto principal del presente invento con-
siste en proporcionar un método mejorado para la puesta en
práctica del proceso de flotación en condiciones de carga
elevada, en la cual la utilización de refrigeradores en la
extremidad caliente del baño se reduce al mínimo.

20 El invento está basado sobre el descubrimiento
de que en condiciones de carga elevada, el vidrio en fusión
puede ser acelerado mientras se derrama sobre el baño de
metal en fusión, por unas fuerzas que sirven igualmente pa-
ra compensar cualquier tendencia a una atenuación excesiva
y para mantener así el espesor deseado del vidrio incluso
aunque éste sea acelerado para salir a gran velocidad del
25 baño.

30 Por tanto, el invento proporciona un método de
fabricación de vidrio plano en forma de cinta sobre un ba-
ño de metal fundido, que consiste en introducir el vidrio
fundido en el baño a una velocidad que da lugar a una capa
de vidrio en fusión que se desplaza en el baño, en permitir

404604



que la capa de vidrio en fusión se derrame lateralmente sobre el baño, en aplicar unas fuerzas dirigidas hacia el interior y hacia adelante a los márgenes de la capa de vidrio en fusión derramada para regular el grado de este derrame máximo, para acelerar el vidrio y simultáneamente para imponer una reducción controlada de la anchura de la cinta de vidrio que fluye hacia adelante y que sirve para mantener el vidrio en un espesor que se reduce a continuación a un valor dado mediante la influencia de la tracción aplicada que desplaza la cinta mientras se enfría antes de salir del baño.

Las fuerzas dirigidas hacia el interior y hacia adelante, en un método preferido de puesta en práctica del invento, sirven para acelerar el vidrio en fusión derramado hasta una velocidad que es inferior a la velocidad de salida de la cinta de vidrio final fuera del baño, en un grado que asegura la consecución del espesor deseado de la cinta.

Un cambio suplementario en el espesor del vidrio después de la aceleración de este es controlado por ésta y las dimensiones de la cinta pueden estabilizarse en un emplazamiento relativamente próximo a la extremidad de entrada del baño de modo que las longitudes eficaces del baño y de la estructura del depósito que lo contiene así como de la estructura de techo puedan ser acortadas.

El invento proporciona particularmente un método de fabricación de vidrio por flotación con un espesor incluido entre 5,7 y 6,2 mm., con una producción elevada que consiste en regular dichas fuerzas dirigidas hacia el interior y hacia adelante para acelerar el vidrio en fusión



404604

1 a una velocidad hacia adelante igual aproximadamente a dos
veces la velocidad inicial de la capa de vidrio en fusión
que se des~~plaza~~, en regular el ángulo eficaz hacia el interior
de las fuerzas aplicadas para mantener el vidrio acelerado
5 en un espesor deseado, y en fríar el vidrio cuya velocidad
ha sido acelerada para estabilizar el espesor del vidrio en
este valor.

En un modo de utilización, el invento consiste en
aplicar dichas fuerzas marginales dirigidas hacia el inte-
rior y hacia adelante al vidrio en dos emplazamientos sepa
10 rados el uno del otro a lo largo del baño, y en ajustar el
ángulo de aplicación de dichas fuerzas orientado hacia el
interior en dicho primer emplazamiento de forma que sea dis
tinto del ángulo en dicho segundo emplazamiento considerado
15 en la dirección de avance del vidrio.

Para que el invento pueda ser entendido más clara-
mente, se describirá ahora un modo de realización del mismo
a título de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en
los cuales:

20 La figura 1 ilustra en vista en planta una estructu-
ra de depósito para poner en práctica el proceso de flota-
ción en condiciones de producción elevada, habiendo sido re-
tirada la estructura de techo acostumbrada, y que representa
un par de rodillos laterales inclinados que se apoyan sobre
25 los márgenes del vidrio en fusión; y

La figura 2 es una vista similar a la figura 1 que
ilustra la utilización del proceso con dos pares de rodillos
laterales.

30 Haciendo referencia a la figura 1, un baño de metal
en fusión 1 está contenido en un depósito que incluye unas

404604



1 paredes laterales 2, una pared de extremidad 3 en la extre-
midad de entrada de la estructura y una pared de extremidad
4 en la extremidad de salida. El baño de metal en fusión pue
de ser un baño de estaño fundido o de aleación de estaño en
5 la cual el estaño predomine, tal y como es bien conocido en
la utilización del proceso de flotación.

En vertedero 5 se extiende encima de la pared de
extremidad de entrada 3 y está provisto de unos montantes la
terales 6 que definen un canal a lo largo del cual el vidrio
10 en fusión 7 fluye desde la boca de un horno de fusión de vi-
drio. La circulación de vidrio en fusión 7 a lo largo del ver-
tedero a una temperatura de 1.080°C está controlada por una
compuerta 8. El vidrio en fusión se derrama por el vertedero
como se indicó en 9, sobre la superficie del baño 1 de metal
15 fundido a 1.050°C , en la cual el vidrio en fusión se derrama
lateralmente al fluir hacia adelante y forma una capa de vi-
drio fundido 10 en el baño que se derrama lateralmente de la
manera indicada en el dibujo.

La estructura de depósito de este modo de realiza-
20 ción se describirá en primer lugar con referencia a la pro-
ducción de vidrio de 6 mm. con una producción de 3. 000 tone-
ladas por semana.

El vidrio en fusión en la capa 10 se desplaza ha-
cia adelante a una velocidad incluida entre aproximadamente
25 170 m/hora y 210 m/hora. La cinta final de vidrio flotante
que tiene un espesor de 6 mm. está representada en 11, y es-
ta cinta 11 es extraída del orificio de salida encima de la
pared de extremidad 4 de la estructura de depósito por medio
de unos rodillos transportadores 12, de manera conocida. Los
30 rodillos transportadores 12 están accionados a una velocidad

404604



1 tal que la cinta 11 salga del baño a una velocidad de 450 m/
hora. Los rodillos transportadores 12 aplican una tracción a
la cinta final 11 y esta tracción es transmitida rio arriba
de la cinta por la parte endurecida de la cinta.

5 Unos rodillos superiores inclinados 13 y 14 están
montados en unos árboles 15 y 16 que atraviesan unos cojine
tes situados en las paredes laterales de la estructura del
depósito. Los árboles 15 y 16 están situados de manera que
sus ejes converjan hacia la extremidad de entrada del baño.
10 Los rodillos 13 y 14 tienen unas periferias moleteadas y se
acoplan con los márgenes de la superficie superior del vidrio
en fusión justo después de que el vidrio ha terminado de de-
rramarse. Los árboles 15 y 16 están situados de manera que
formen un ángulo de 12° respecto a una línea en ángulos rec-
15 tos respecto a la dirección de avance de la cinta de vidrio
a lo largo del baño y están accionados por unos medios de
accionamiento 15a y 16 a, de tipo convencional, a una velo-
cidad angular que produce una velocidad eficaz hacia adelan-
te de 355 m/hora, en la periferia de cada rodillo en el pun-
20 to donde se acopla con los márgenes de la cinta de vidrio.
Las superficies moleteadas de los rodillos muerden en la su-
perficie del vidrio y los rodillos aplican así unas fuerzas
dirigidas hacia el interior y hacia adelante sobre los már-
genes de la capa de vidrio en fusión inmediatamente después
25 de que su derrame haya terminado. El vidrio es acelerado por
la acción de los rodillos superiores 13 y 14 ayudados por
el efecto de tracción aplicado por los rodillos de transpor-
te 12, a una velocidad hacia adelante superior a dos veces la
velocidad inicial de la capa 10 de vidrio en fusión que se
30 desplaza sobre el baño. Para mantener el espesor del vidrio


404604

14 ENE 1977

1 en el valor deseado de aproximadamente 6 mm. cuando se acele
ra el vidrio, se ajusta el ángulo hacia el interior de las
fuerzas aplicadas inclinando los árboles 15 y 16 en un ángu-
lo incluido preferentemente entre 5° y 15°, con el objeto de
5 imponer una reducción controlada de la anchura de la cinta
de vidrio que se desplaza hacia adelante y que sirve para man
tener el vidrio en un espesor deseado que se reduce a conti-
nuación al espesor de 6 mm. deseado por medio de la influencia
de la tracción aplicada que actúa sobre la cinta mientras se
10 desplaza rio abajo de los rodillos superiores 13 y 14.

Los rodillos superiores regulan además el grado de
derrame máximo de modo que en las condiciones impuestas a la
capa de vidrio en fusión 10 mientras se desplaza, se produce
una aceleración rápida del vidrio en fusión hasta una veloci-
15 dad que se acerca a la velocidad eventual de la cinta poco
tiempo después de que el vidrio en fusión haya llegado a la
superficie del baño. De este modo una elevada producción de
vidrio es posible sin que el vidrio se derrame hasta las pare-
des laterales 2 de la estructura del depósito de modo que el
20 grado de derrame del vidrio en fusión sobre el baño esta' de
terminado por el efecto de los rodillos superiores que impo-
ne una reducción controlada de anchura al vidrio que se des-
plaza hacia adelante con un movimiento acelerado mientras se
forma la cinta.

25 La cinta de vidrio que se desplaza justo rio abajo
de los rodillos superiores 14 y 15 se desplaza a una veloci-
dad hacia adelante de aproximadamente 355 m/hora o un poco su
perior y se produce una aceleración suplementaria hasta la
velocidad de 450 m/hora a la cual la cinta final de vidrio 11
30 que tiene una anchura de 2,7 m y un espesor de 6 mm. sale del

404604¹⁷⁴ 

1 baño. El vidrio se enfría mientras se desplaza a lo largo
del baño y el vidrio que llega a la superficie del baño a
una temperatura de aproximadamente 1.060°C se ha enfriado
5 hasta aproximadamente 920°C en el emplazamiento de los rodi-
llos superiores 13 y 14 y puede ser enfriado después rápida-
mente por los refrigeradores aéreos indicados en 17 hasta
una temperatura de aproximadamente 850°C por debajo de la cual
no se producirá más que un pequeño cambio de dimensión ulte-
rior en la cinta bajo la influencia de las fuerzas de atenua-
10 ción que actúan sobre el vidrio en la región de los enfria-
dores 17.

En las circunstancias en las cuales la velocidad
hacia adelante del vidrio al salir de los rodillos superiores
13 y 14 es poco diferente de la velocidad de salida de la
15 cinta final del baño, se puede evitar la necesidad de un en-
friamiento especial del tipo indicado en 17, y el vidrio es
sometido al régimen de enfriamiento progresivo usual hasta que
se enfríe a una temperatura usualmente del orden de 600°C , y
a esta temperatura se descarga el vidrio del baño en los ro-
20 dillos de transporte 12.

El control de la reducción de la anchura y del es-
pesor de la cinta puede ser todavía mejorado con la utiliza-
ción de un segundo par de rodillos superiores 18 y 19 que es-
tán situados justo río abajo de los rodillos superiores 13 y
25 14 según se representa en la figura 2. El rodillo superior 18
está montado en un árbol 20, el rodillo superior 19 está mon-
tado en un árbol 21 y los ejes de los árboles 20 y 21 conver-
gen igualmente hacia la extremidad de entrada del baño. Los
árboles 20 y 21 están accionados por unos medios de acciona-
30 miento 20a y 21a de tipo convencional.

404604



1 Los árboles 15 y 16 de los rodillos superiores 13
y 14 se ajustan en un ángulo de 12° respecto a una línea en
ángulos rectos con relación a la dirección de desplazamiento
del vidrio, y los árboles 20 y 21 se ajustan ambos en un ángu
5 gulo de 7° . Con un cierto reglaje la disposición de la figu
ra 2 ha producido una cinta de vidrio por flotación de 2,7
metros de ancho y 6 mm. de espesor, a una velocidad de
450 m/hora, y una producción de 3.040 toneladas por semana.
La velocidad de los rodillos superiores 13 y 14 era de - -
10 333 m/hora, y la de los rodillos superiores 18 y 19 era de
331 m/hora.

Se ha comprobado que la utilización de los dos pa
res de rodillos superiores en ángulos diferentes reduce cual
quier deformación del vidrio.

15 El invento proporciona igualmente una nueva manera
de poner en práctica el proceso de flotación en condiciones
de producción elevada. Las condiciones de producción eleva
da pueden ser de 3.500 toneladas por semana y pueden alcan
zar 4.200 toneladas por semana.

20 El método del invento puede ser utilizado para la
preparación de una gama de espesores de vidrio por flotación
superior o inferior a 6 mm. Por ejemplo, cuando se fabrica
vidrio de 5 mm. de espesor con una elevada producción se ha
comprobado que era preferible utilizar una velocidad de sali
25 da de la cinta fuera del baño superior a 450 m/hora, y el mé
todo del invento puede ser empleado para evitar una veloci
dad de enfriamiento excesiva. Para la fabricación de vidrio
de 4 mm. se utilizan velocidades de descarga todavía más ele
vadas, y particularmente a velocidades superiores a 600
30 m/hora el invento se utiliza con ventajas.

404604



1 Para la fabricación de vidrio con espesor superior a
6 mm. las fuerzas dirigidas hacia el interior y hacia adelante
te se aplican a los márgenes de la capa de vidrio en fusión
justo antes de que se haya derramado hasta un espesor próxi-
5 mo al espesor deseado del vidrio más grueso. Las fuerzas mar
ginales aplicadas se ajustan a continuación en función de la
velocidad de salida de la cinta final para mantener el mayor
espesor necesario del vidrio, por ejemplo 8 mm.

10 En resumen: La Patente de Invención que se solicita
deberá recaer sobre las reivindicaciones siguientes:

15

20

25

30

404604



REIVINDICACIONES

1. Método de fabricación de vidrio por flotación en forma de cinta en un baño de metal en fusión, que consiste en introducir el vidrio en fusión en el baño a una
5 velocidad que produce una capa de vidrio en fusión que se desplaza sobre el baño, y que se derrama lateralmente sobre el baño y se desplaza en forma de cinta bajo la influencia de fuerzas marginales de control de anchura y de la tracción que se aplica, enfriándose la cinta antes de salir del baño,
10 caracterizado dicho método porque se aplican unas fuerzas dirigidas hacia el interior y hacia adelante a los márgenes de la capa de vidrio en fusión que se derrama para regular el grado de este derrame, para acelerar el vidrio, y simultáneamente para imponer una reducción controlada de anchura
15 a la cinta de vidrio que fluye hacia adelante, que sirve para mantener el vidrio en un espesor que se reduce a continuación al espesor deseado mediante la influencia de dicha tracción aplicada.

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas fuerzas dirigidas hacia el interior y hacia adelante sirven para acelerar el vidrio en fusión que se derrama a una velocidad que es inferior a la velocidad de salida de la cinta de vidrio final fuera del baño, en un
20 grado que asegure que se alcanzará el espesor necesario de la cinta.
25

3. Método según la reivindicación 2, para fabricar por flotación vidrio de un espesor incluido entre 5,7 y 6 mm. con una elevada producción, caracterizado porque se regulan dichas fuerzas dirigidas hacia el interior y hacia
30 adelante para acelerar el vidrio en fusión a una velocidad

POOR
QUALITY



404604

1 hacia adelante igual aproximadamente a dos veces la veloci-
 dad inicial de la capa de vidrio en fusión que se desplaza,
 en regular el ángulo eficaz hacia el interior de las fuerzas
 aplicadas para mantener el vidrio acelerado en un espesor de
5 aproximadamente 6 mm., y en enfriar el vidrio acelerado para
 estabilizar el vidrio en este espesor.

 4. Método según la reivindicación 3, caracterizado
 porque se aplica al vidrio dichas fuerzas marginales orienta-
 das hacia el interior y hacia adelante, en dos emplazamien-
10 tos separados a lo largo del baño, y se ajusta un ángulo in-
 terno de aplicación de dichas fuerzas en el primer emplaza-
 miento de manera que sea diferente del ángulo utilizado en
 el segundo emplazamiento.

 5. Se reivindica por último como objeto sobre el que
15 ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: METODO
 DE FABRICACION DE VIDRIO POR FLOTACION.

 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
 presente memoria descriptiva que consta de quince páginas me-
 canografiadas y dibujos adjuntos.

20

Madrid, 6 de julio 1.972

BERNARDO UNGRIA

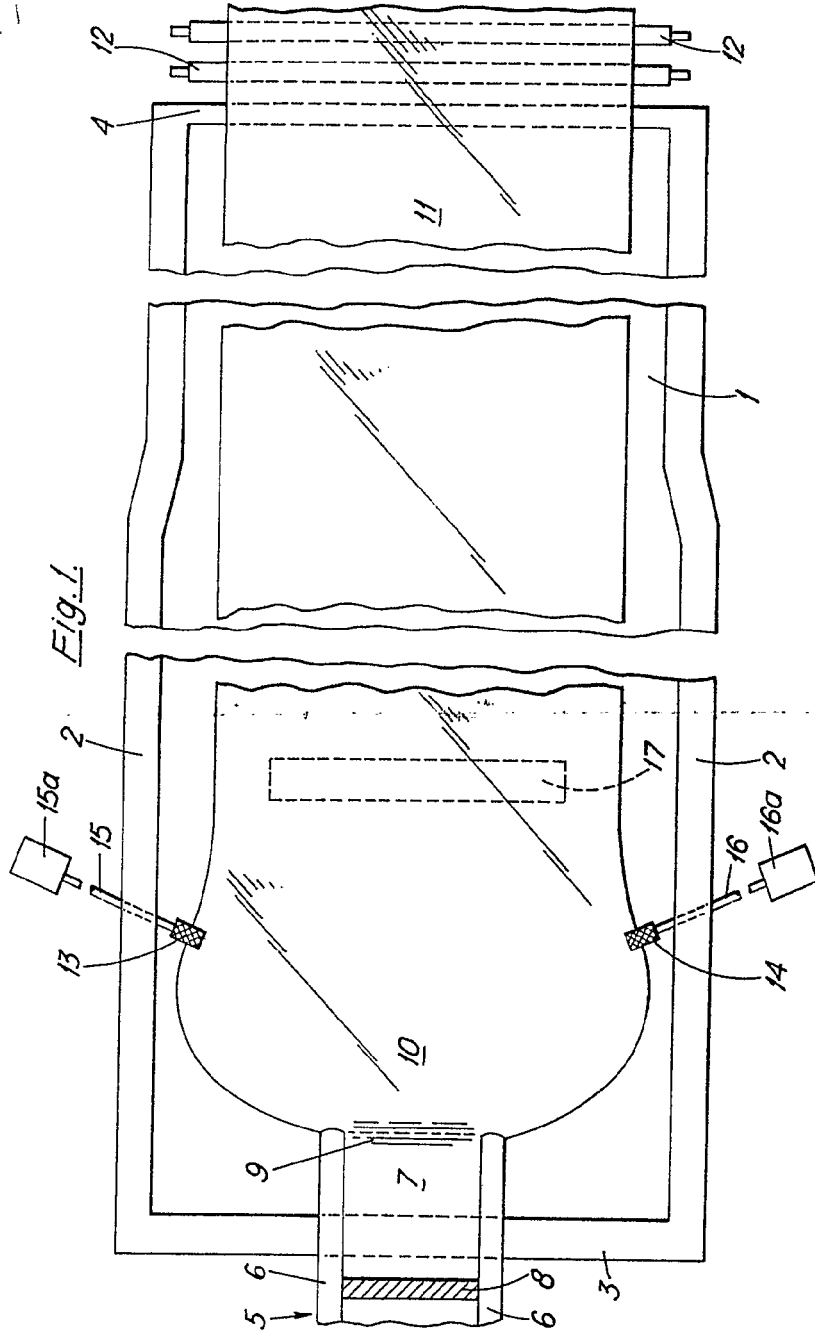
P. P.

25

30

404604

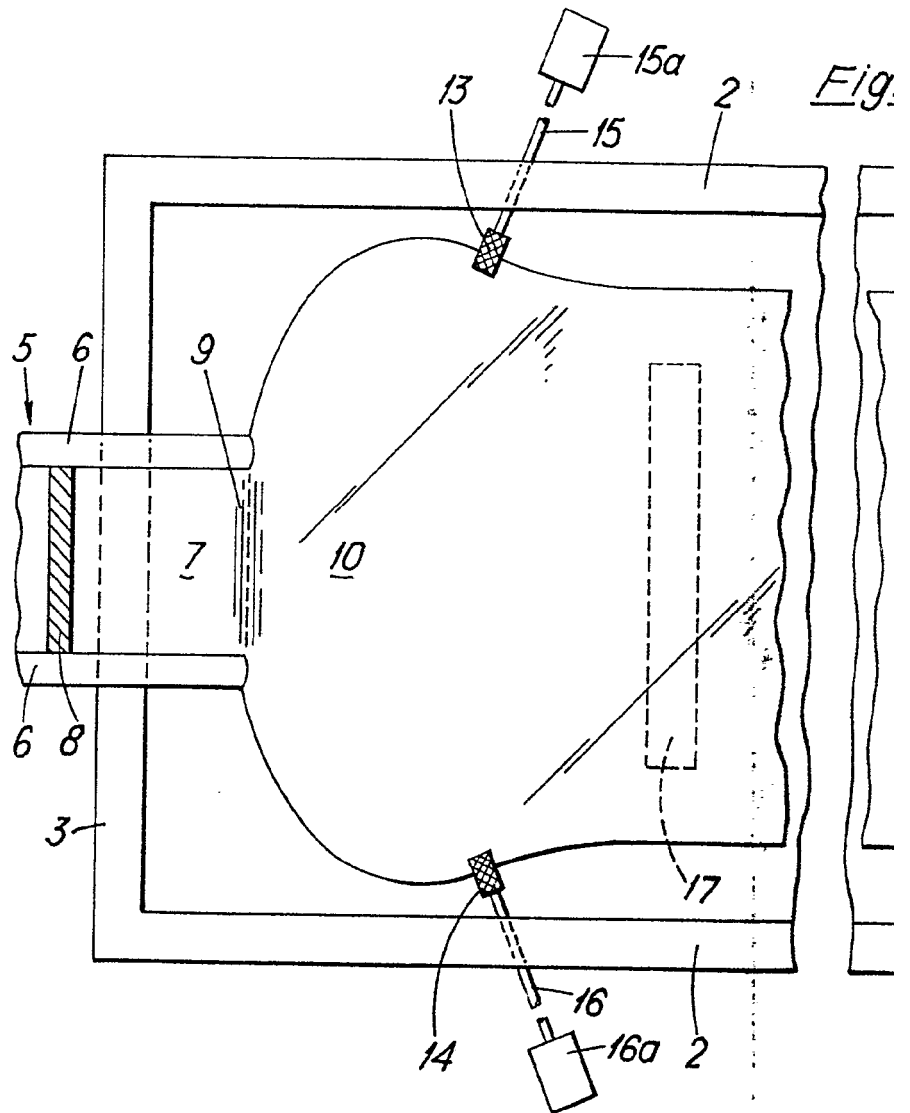
404604

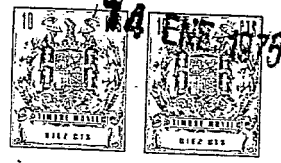


6 Julio 72

Handwritten signature or initials

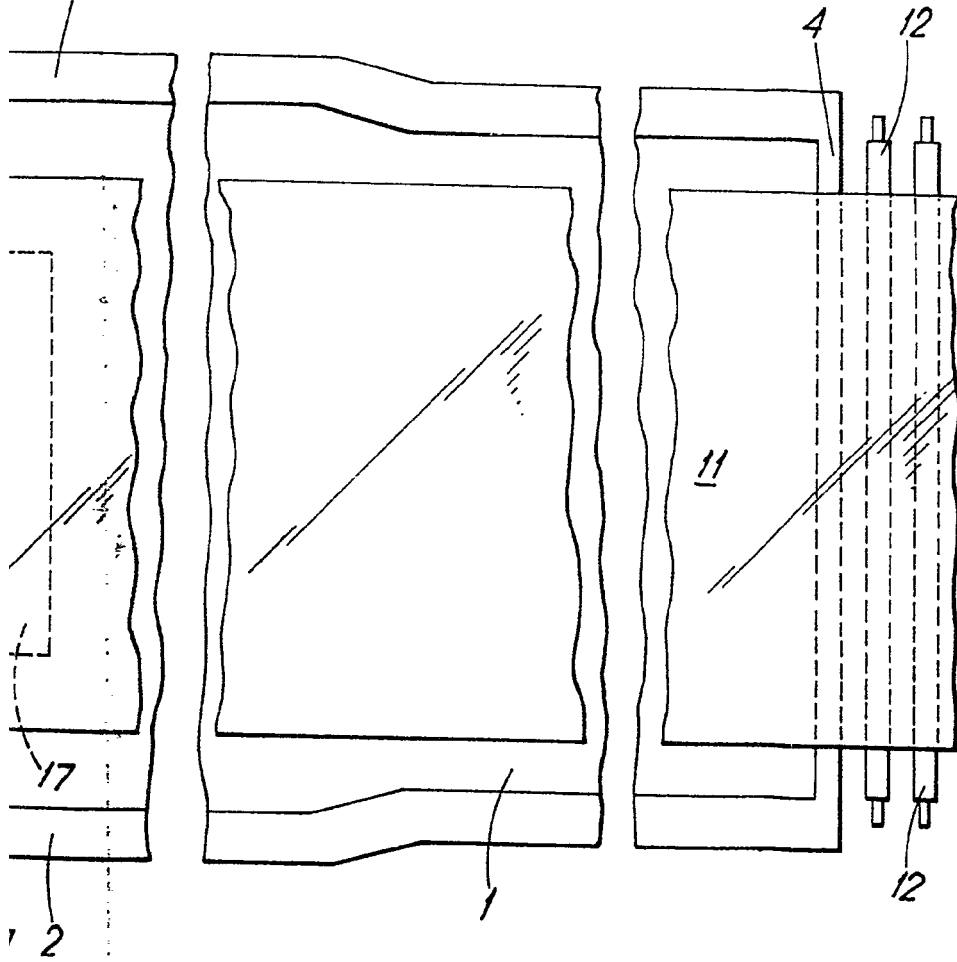
404604





404604

Fig. 1.

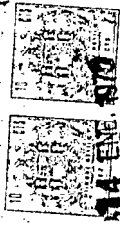


6

Julio

72

404604



404604

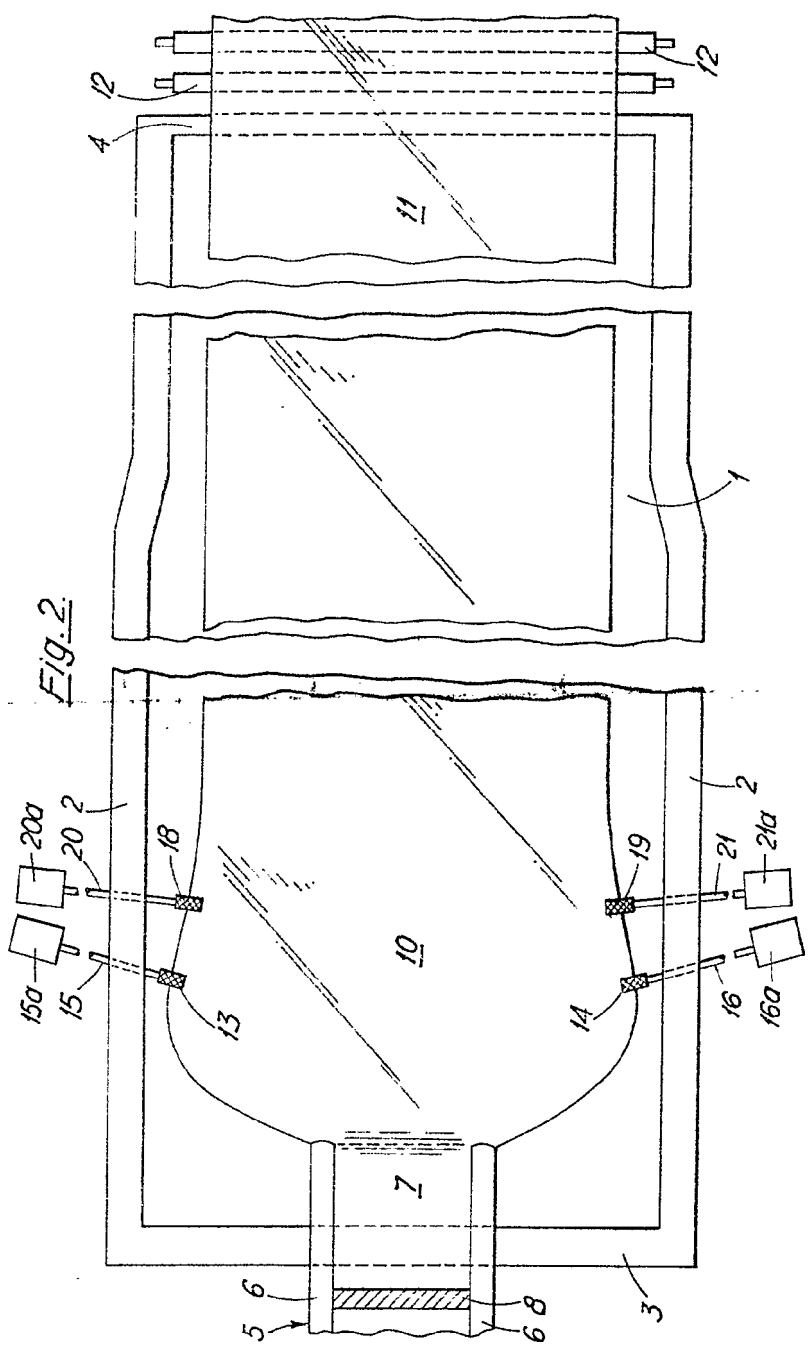
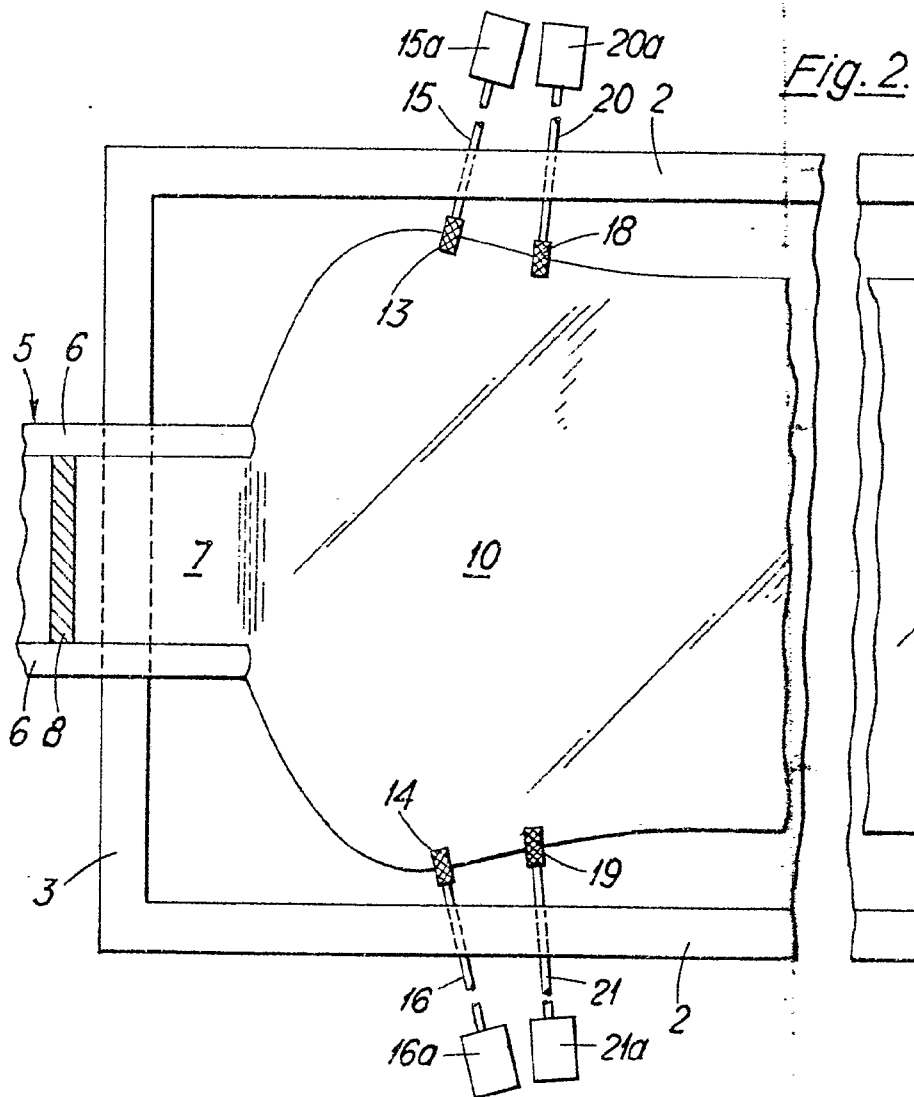


Fig. 2

[Handwritten signature]

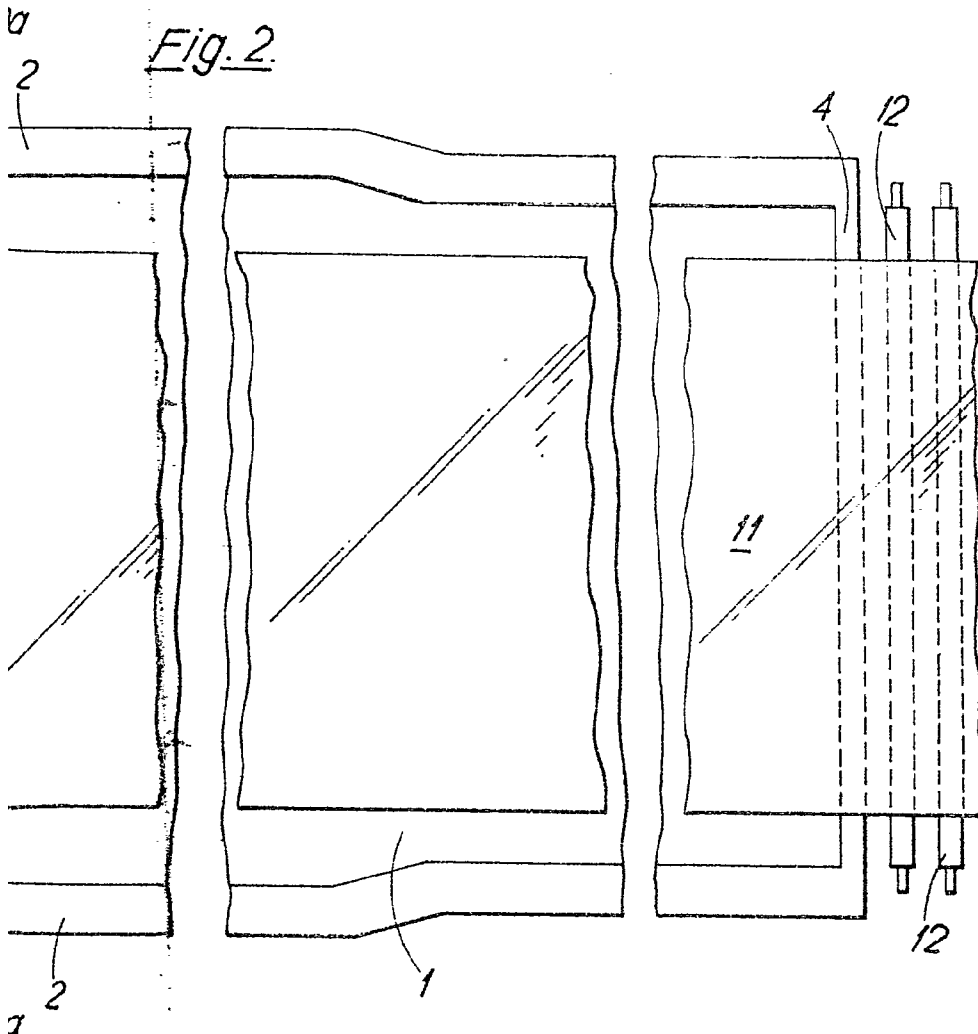
404604





404604

Fig. 2



6 julio 72

[Handwritten signature]