

700055

405833

L 4 AGO 1972



Int. Cl. ⁴ C03B 15/06	Int. Cl. ² C03B
----------------------------------	----------------------------

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

a favor de GLAVERBEL, entidad belga, domiciliada en Watermael-Boitsfort (Bélgica), Chaussée de la Hulpe, 166, por "APARATO PARA EL ESTIRADO DE VIDRIO EN HOJA".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a un aparato para la fabricación de vidrio en hoja, que comprende un canal de alimentación, destinado a contener el baño de vidrio fundido, un pozo o cámara de estirado, así como una máquina de estirar que comprende una cámara de estirado, dentro de la cual la cinta de vidrio es estirada a partir del vidrio contenido en el pozo.

Es bien conocido que la calidad del vidrio en hoja, estirado en un dispositivo semejante, depende en gran parte del grado de uniformidad, a través del baño, de la temperatura de las corrientes de vidrio fundido que alimentan la cinta.



- Las paredes del pozo y del canal de alimentación, así como las corrientes de convección gaseosa en contacto con la superficie del baño en las proximidades de la zona de estirado, influyen en el régimen de temperaturas a través del baño y no es fácil mantener unas condiciones de temperatura suficientemente uniformes para evitar la formación de ondulaciones o de otros defectos en el vidrio en hoja laminado.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Ha sido propuesto instalar medios de acondicionamiento térmico sobre o incluso en el interior del vidrio fundido que alimenta la cinta, escogiendo cuidadosamente la posición de estos medios para igualar las temperaturas en diferentes zonas del pozo. Desgraciadamente la posición óptima de tales medios está en función del tipo de vidrio estirado, de la rapidez del estirado, así como de otros factores que a veces se averigua que es necesario modificar en el curso del tiempo. La acción ejercida por los medios conocidos de acondicionamiento térmico, no puede ser regulada de manera satisfactoria para modificar el reparto de las temperaturas a través del canal de alimentación. Con el objeto de resolver este problema, se ha sugerido disponer una serie de refrigeradores a través del canal de alimentación y prever un control independiente del caudal de fluido de refrigeración a través de los diferentes refrigeradores. La flexibilidad con la cual este control permite controlar las temperaturas, está en función del número de refrigeradores separados que se instalan, de forma que no son posibles buenas regulaciones mas que si el sistema en cuestión es de construcción voluminosa y compleja.
- La presente invención tiene por objeto realizar

405833

- 3 -



un control flexible de la temperatura a través del canal de alimentación, gracias a unos medios de construcción muy simple.

- Según la presente invención, un dispositivo para
5. la fabricación del vidrio en hoja por estirado continuo, que comprende un canal de alimentación, que contiene un baño de vidrio fundido, y una máquina de estirar que comprende una cámara de estirado en la cual se estira el vidrio
10. proveniente del canal de alimentación, se caracteriza por el hecho de que en al menos una posición situada por encima del nivel alcanzado por el vidrio fundido en el canal de alimentación, cuando el dispositivo está en funcionamiento, comporta un tubo por el cual puede circular un fluido de refrigeración y que está flexionado de manera que sigue un camino curvo transversalmente al mencionado canal, estando
15. montado este tubo de forma que puede girar alrededor de un eje que se extiende a través de dicho canal.

- En razón de la curvatura del tubo de refrigeración así como de su montaje, que le permite sufrir un movimiento
20. de rotación, el perfil de refrigeración a través del canal puede ser modificado fácilmente. El efecto de refrigeración del tubo en diversas posiciones alrededor de su o sus ejes de rotación varía a través del canal gracias a la forma curvada del tubo, que puede ser escogida de forma que las tendencias naturales a la aparición de gradientes de temperatura a través del canal, sean eliminadas o reducidas. La rotación del tubo, la forma con la cual el efecto de refrigeración varía a través del canal, puede ser modificada, ella
25. misma, de forma que se adopte a las variaciones que pueden ser provocadas o que se pueden presentar naturalmente en el
- 30.

4 AGO. 1972



transcurso del tiempo.

- Según una forma de realización preferida, la curvatura del tubo es simétrica, o prácticamente simétrica con respecto al plano medio perpendicular al eje del tubo. Un tubo que tiene semejante forma ejerce una refrigeración que es prácticamente la misma a cada lado del plano vertical central que pasa por el eje longitudinal central del canal, independientemente de la posición en la cual se encuentra el tubo para la rotación.
- 5.
10. De preferencia el tubo presenta una curvatura ondulada que tiene partes convexas de una parte y otra de un plano que atraviesa el eje alrededor del cual puede girar el tubo. En este caso, la rotación del tubo aumenta el espacio que separa una o varias partes del tubo de la superficie del baño de vidrio fundido y simultáneamente reduce el espacio que separa una o varias otras partes del tubo de dicha superficie. Siguiendo formas de ejecución de la invención, especialmente apreciadas, el tubo presenta una curvatura prácticamente sinusoidal con una longitud de onda sensiblemente igual a los dos tercios de la anchura del canal, presentando la forma del tubo tres cúspides dispuestas simétricamente a través del canal. Cuando un tubo tal está en rotación, su ondulación central se encuentra cerca de la superficie del baño de vidrio fundido en la zona central de su longitud mientras que las otras ondulaciones se encuentran en su posición más alejada del baño; después de una rotación de 90° con respecto a esta posición el tubo se encuentra en un plano paralelo a la superficie del baño, en una posición en la que el efecto refrigerante es prácticamente uniforme a través de la longitud del baño, mientras que después de
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

405833

- 5 -



1972

- una nueva rotación de 90^0 la ondulación central se encuentra en su posición más alejada de la superficie del baño, a la vez que las otras ondulaciones se encuentran en su posición más próxima a dicha superficie del baño. Siguiendo
5. otra forma interesante de realización, el tubo está curvado de manera que sigue un camino helicoidal a través del canal. En este caso se puede realizar una regulación particularmente precisa del perfil de refrigeración, a través del canal.
10. Siguiendo ciertas formas de puesta en práctica, el tubo puede girar alrededor de un eje único. En numerosos casos, una rotación alrededor de un eje único permite realizar una regulación muy correcta y no es indispensable concebir el montaje del tubo de una manera más compleja. Por ejemplo, el tubo puede girar alrededor de un eje que atraviesa sus extremos propios, de forma que estos extremos permanecen en la
15. misma posición en el transcurso de la rotación.
20. Siguiendo otras formas de ejecución, el tubo puede girar alrededor de más de un eje que se extienden transversalmente al canal. Se realiza así un control escesivamente suave de la refrigeración. Ventajosamente el tubo puede girar alrededor de un primer eje que pasa por sus extremos, y puede girar independiente y simultáneamente alrededor de un segundo eje paralelo al primero. Por la rotación del tubo alrededor de este segundo eje, manteniendo la misma orientación del tubo alrededor del primer eje, se mantiene a través
25. del canal la forma del perfil de refrigeración, que está determinada por la rotación del tubo alrededor del primer eje, pero el tubo se acerca o se aleja del vidrio fundido de forma que aumenta o disminuye el efecto de refrigeración.
30. Se da particular importancia a las formas de reali-



zación, según las cuales está previsto por lo menos un tubo tal de refrigeración entre la parte delantera del bloque L y el puente, o dique rebosadero inferior. En esta zona la acción de refrigeración ejercida por el tubo sobre el vidrio fundido tiene efectos particularmente beneficiosos sobre el vidrio en hoja estirada.

La invención puede ser utilizada en cualquier tipo de dispositivo de estirado de vidrio en hoja. Por ejemplo, el dispositivo puede ser de un tipo que comprende un canal que contiene una cantidad de vidrio fundido y cuya profundidad es substancialmente superior a aquella en la cual el vidrio fundido es estirado bajo forma de cinta, por ejemplo el que se utiliza en los procedimientos clásicos de Pittsburgh o Fourcault, o de un tipo en el cual el canal de alimentación contiene un baño de vidrio fundido relativamente poco profundo y en el que el vidrio es estirado a partir de toda el espesor del vidrio fundido contenido en el canal, por ejemplo, como en el procedimiento clásico Libbey-Owens. El dispositivo puede, a título de ejemplo, ser del tipo en el cual el pozo está adaptado para contener un baño de metal fundido o de sal metálica fundida y en el que la cinta de vidrio es estirada a partir de una capa de vidrio fundido flotante sobre este metal o sal metálica.

Ahora se hará referencia a los dibujos que acompañan la descripción, en los cuales se ilustran diversas formas de realización de la invención a título de ejemplo. En estos dibujos:

La figura 1 es una sección vertical de un dispositivo de estirado de vidrio en hoja según la invención; la figura 2 es una sección siguiendo la línea II-II de la figura 1; la figura 3 es una vista análoga a la de la figura 2,

405833

- 7 -



que representa el tubo de refrigeración situado en distinta posición, y la figura 4 es una vista ~~exp~~erspectiva, esquemática y parcial de otra forma de realización del tubo de refrigeración.

5. En la figura 1, se representa parcialmente un dispositivo de estirado de vidrio en hoja que comprende un pozo de estirado -1-, que contiene un baño de vidrio fundido -2-, una cámara de estirado -3- que comprende, de una manera totalmente clásica, dos bloques L -4- y -5- y dos refrigeradores principales -7- y -6-, situados de una parte y otra de la cinta de vidrio estirado. El vidrio fundido, que alimenta continuamente el pozo de estirado -1-, proviene de un horno de fusión -8- a través de un canal de alimentación -9-. La atmósfera del horno está separada de la del canal -9- y de la de la cámara de estirado -3-, por un puente -10- cuyo extremo inferior se sumerge en el baño de vidrio. La posición, en la superficie del baño de vidrio -2-, del menisco de estirado -11- está estabilizada por la presencia de una barra de estirar -12-, sumergida en el vidrio fundido contenido en el pozo -1- debajo del pie de la hoja o menisco de estirado -11-.

15. El puente -10-, el bloque L curso arriba, las paredes laterales -13- y -14- (figura 2) y la bóveda -15- forman una zona contigua a la cámara de estirado -3- en cuya atmósfera reinan unas corrientes térmicamente heterogéneas, que afectan la capa superficial del baño de vidrio que formará ulteriormente la cinta de vidrio, induciéndole defectos de superficie.

20. Según la invención, en el espacio comprendido entre el bloque L -4- y el puente -10-, y a corta distancia



de la superficie del baño, se dispone un tubo de refrigeración -16- recorrido, por ejemplo, por agua o aceite o incluso un gas refrigerante. Como aparece en la figura 2, este tubo de refrigeración -16- tiene una forma ondulada. El tubo tiene una curvatura prácticamente sinusoidal que presenta tres cúspides dispuestas simétricamente con respecto al plano vertical medio, que se extiende longitudinalmente al sentido de progresión del vidrio fundido en el canal de alimentación. El tubo atra-viesa las paredes laterales -13- y -14- de dicho canal, dentro de los cojinetes -17- y -18- montados éstos sobre los cojinetes -19- y -20- de forma que pueden girar alrededor de un eje -21- que pasa por el centro de las secciones transversales de los extremos del tubo -16-. En la figura 2 el tubo -16- ocupa una posición tal que se encuentra en un plano vertical, estando su cúspide central en su posición más próxima a la superficie del baño, mientras que las otras cúspides están en su posición más alejada de esta superficie. Por la rotación del tubo, dentro de los cojinetes -17- y -18-, alrededor del eje -21-, se provocan variaciones en el perfil de refrigeración a través del baño. La figura 3 representa la posición del tubo -16- después de una rotación de 90° a partir de la posición representada en la figura 2, de modo que el tubo -16- está en el plano horizontal. En esta posición el tubo ejerce una refrigeración prácticamente uniforme transversalmente a través del baño.

Los cojinetes -17- y -18- están montados de forma que pueden girar dentro de los cojinetes -19- y -20-. Por rotación de los cojinetes -17- y -18- dentro de los cojinetes -19- y -20- el tubo de refrigeración gira alrededor del eje de los cojinetes de tal forma que se modifica la separación

405833



- entre el tubo de refrigeración y la superficie del baño, para cualquier posición del tubo alrededor del eje -21-. Las figuras 2 y 3 muestran los cojinetes -17- y -18- en una posición correspondiente a una distancia máxima entre el eje -21- y la superficie del baño. Si se efectúa una rotación de 180° sobre los cojinetes, el efecto refrigerante del tubo pasará por su máximo para cualquier posición del tubo alrededor del eje -21-. Los cojinetes -17- y -18- pueden, evidentemente, estar dispuestos entre esta última posición y aquella ilustrada por las figuras y, cuando se cambia la posición de los cojinetes alrededor del eje, el plano del tubo de refrigeración puede ser mantenido paralelo a sí mismo de forma que guarda el mismo perfil de refrigeración o bien se puede mover el tubo en cualquier otro plano que contenga el eje -21-.
- 5.
- 10.
- 25.

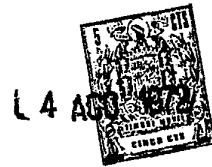
La figura 4 representa, en una vista en perspectiva, esquemática y parcial, una variante de la invención en la cual el tubo de refrigeración presenta una forma helicoidal.

- El tubo -22- se extiende a través del canal de alimentación como ya se ha descrito en las figuras precedentes y sus extremos atraviesan unos cojinetes tales como -23- que pueden girar alrededor de su eje -24-, que toma apoyo sobre las paredes laterales del canal de alimentación tal como -25-. Una rotación del tubo en hélice -22- provoca una modificación en la refrigeración ejercida por las partes sucesivas del tubo, sobre las porciones subyacentes de vidrio fundido. Como anteriormente, el tubo -22- puede, a su vez, sufrir un movimiento de rotación con respecto al cojinete -23-, alrededor del eje -26-.
- 20.
- 25.

30. De esta manera se obtiene un factor suplementario,

405833

- 10 -



capaz de influenciar la acción refrigerante del tubo, permitiendo asimismo una regulación más precisa de la temperatura a través del baño, al nivel de la zona donde se encuentra el tubo.

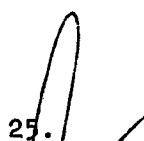
5. La rotación del tubo de refrigeración y/o de los cojinetes en las formas de realización según las figuras 1 a 4 puede ser ejercida manual o automáticamente.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

10. Aparato para el estirado de vidrio en hoja, por estirado continuo, que comprende un canal de alimentación que contiene un baño de vidrio fundido, y una máquina de estirar que comprende una cámara de estirado en la cual se estira el vidrio proveniente del mencionado canal, caracterizado por el hecho de que al menos en una posición situada por encima del nivel alcanzado por el vidrio fundido en el canal de alimentación, cuando el aparato está en funcionamiento, comporta un tubo por el cual puede circular un fluido de refrigeración y que está flexionado de manera que sigue un camino curvo transversalmente al mencionado canal, estando semejante tubo montado de modo que puede girar alrededor de un eje que se extiende a través del mencionado canal.

25.  2. Aparato para el estirado de vidrio en hoja, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la curvatura del tubo es simétrica o prácticamente simétrica

405833. 4 AGO



con respecto al plano medio perpendicular al eje del tubo.

3. Aparato para el estirado de vidrio en hoja, según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que el tubo posee una curvatura ondulada que
5. tiene partes convexas a una parte y otra del plano que pasa por el eje alrededor del cual puede girar el tubo.
4. Aparato para el estirado de vidrio en hoja, según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que el tubo presenta una curvatura prácticamente sinusoidal con una longitud de onda sensiblemente igual
10. a los dos tercios de la longitud del canal, presentando la forma del tubo tres cúspides dispuestas simétricamente a través del canal.
5. Aparato para el estirado de vidrio en hoja, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el tubo está curvado a modo que sigue un camino helicoidal a través del canal.
- 15.
6. Aparato para el estirado de vidrio en hoja, según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que el tubo puede girar alrededor de más de un
20. eje único.
7. Aparato para el estirado de vidrio en hoja, según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que el tubo puede girar alrededor de más de un
25. eje que se extienden transversalmente al canal.
8. Aparato para el estirado de vidrio en hoja, según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el tubo puede girar alrededor del primer eje que pasa por los extremos del tubo y puede girar independiente y simultáneamente
30. alrededor de un segundo eje paralelo al primero.



9. Aparato para el estirado de vidrio en hoja, según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que comporta al menos un tubo de refrigeración situado entre la parte delantera del bloque L y el puente.

5. 10. Aparato para el estirado de vidrio en hoja, según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que comporta al menos un tubo refrigerante situado entre la teja labiada delantera y el bloque C de un canal de alimentación del tipo Libbey-Owens.

11. Aparato para el estirado de vidrio en hoja.

La presente memoria descriptiva consta de doce hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 4 agosto 1972

GLAVERBEE

p.a.

405833

405833



22405/E

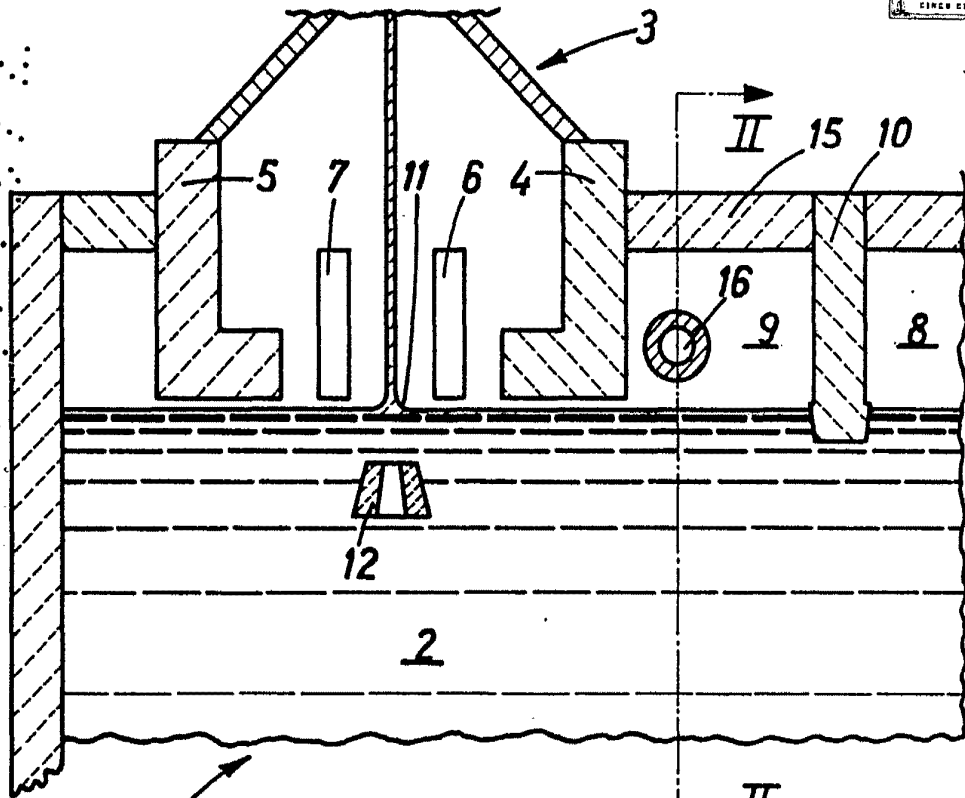


Fig. 1.

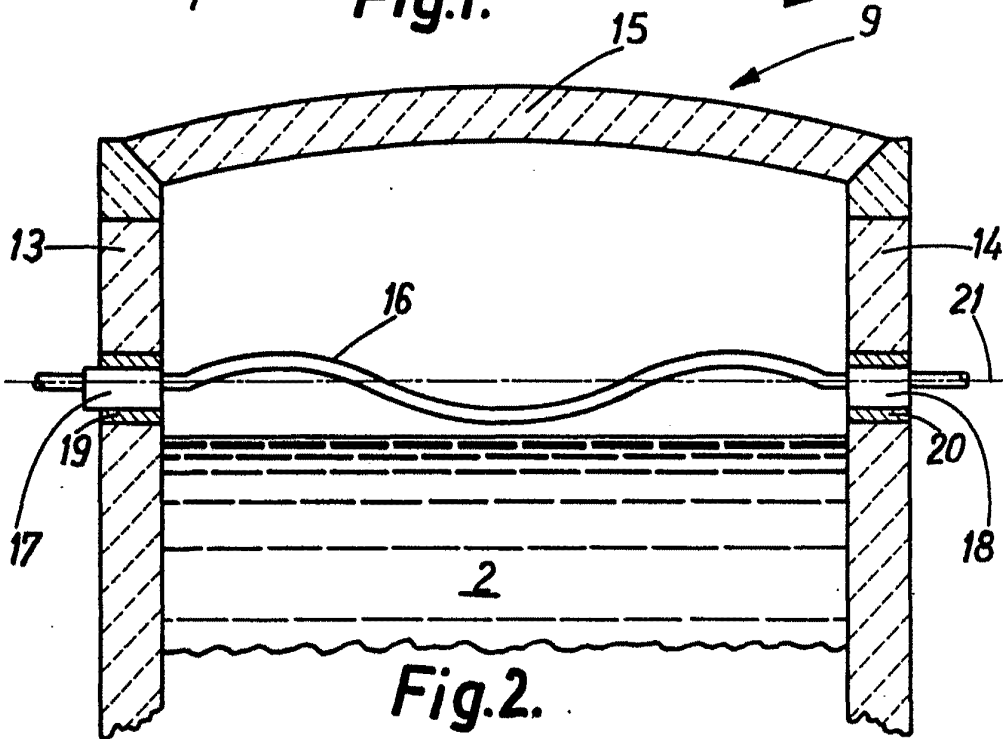


Fig. 2.

Barcelona, 4 de agosto de 1972

p.a. L. PONTI

405833

-4

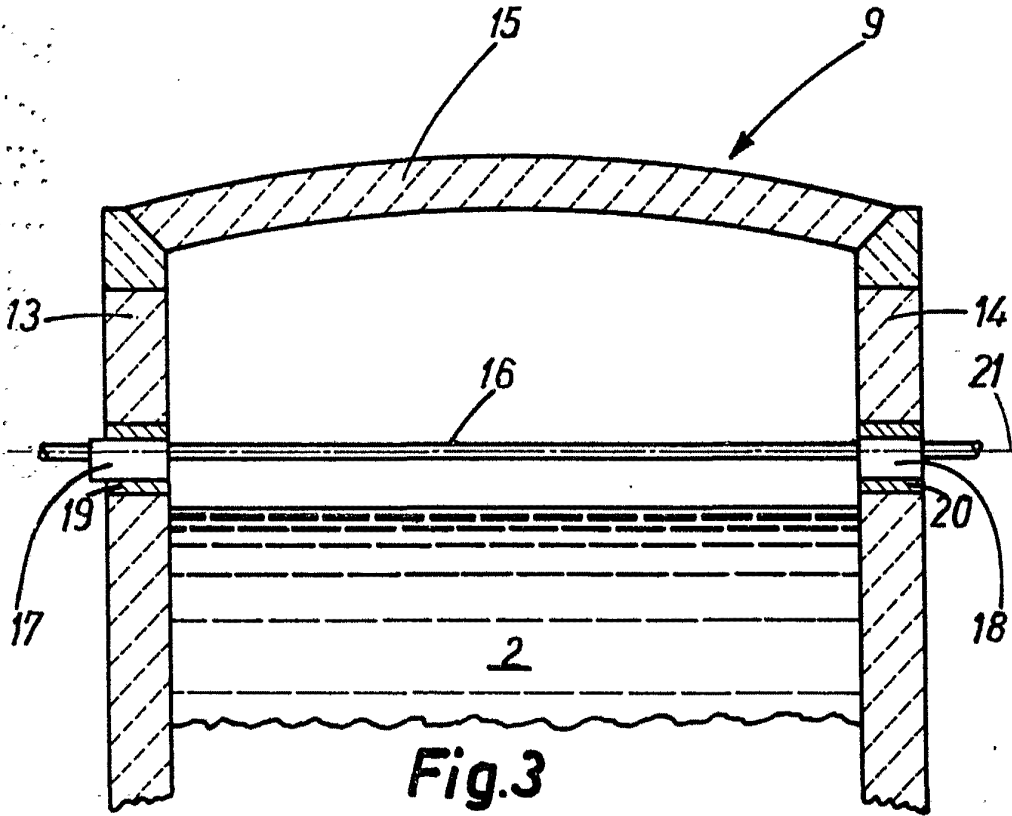


Fig. 3

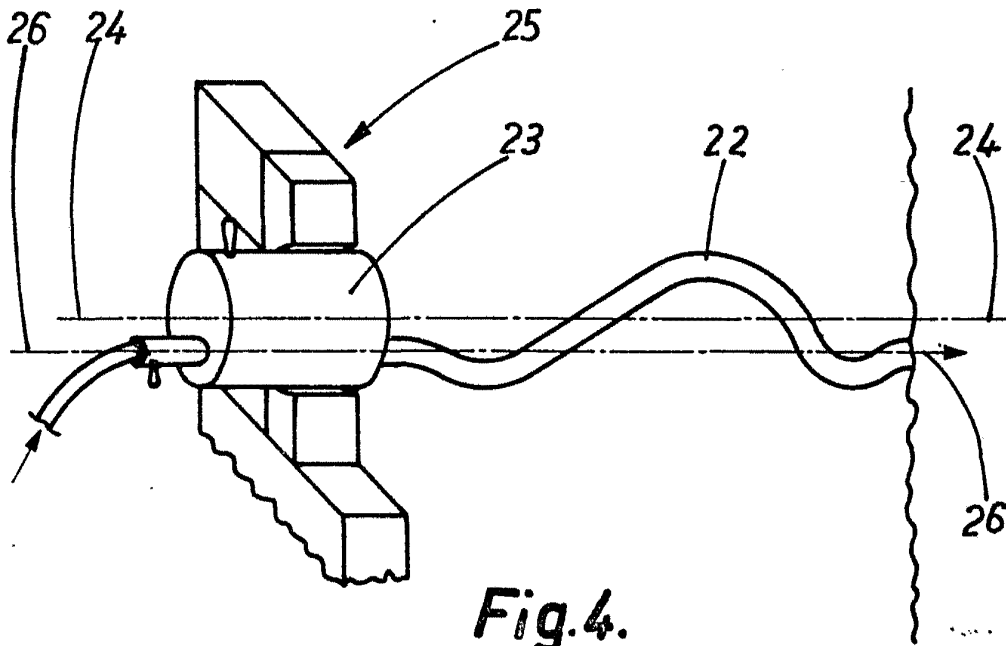


Fig. 4.

Barcelona, 4 de agosto de 1972
p.a. L. PONTI

P.P.

22705/2