

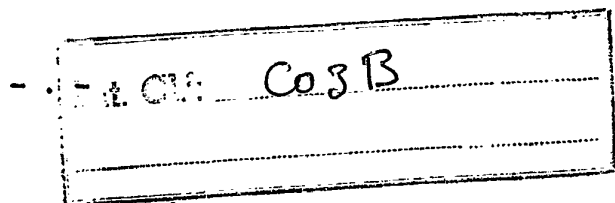
408026

18 OCT.



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 "PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE CUERPOS VITREOS O PARCIALMENTE VITREOS".



MEMORIA DESCRIPTIVA

5. Esta invención se refiere a un procedimiento en el que un cuerpo de material vítreo o parcialmente vítreo es tratado en una cámara de tratamiento llena de gas, en al menos una zona de la cual la temperatura de al menos una cara de dicho cuerpo está a una temperatura o la adquiere, que es lo suficientemente elevada para configurar aquella cara, que es capaz de ser influida por la distribución de calor en la atmósfera gaseosa en aquella zona.

10. La expresión "configuración" empleada en esta memoria en relación con la cara de un cuerpo vítreo o parcial-

POOR  
QUALITY



408026

18 OCT 1972

mente vítreo denota la configuración que es determinada por los perfiles de tal cara en planos de sección transversal que irradian en todas las direcciones desde un eje que intersecta tal cara.

5. La expresión "cámara de tratamiento", denota cualquier cámara (que no sea un horno de recocido que forme parte de una máquina estiradora de vidrio) para el tratamiento de vidrio a temperaturas elevadas tales que la configuración de la superficie o parte de la superficie del vidrio es susceptible de ser perjudicada por disparidades en la temperatura entre una y otra región de la atmósfera en contacto.
10. Un horno de recocido que constituye parte de una máquina de estirado de vidrio tiene un efecto de chimenea en el sentido de crear fuertes corrientes de tiro que fluyen directamente dentro del horno de recocido desde la cámara de estirado.
15. Calentada intensamente, en contracorriente con corrientes más frías, y como consecuencia el control de la temperatura ambiental en tal horno de recocido implica problemas peculiares. La presente invención no está proyectada para tratar con aquellos problemas.
- 20.

Es bien sabido que la configuración de la superficie de un cuerpo vítreo o parcialmente vítreo puede ser afectada por disparidades no controladas en la temperatura entre uno y otro lugar de la atmósfera gaseosa con la que está en contacto, con el resultado de que la superficie del cuerpo resulta marcada por fallos y/o defectos permanentes, si la viscosidad de la superficie es suficientemente baja.

25.

El problema existe por ejemplo en procedimientos de vidrio recocido. El vidrio ha de ser calentado hasta una temperatura lo suficientemente elevada para permitir que se

30.

408026

18 OCT 1972



5. produzcan relajaciones en las tensiones, y luego es enfria-  
do gradualmente, y es difícil evitar una falta de unifor-  
midad en la escala de calentamiento entre una y otra parte  
de la superficie del vidrio. Como consecuencia, el vidrio  
recocido contiene frecuentemente defectos de superficie de  
diversas clases. Si bien estos defectos pueden ser de una  
magnitud muy pequeña, los mismos reducen substancialmente el  
valor del producto. Esto es notable en el caso de vidrio  
plano para paneles u otros propósitos donde el producto es  
10. valorado mayormente en base de sus propiedades ópticas. Los  
pequeños defectos superficiales citados producen deflexiones  
angulares de las ondas de luz que se desplazan a través y/o  
se reflejan desde el vidrio, y hacen que los objetos mirados  
por la luz transmitida a través o reflejada desde el vidrio  
15. aparezcan distorsionados cuando son vistos en direcciones  
más o menos inclinadas con respecto a la perpendicular del  
vidrio, dependiendo de la severidad de los defectos.

Es un objeto de la presente invención actuar sobre  
la atmósfera gaseosa en contacto con el cuerpo vítreo o par-  
20. cialmente vítreo, durante el tratamiento del mismo según se  
ha dicho anteriormente, de una manera tal que reduce el ries-  
go de que la configuración de la base resulte afectada adver-  
samente por una distribución no uniforme de calor en tal at-  
mósfera.

25. La presente invención proporciona un procedimiento  
en el que un cuerpo de material vítreo o parcialmente vítreo  
es tratado en una cámara de tratamiento llena de gas, en al  
menos una zona de la cual la temperatura de al menos una cara  
de dicho cuerpo está o adquiere una temperatura que es lo  
30. suficientemente elevada para configurar aquella cara y es capaz

408026'8 OCT 1971



de ser influida por la distribución de calor en la atmósfera gaseosa en aquella zona, caracterizado porque se ejerce fuerzas de desplazamiento de gas primeramente en una dirección y luego en una dirección inversa para hacer que el gas de dicha zona se mueva alternativamente en contacto con dicha cara mientras la temperatura de la misma, en aquella zona, está a dicha temperatura suficientemente elevada.

Se ha comprobado que produciendo tal movimiento de vaivén, los gradientes de temperatura adversos en cualquier región determinada de la atmósfera en la cámara de tratamiento pueden evitarse o mantenerse lo suficientemente reducidos para permitir que la configuración deseada del cuerpo sea conservada lo más estrechamente posible, si el movimiento de gas en la citada atmósfera es perturbado únicamente bajo fuerzas incidentales, por ejemplo, fuerzas de convección naturales. Existe una tendencia natural para que existan gradientes de temperatura entre las regiones central y exterior de la cámara como resultado de la acción de enfriado de las paredes de la misma. Además, en la forma normal, hay un flujo relativamente desordenado de corrientes de gas térmicamente heterogéneas dentro de la cámara, debido a diversas causas. El movimiento actual del gas en cualquier tratamiento determinado, depende, entre otros, de la forma de la cámara y de la magnitud y direcciones de las fuerzas a las que la atmósfera gaseosa dentro de la misma está sometida inevitablemente en la realización del tratamiento particular implicado. En algunos tratamientos, se imponen fuerzas de desplazamiento de gas por el movimiento del cuerpo dentro de la cámara como anterioridad, y después en algunos casos durante el tratamiento. En algunos procedimientos de tratamiento

408026

18



las fuerzas de tiro naturales también tienen una influencia importante, pero no controlada, en la distribución del calor dentro de la cámara. Al imponer fuerzas para producir movimientos de vaivén predeterminados de gases en contacto con el cuerpo que se está tratando, de acuerdo con la invención, tales corrientes heterogéneas térmicas pueden ser suprimidas, o se puede hacer que las mismas resulten substancialmente menos perjudiciales.

Los resultados conseguidos por medio de la invención no pueden alcanzarse simplemente por la imposición de fuerzas continuas para causar un desplazamiento de gas de dirección única o no reversible en una zona determinada dentro de la cámara. Las pruebas han demostrado que cuando se trabaja de dicha forma, la distribución de calor adversa que permanece normalmente es substituída por una distribución de calor diferente pero también muy poco uniforme, de manera que aún es muy posible que se produzcan importantes faltas o defectos en la configuración de la superficie del cuerpo tratado.

La tendencia de la configuración de la superficie de un cuerpo vítreo o parcialmente vítreo a resultar afectada por gradientes de temperatura incontrolados en la atmósfera en contacto con el cuerpo durante el tratamiento del mismo, es usualmente, mayor cuanto más elevado sea el nivel de temperatura hasta el que se caliente el cuerpo. Consecuentemente, hasta ahora se ha limitado a menudo la temperatura máxima del tratamiento para evitar lo más posible los daños en la superficie del cuerpo. Sigue a lo que se ha dicho relativo a los procedimientos de acuerdo con la invención que los mismos tienen, además, la ventaja de permitir conservar cualidad

408026

18



de superficie determinada a la vez que se emplean temperaturas de tratamiento más elevadas, las cuales, generalmente hablando significan que el periodo de tratamiento puede ser acortado.

5. La frecuencia óptima de cualquier procedimiento determinado depende de las condiciones de aquel procedimiento y más particularmente de la temperatura. Generalmente hablando, la frecuencia óptima es más elevada conforme la temperatura prevaleciente es mayor. Las pruebas han mostrado, sin embargo, que en muchos casos es deseable, con el fin de obtener resultados muy buenos, trabajar con una frecuencia de al menos un ciclo cada diez minutos. En el caso de tratamiento a temperatura muy elevada, las frecuencias de hasta, por ejemplo, diez ciclos por minuto son apropiadas a menudo para obtener los mejores resultados.
- 10.
- 15.

- La invención es de particular importancia potencial en la realización del tratamiento en una cámara que comprende extremos de entrada y salida por los cuales el cuerpo que está sometido al tratamiento entre y sale de la cámara. En realizaciones preferidas de la invención en las que se emplea tal cámara de tratamiento, se ejercen dichas fuerzas de desplazamiento de gases en al menos una zona, en dirección transversal al recorrido de movimiento del cuerpo dentro y fuera de la cámara. El daño a la configuración de la superficie de un cuerpo durante el tratamiento en tal cámara es atribuible principalmente a la persistencia de gradientes de importante temperatura en direcciones transversales al recorrido de movimiento del cuerpo a través de la cámara. Al efectuar desplazamientos alternos de gases en la cámara, según este recorrido, tales gradientes de temperatura pueden
- 20.
- 25.
- 30.



ser eliminados o reducidos substancialmente.

- Ventajosamente, las fuerzas de desplazamiento de gases son ejercidas en al menos una zona, en direcciones opuestas a través de la cámara y en posiciones que son adyacentes a paredes laterales y opuestas de la misma. Al trabajar de esta forma los desplazamientos alternos de gases pueden ser efectuados substancialmente a través de toda la anchura de la cámara, y esto es beneficioso para conseguir la distribución mejorada de calor requerida.
- 5.
10. La invención está proyectada, principal pero no exclusivamente, para ser empleada en el tratamiento de láminas vítreas o parcialmente vítreas o una cinta continua. Cuando se trata una cinta continua, la misma es conducida a través de la cámara de tratamiento de forma que éste prosigue continua y progresivamente. Consecuentemente, cuando se hace referencia al tratamiento de un cuerpo de material vítreo o parcialmente vítreo, la expresión "cuerpo" es entendida como incluyendo un cuerpo de material que constituye parte de una cinta continua. En el caso de que la invención sea aplicada al tratamiento de un cuerpo que es una lámina o parte de una cinta continua, hay, preferentemente, al menos una de dichas zonas citadas en la que se ejercen tales fuerzas de desplazamiento de gas para producir el movimiento alterno sólo substancialmente en un lado de la lámina o
- 15.
20. cinta. Hay casos en los que, debido a la geometría de la cámara de tratamiento y/o a la forma en la que la lámina o cinta es sostenida durante su movimiento a través de la cámara, una cara de dicha lámina o cinta es más propensa a ser afectada más adversamente que la otra por los gradientes de
- 25.
30. temperatura no controlados en la cámara. En las circunstan-

4080268



5. cías especificadas, es suficiente llevar a cabo el desplazamiento alterno de gases sólo en un lado de la lámina o cinta. Sin embargo, la invención incluye procedimientos en los que hay al menos una de dichas zonas en la cámara de tratamiento en la que se ejerce fuerzas de desplazamiento de gases para producir el movimiento alternativo de éstos en cada lado de la lámina o cinta. Al poner en práctica el desplazamiento de gases alternativo en contacto con ambas caras de la cinta o lámina, es posible asegurar que ambas caras estén protegidas contra perjuicios debidos a una distribución no uniforme de la atmósfera dentro de la cámara, debido a un flujo desordenado de corrientes de gases térmicamente heterogéneas o por cualquier otra razón, suponiendo naturalmente, que ambas caras de la cinta o lámina estén expuestas durante su tratamiento a la atmósfera gaseosa de la cámara.
- 10.
- 15.

En procedimientos preferidos de acuerdo con la invención hay al menos una zona en la cámara de tratamiento, en la que se ejercen fuerzas de desplazamiento de gases insuflando gas dentro de la atmósfera de dicha cámara. Estas fuerzas de desplazamiento pueden ser ejercidas, de esta manera, sin necesidad de instalar ninguna parte móvil en la atmósfera de la cámara. Otra ventaja importante de ejercer fuerzas de desplazamiento de gas por insuflación es que las fuerzas pueden ser ejercidas en direcciones bien definidas.

- 20.
- 25.
- 30.

408026

187



- procedimiento de factores tales como el caudal volumétrico de la inyección de gas dentro de la cámara. Cuando se emplean dispositivos expulsores tal como se han mencionado anteriormente, el caudal volumétrico requerido para la inyección de gas es muy pequeño y hay una mezcla efectiva de gas inyectado, dentro del dispositivo expulsor, con gas que es aspirado dentro del mismo desde la atmósfera libre de la cámara. Consecuentemente no es necesario, normalmente, que el gas inyectado sea precalentado en una gran proporción.
- 5.
10. El gas que es insuflado dentro de la cámara de tratamiento puede ser substancialmente de la misma composición que el gas que constituye la atmósfera normal en la cámara. Es por tanto posible evitar cualquier modificación apreciable de la composición química de la atmósfera gaseosa y esto es usualmente una ventaja para un adecuado control del tratamiento. Es posible naturalmente insuflar gas dentro de la cámara de tratamiento, para ejercer las fuerzas desplazadoras de gas, el cual es retirado de otro lugar de dicha cámara, de forma que se asegure una composición química constante de la atmósfera de la misma.
- 15.
20. El gas que es insuflado dentro de la cámara para ejercer las fuerzas de desplazamiento de gas puede ser un gas combustible que es quemado dentro de la misma. En aquel caso no hay necesidad de precalentar el gas que se ha de descargar dentro de dicha cámara aunque sea muy elevado el caudal volumétrico de suministro de aquel gas.
- 25.
30. Como una variante de la insuflación, las fuerzas de desplazamiento de gas pueden ser ejercidas por medios mecánicos, por ejemplo, por una o más hélices o placas de movimiento alternativo, colocadas en la cámara, en cuyo caso

408026

- 10 -



las fuerzas pueden ser ejercidas sin cambiar la composición de la atmósfera y sin la necesidad de prever medios para la retirada y la reintroducción del gas en la cámara.

- Un campo de empleo particularmente importante de
5. la invención es el recocido de láminas o de una cinta con-  
tínua de material vítreo o parcialmente vítreo. Un tratamien-  
to de recocido es requerido en la fabricación de vidrio pla-  
no y de artículos de vidrio plano para una amplia gama de  
empleos sofisticados que requieren que las caras de los vi-  
10. drios sean de una elevada calidad óptica y por tanto que es-  
tén substancialmente libres de defectos apreciables en sus  
configuraciones. Además, en el tratamiento de recocido, el  
vidrio tiene la necesidad de pasar a través de una gama de  
temperaturas elevadas en las que sus caras son susceptibles,  
15. particularmente, de ser perjudicadas por las condiciones  
térmicas adversas en el ambiente del vidrio. Consecuentemen-  
te, se agrega una importancia particular a las realizaciones  
de la invención donde el procedimiento es aplicado a una  
lámina o a una parte de una cinta continua y en las que esta  
20. lámina o cinta es recocida en la cámara de tratamiento. La  
invención permite que el tratamiento de recocido sea reali-  
zado con un riesgo reducido de introducción de defectos en  
las caras del vidrio. Se ha comprobado, además, que al apli-  
car la invención un tratamiento de recocido, se puede produ-  
25. cir un producto con una dada superficie de elevada calidad  
en una cámara de tratamiento en este caso llamada túnel de  
recocido, de menor dimensión longitudinal que la que se re-  
quiere convencionalmente.

- En procedimientos que implican un tratamiento de
30. recocido tal como se ha indicado anteriormente, dichas fuer-

408026'800197



5. zas de desplazamiento de gases son ejercidas preferentemente en al menos una zona donde la temperatura de la cinta o lámina está en la gama de 600 a 450°C. El desplazamiento alterno de gases en una zona donde la lámina o cinta está en dicha gama de temperatura es particularmente beneficioso.

10. La invención puede ser aplicada, por ejemplo, en el recocido de una lámina o cinta que ha sido formada por el procedimiento de flotación. En ciertos procedimientos ventajosos de acuerdo con la invención, que implican el recocido de una lámina o cinta, ésta ha sido formada mediante el procedimiento de flotación y pasa dentro de la cámara mientras sus caras mantienen aún dicha temperatura elevada. La formación del vidrio plano y su subsecuente recocido se realizan, por tanto, de una forma conveniente, en etapas sucesivas de

15. un procedimiento continuo. Ventajosamente, el desplazamiento de vaivén de los gases de acuerdo con la invención tiene lugar en al menos una zona situada en la mitad curso arriba de la longitud de la cámara, es decir, en la primera mitad de la longitud de la cámara contada desde su extremo de salida, ya que se ha comprobado que el desplazamiento de gas más efectivo cuando se produce en aquella parte de la cámara. Las fuerzas de desplazamiento de gases son ejercidas preferentemente en direcciones transversales a la dirección de movimiento de las láminas o cintas a través de la cámara, tal como se ha indicado anteriormente, y las citadas fuerzas son

20. ejercidas preferentemente paralelas con las caras de la lámina o cinta.

30. Como otro ejemplo, la invención puede ser aplicada últimamente en una cámara de recocido empleada para recocer vidrio laminado.

408026<sup>18</sup>



- La invención también es aplicable en procedimientos que implican un tratamiento de doblado. Así pues, la invención puede ser realizada en una cámara que forma parte de una instalación de doblado de lámina, por ejemplo en una
5. cámara de recocido que forma parte de tal instalación y/o en una cámara de doblado actual. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la cámara constituye parte de una instalación de doblado de lámina y dicho cuerpo es una lámina tal que es obligada a estar permanentemente doblada en dicha cámara.
10. Tal como es bien sabido, las láminas de vidrio pueden ser dobladas sosteniéndolas en un molde cuya superficie superior está conformada de acuerdo con la curvatura que se trata de dar a la lámina de vidrio y calentándolas hasta una temperatura en la que la viscosidad del vidrio es lo suficientemente baja para
15. que la lámina se combe bajo su propio peso hasta contacto completo con la superficie superior del molde, siendo entonces recocida la lámina.

- Diversas realizaciones de la invención, seleccionadas a título de ejemplo, serán descritas ahora con referencia
20. a los dibujos esquemáticos anexos en los que:

- La figura 1 es un alzado en sección transversal de parte de una cámara de recocido equipada con medios para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con la invención; la figura 2 es una vista en planta y sección transversal por la
25. línea II-II de la figura 1; la figura 3 es una sección transversal de otro aparato de acuerdo con la invención y la figura 4 es un alzado en sección transversal de parte de una instalación para doblar láminas de vidrio y equipada con medios para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con la invención, estando
30. dividida la sección transversal en dos partes que se unen a lo largo de la línea a-a.

4080261800



Las realizaciones ilustradas descritas a continuación no limitan el alcance de la invención. Las mismas únicamente exponen algunas de las diversas formas en las que la realización puede ser llevada a cabo, y se les puede aportar numerosas modificaciones sin separarse del alcance de la invención.

Las figuras 1 y 2 muestran un aparato de tratamiento térmico para recocer una cinta de vidrio continua -1- que ha sido formada a partir de una masa de vidrio fundido de manera conocida, por ejemplo, mediante el llamado "procedimiento de flotación" en el que se alimenta vidrio a un baño de vidrio fundido. El aparato de tratamiento, en esta realización de la invención, comprende una cámara de tratamiento cubierta -2-, a través del interior -3- de la cual se desplaza continuamente la cinta. La cámara -2- comprende paredes laterales aislantes del calor -4- y -5-, una pared extrema frontal -6-, una pared extrema posterior -7-, una coronación -8- y una pared de fondo -9-. La cinta de vidrio -1- es transportada dentro y a través de la cámara mediante rodillos transportadores -10-, entrando por una abertura de entrada -11- de la pared extrema frontal -6-. Durante su paso a través de la cámara de tratamiento, la cinta de vidrio es sometida a un enfriamiento racional y progresivo en la zona de transformación crítica, la cual, para vidrio plano ordinario, esta en una gama de temperatura del orden de 600 a 450°C. El gradiente de temperatura predeterminado, requerido dentro de la cámara de tratamiento, es mantenido mediante dispositivos calentadores situados dentro de la cámara, por ejemplo calentadores de resistencia eléctrica (no representados). Después de moverse a través de la zona de transformación crítica, la cinta de vidrio, es enfriada más rápidamente durante su movimiento a lo largo de la parte subsiguiente de su recorrido por la cámara de tratamiento, y la temperatura del vidrio en

408026 1 R



la región donde la misma sale de la cámara por la abertura de salida -12-, es del orden de  $100\text{ a }150^{\circ}\text{C}$ .

- La atmósfera de la cámara, o al menos aquella parte de la misma que está en la zona de la transformación crítica, está sometida a fuerzas de desplazamiento de gas con el fin de impartir un movimiento de vaivén del gas en contacto con la cinta, de acuerdo con la presente invención. Para este fin, se disponen dos series de expulsores adyacentes a cada una de las dos paredes laterales opuestas de la cámara. Una de las series de expulsores, que está colocada adyacente a la pared lateral -4-, comprende cuatro expulsores designados -13- -16-. Estos expulsores están colocados a un nivel por encima del recorrido de la cinta de vidrio. La otra serie de expulsores que están colocados adyacentes a la pared lateral -4-, comprende los cuatro expulsores -17- -20-, que aparecen en el alzado en sección transversal que constituye la figura 1. Los expulsores de aquella segunda serie están colocados a un nivel por debajo del recorrido de la cinta de vidrio y están en alineación vertical con los expulsores -13- -16-. Adyacentes a la pared lateral extrema -5- de la cámara, hay dos series de expulsores colocados respectivamente encima y debajo del plano horizontal que constituye el recorrido de la cinta, estando colocados los expulsores de estas otras series en relación entre sí y respecto al recorrido de la cinta, precisamente de la misma forma que los expulsores -13- -20-, de manera que cada uno de los expulsores adyacentes a la pared lateral -5- es un expulsor directamente opuesto a los que están adyacentes a la pared lateral -4-.

408026 800



La figura 2 muestra los expulsores de la serie superior que son adyacentes a la pared lateral -5-, estando designados estos expulsores con las referencias -21- -24-. A lo largo de un lado de la cámara de tratamiento, hay un conducto de suministro de gas -25-, conectado por medio de un distribuidor -16- a una fuente de gas a presión, estando designada esta fuente de gas con la referencia -27-. Un conducto de suministro de gas -28-, que se extiende a lo largo del otro lado de la cámara de tratamiento, también está conectado al distribuidor -26-. Los tubos de inyección -29- -32- de los expulsores -13- -16-, y los tubos de inyección de los expulsores -17- -20- se ramifican desde el conducto de suministro de gas. Los tubos de inyección de los expulsores de las series más inferiores en aquel lado de la cámara, se ramifican desde el conducto de suministro de gas -28-.

El distribuidor -26- está conectado a un dispositivo de control eléctrico (no representado) el cual regula automáticamente el distribuidor para hacer que el gas bajo presión pase desde la fuente de suministro -27-, primero al conducto de suministro de gas -25- para accionar los expulsores -13- -20-, y luego al conducto de suministro de gas -28- para accionar los expulsores del otro lado de la cámara de tratamiento, y así alternativamente. El funcionamiento de los expulsores puede ser considerado como que tiene lugar de acuerdo con un ciclo que comprende dos periodos, en el primero de los cuales los expulsores adyacentes a la pared lateral -4- son accionados para producir un desplazamiento de gas a través del recorrido de la

408026



- cinta de vidrio, partiendo de la pared lateral -4- y hacia la pared lateral -5-, y en el segundo de cuyos periodos los expulsosres adyacentes a la pared lateral -5- son accionados para producir un desplazamiento del gas en dirección opuesta a través del recorrido de la cinta, es
5. decir, desde la pared lateral -5- hacia la pared lateral -4-. Los desplazamientos de gas están representados en la figura 2 por flechas. Las flechas más grandas representan desplazamientos de gas encima del recorrido de la cinta
10. de vidrio, mientras que las flechas más cortas representan desplazamientos de gas debajo de dicha cinta. El desplazamiento de gas producido por el funcionamiento de los expulsosres adyacentes a la pared lateral -4-, está representado por flechas de líneas continuas mientras que el desplazamiento de gas debido al funcionamiento de los otros
15. expulsosres, adyacentes a la pared lateral -5-, está representado por flechas de líneas discontinuas. La frecuencia óptima de inversión de la dirección de desplazamiento de gas depende en gran manera de la temperatura en cualquier procedimiento determinado. Se ha comprobado que a
20. temperaturas relativamente bajas, una frecuencia de un ciclo cada diez minutos es suficiente para evitar substancialmente el perjuicio a la configuración de las caras de la cinta de vidrio que se produjo en ausencia del funcionamien
25. to de los expulsosres. En un procedimiento de recocido tal como se realiza en un aparato de acuerdo con las figuras 1 ó 2, en el que hay un gradiente de temperatura a lo largo del recorrido a través de la cámara de tratamiento, resulta frecuentemente beneficioso emplear medios de control pa-



- ra permitir que la frecuencia del ciclo de accionamiento de los expulsores difiera de una a otra zona a lo largo de la cámara de tratamiento. Así pues, cuando se recibe una cinta de vidrio en una cámara de tratamiento en
5. la que la temperatura decrece desde unos 600°C en el extremo de entrada de la cámara a unos 150°C en el extremo de salida de la misma, se pueden obtener unos resultados muy satisfactorios, en términos de una mejora en la calidad de la superficie de vidrio, cuando se accionan expulsores opuestos en la zona del extremo de entrada de la
10. cámara, a una frecuencia del orden de un ciclo por minuto mientras se accionan los expulsores opuestos en una zona más cercana al centro de la cámara de tratamiento, a una frecuencia del orden de un ciclo cada cinco minutos.
15. En aquella realización particular, la presión del gas inyectado fue de 200 g/cm<sup>2</sup> a 1 kg/cm<sup>2</sup>. Particularmente, se obtuvieron buenos resultados cuando la presión del gas inyectado era del orden de 600 g/cm<sup>2</sup>. El sistema de inyección fue planeado de manera que el aire inyectado en cualquier zona determinada adquirió una temperatura que se
20. aproximaba a la temperatura que prevalecía en la atmósfera de la cámara en aquella zona. En el dibujo no se ha ilustrado ninguna provisión para precalentar el gas inyectado. Si el precalentamiento es necesario o deseable, se puede
25. conseguir en la fuente de suministro -27- y/o se pueden asociar dispositivos calentadores tales como los intercambiadores térmicos con los tubos de inyección de los expulsores.

A modo de modificación del ciclo de accionamiento

408026<sup>18</sup>



que ha sido descrito, el expulsor que actúa encima del recorrido de la cinta y en un lado de la cámara de tratamiento, puede ser accionado simultáneamente con el expulsor que acciona debajo del recorrido de la cinta en el otro lado de la cámara de tratamiento, en la zona correspondiente, y el accionamiento de estos expulsores puede tener lugar alternativamente con el accionamiento de los otros expulsores de aquella zona. Así pues, considerando la zona de la cámara ilustrada que se extiende desde su entrada hasta un segundo rodillo transportador -10-, los cuatro expulsores de aquella zona pueden ser accionados de acuerdo con el siguiente ciclo: en el primer periodo del ciclo el expulsor -13- es accionado simultáneamente con el expulsor que, en el aspecto de la figura 2, está directamente debajo del expulsor -21-, mientras que en la segunda parte de ciclo el expulsor -17- es accionado simultáneamente con el expulsor -21-. Se observará que también en este caso hay un desplazamiento de vaivén de los gases a través de la cámara, tanto encima como debajo del recorrido de la cinta, pero en cualquier periodo dado del ciclo, los desplazamientos de gases encima y debajo del recorrido de la cinta tiene lugar en direcciones opuestas. En una de tales realizaciones, la energía cinética del gas desplazado a través de la cámara en cualquier periodo determinado del ciclo, puede ser tal que hay una circulación de gas en torno a la cinta.

En otra realización de la invención (no mostrada) los expulsores situados adyacentes a las paredes laterales opuestas de la cámara de tratamiento, en cada una de las zonas sucesivas, son substituidos por expulsores dobles, dispuestos encima y debajo del recorrido de la cinta de vidrio

408026<sup>8</sup> OCT.



- y adyacentes al plano central, vertical y longitudinal de la cámara de tratamiento. Así pues, los expulsores -13- y -21- fueron substituídos por un expulsor de doble boquilla situado adyacente a la línea central longitudinal de la cámara, las dos boquillas de los expulsores o toberas encara-
5. das en direcciones opuestas fuera de aquella línea central y el expulsor -17- y el opues-to adyacente a la pared lateral -5-, fueron substituídos por expulsores de doble boquilla similares, colocados adyacentes a la línea central lon-
10. gitudinal y debajo del recorrido de la cinta: En un aparato donde se emplea tales expulsores de doble boquilla, los mismos fueron accionados de acuerdo con un ciclo, en el primer periodo del cual los expulsores dirigidos hacia la pared lateral -4- fueron accionados simultáneamente, y en el segundo
15. periodo fueron accionados los expulsores dirigidos hacia la pared lateral -5-. En este caso también el accionamiento de los expulsores resultá en un desplazamiento de vaivén del gas a través de la cámara, tanto encima como debajo de la cinta y esto, según se comprobó, resultaba en una señalada mejora
20. en la calidad de la superficie del vidrio. Expulsores dobles adecuados para emplearlos en esta modificación son fabricados por la firma alemana "Korting".

- Se hace referencia seguidamente a la figura 3. El aparato representado en esta figura comprende una cámara de
25. tratamiento -37-, que tiene paredes laterales -39- y -40-, un fondo -41- y un techo -42-. Una cinta de vidrio -43- entra en la cámara por un extremo y sale de la misma por el otro extremo, siendo transportada la cinta por rodillos tales como -44-, los cuales están colocados en las paredes laterales
30. opuestas de la cámara. Se disponen medios de calentamiento

408026



5. (no representados) tales como calentadores de resistencia eléctrica o quemadores de gas dentro de la cámara, y el calentamiento es controlado para mantener un gradiente de temperatura a lo largo de la misma, adecuado para recocer el vidrio.

10. En esta realización, el desplazamiento de gas dentro de la cámara es realizado por el accionamiento de los expulsores dispuestos sólo encima del plano de la cinta de vidrio. Se disponen pares de expulsores en posiciones separadas a lo largo de la longitud de la cámara, comprendiendo cada par un expulsor colocado adyacente a la pared lateral -39- y apuntando hacia la pared lateral opuesta -40-, y un expulsor colocado adyacente a la pared lateral -40- y dirigido hacia la pared lateral opuesta -39-. En la figura solo

15. aparece un par de tales expulsores. Dicha figura es una sección transversal de la cámara. Los expulsores ilustrados están designados por -45 y 46-. Los tubos de inyección -47 y 48-, respectivamente, de estos expulsores están sellados dentro de las paredes laterales -39 y 40- por cajas de empaquetadura -49- y 50-. Los tubos -47 y 48- están conectados por

20. medio de un distribuidor -51- con una reserva -52- que contiene gas bajo presión. El distribuidor -51- es accionado electroneumáticamente para conectar la reserva -52- primero con el tubo de expulsión -47- y luego con el -48- y así

25. alternativamente, Como consecuencia, se realiza un desplazamiento de gas en vaiven dentro de la cámara, encima de la cinta de vidrio -43-. En un primer periodo de cada ciclo el gas es desplazado a través de la cámara tal como se indica por la flecha de líneas seguidas, mientras que durante el segundo

30. periodo de cada ciclo el expulsor -45- está inactivo y el

408026



gas se desplaza a través de la cámara en la dirección opuesta, tal como se indica por la flecha de líneas discontinuas. La temperatura del gas inyectado puede diferir de uno a otro par de inyectores a lo largo del recorrido de la cinta.

5. Con el fin de que el gas inyectado en cualquier zona determinada esté a una temperatura apropiada, se pueden disponer medios de acondicionamiento térmico, por ejemplo, un calentador de resistencia eléctrica o un intercambiador térmico en cada uno de los tubos expulsores tales como -47 y 48-. Tales medios de acondicionamiento térmico pueden ser controlados automáticamente en dependencia de la información suministrada por termopares (no mostrados) dispuestos adyacentes a la cinta de vidrio -43-, en la zona correspondiente en la cámara de tratamiento. La separación entre los pares sucesivos de expulsores a lo largo del recorrido de la cinta puede diferir de uno a otro. En otras palabras, el número de pares de expulsores por metro de trayecto en la cámara puede variar a lo largo de la longitud de ésta. Será deseable usualmente que la separación entre los pares de expulsores sucesivos a lo largo del recorrido de la cinta se incremente desde la zona caliente adyacente al extremo de entrada de la cámara hacia el extremo enfriador opuesto de la cámara.

10.

15.

20.

Seguidamente se hace referencia a la figura 4, que ilustra una instalación para doblar láminas de vidrio. La instalación incluye una estación de carga -53-, una estación de precalentamiento -54-, una galería de conexión -55-, una estación de doblado -56-, una estación de recocido -57- y una estancia de enfriado -58-. Fuera de la estación de enfriado -58-, en la dirección curso abajo hay una estación

25.

30.

408026



- de descarga, pero ésta ha sido omitida a fin de reducir el tamaño del dibujo. Para el mismo propósito, las diferentes estaciones -53-58- han sido representadas con longitudes correspondientes, mientras que, de hecho, las mismas difieren en longitud.
- 5.
- Las estaciones -53-58- están dispuestas una detrás de la otra a lo largo de una línea de producción continua. Las láminas de vidrio tales como -59- son cargadas en la instalación en la estación de carga -53- y son transportadas a lo largo de la misma paso a paso para hacer posible un determinado periodo para el tratamiento de cada lámina en cada una de las estaciones sucesivas.
- 10.
- Entre las estaciones sucesivas hay paredes de separación -60-63, portadas por cadenas de suspensión -64- mediante las cuales las paredes de separación individual pueden ser elevadas y descendidas por un mecanismo de elevación y descenso (no mostrado).
- 15.
- Las láminas de vidrio a doblar están colocadas en un transportador -65- que es accionado para transportar las láminas a través de estaciones sucesivas de la instalación. El transportador -65- comprende una serie de moldes -66- cuyas superficies superiores están curvadas en forma cóncava de acuerdo con la curvatura a impartir a las láminas -59-, y que están interconectadas por eslabones de conexión -68-, formando los moldes -66- y los eslabones -68-, en efecto, un transportador sin fin. El dibujo sólo muestra el tramo superior del transportador. Durante el transporte a lo largo del tramo superior, los moldes -66- se desplazan en raíles horizontales -67-, con los cuales se acoplan miembros transversales -69- que interconectan articulaciones opuestas
- 20.
- 25.
- 30.

408026<sup>187</sup>



5. -68-. El transportador sin fin puede ser impulsado por un mecanismo impulsor de tipo conocido, por ejemplo un mecanismo que comprende una cadena, accionada por un piñon que es impulsado por un motor eléctrico a través de una caja de engranajes.
10. En la estación de carga -53-, en la que los railes del transportador -67- están sostenidos por una estructura de soporte -70-, una lámina -59- que ha de ser doblada es colocada sobre el molde -66- que en aquel momento está en aquella estación. Como preparación al siguiente movimiento paso a paso del transportador, se elevan las paredes de separación -60-63-. El transportador es avanzado un paso de forma que cada una de las láminas colocadas en los moldes sucesivos es movida hacia delante hasta la siguiente etapa del proceso. La lámina que fue colocada última en el molde en la
15. estación de carga -53- entra en el horno de precalentamiento -71- sostenido por los pilares -72-. Una vez que la lámina está en horno, las paredes de separación -60 y 61- son hechas descender de forma que se reduce la pérdida de calor durante la operación de precalentado. El horno de precalentamiento
20. es calentado por medios tales como calentadores de resistencia eléctrica -73- o por quemadores de gas.
25. Después de completado el precalentamiento, las paredes de separación son elevadas y la lámina precalentada es movida por el siguiente movimiento hacia delante del transportador, hasta la galería de conexión -55- y la pared de separación -61- es descendida otra vez. Después de invertir cierto tiempo en la galería de conexión -58-, la lámina -59- es hecha avanzar hacia la estación de doblado -56-. En esta
30. estación hay un horno -74-, sostenido sobre pilares -75- y



- provisto con medios de calentamiento tales como calentadores de resistencia eléctrica -76-. La lámina es calentada en este horno hasta una temperatura del orden de 620°C, que es aproximadamente la temperatura a la cual el vidrio es lo suficientemente blando para que la lámina se doble bajo su propio peso y adopte la curvatura de la superficie superior del molde -66-. En el horno -74- hay series opuestas de expulsores. En la figura 4 sólo es evidente un expulsor de cada par. Los expulsores que aparecen en la figura 4, designados por -77-80-, están dispuestos adyacentes a lo que, en el aspecto de la figura, es la pared lateral más del horno, y apuntan a través del horno, es decir, hacia la pared lateral opuesta. Adyacente a la pared lateral opuesta hay cuatro expulsores idénticos, los cuales están opuestos directamente a los expulsores -77-80 y apuntan en la dirección opuesta a través del horno. Se alimenta gas bajo presión a los tubos de inyección de los expulsores -77-80 y luego hacia los tubos de los expulsores opuestos y así alternativamente. Consecuentemente durante el doblado de las láminas -59- en el horno -74-, el gas del horno es sometido a un desplazamiento de vaiven a través del mismo y encima de la lámina. La figura 4 no muestra la fuente de suministro de gas inyectado, que puede ser por ejemplo aire caliente, o los medios para controlar la distribución del gas primero a los expulsores de un lado del horno y luego a los del lado opuesto. Los aparatos de suministro y distribución pueden ser de clases bien conocidas de por sí. El gas que es inyectado puede, si se requiere, ser precalentado. Se ha comprobado que resulta muy adecuado inyectar gas bajo una presión substancialmente igual a 500 g/cm<sup>2</sup>.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

408026<sup>16</sup> lit



Como una variante de la inyección de un gas tal como aire precalentado, los desplazamientos de gases necesarios dentro del horno pueden efectuarse inyectando gas combustible que es quemado dentro del mismo. En algunos casos de esta manera se puede conseguir una calidad de superficie del vidrio aún mejor. El quemado del gas dentro del horno consigue el propósito adicional de mantener o ayudar a mantener una temperatura adecuada en la zona de doblado. El gas combustible puede ser inyectado a través de tubos de inyección de expulsores o a través de inyección ordinarios, es decir, sin hacer uso de difusores.

Después de completar la operación de doblado, la pared de separación -62- es elevada y la lámina doblada es transportada a la estación de recocido -57-, en la que hay una cámara de recocido -81- montada sobre pilares -75-76-. El gradiente de temperatura necesario dentro de la cámara de recocido es mantenido por dispositivos de acondicionamiento térmico, por ejemplo, calentadores de resistencia eléctrica tales como -82-. Mientras se encuentran dentro de la cámara de recocido las láminas de vidrio son enfriadas progresivamente de acuerdo con un programa predeterminado, hasta una temperatura entre 100° y 50°C. En la realización ilustrada, el gas de la cámara de recocido es sometido a un movimiento de vaivén a través de la lámina -59-, siendo realizado este desplazamiento de una forma similar al desplazamiento de gas en el horno de doblado -74-, mediante el empleo de series opuestas de expulsores. En la figura 4 se muestran los expulsores adyacentes a lo que, en el aspecto de la figura 1, es la pared lateral remota de la cámara de recocido y los mismos están designados por -83-86-.

408026

78



Al completar el recocido, la lámina recocida -59- sale de la cámara -81- y es transportada a la estación enfriadora -58-, donde es enfriada rápidamente hasta la temperatura ambiente. El enfriamiento tiene lugar en una cámara de enfriado, dentro de la cual se suministra aire frío por medio de los conductos -88 y 89-. Las partes de la cámara dentro de las cuales se introduce este aire frío están separadas de la zona donde la lámina -59- es sostenida, por las placas de distribución -90 y 91-, provistas de toberas -92- que aseguran una distribución substancialmente uniforme del aire frío en forma de chorros sobre toda la superficie de la lámina doblada.

Una vez que la lámina ha sido enfriada rápidamente la misma avanza hasta una estación de descarga (no mostrada).

La estación de enfriamiento -58- puede ser substituida por una estación de tratamiento de superficie, por ejemplo, por una estación donde las láminas son metalizadas o una estación en la que son pegadas o fijadas de otra forma a una o más láminas para formar un artículo laminado, por ejemplo un artículo que comprende dos o más láminas de vidrio fijadas juntas por una o más láminas intermedias de plástico.

En el caso en que se haga uso de expulsores para llevar a cabo el desplazamiento de acuerdo con la invención, tal como en el caso de ciertas de las realizaciones que se han descrito con referencia a los dibujos, los expulsores son preferentemente del tipo Giffard. El empleo de tales expulsores aporta ventajas importantes, en particular una economía en el consumo de gas bajo presión, una economía de calor, consiguiendo los gases arrastrados una temperatura más elevada, un arrastre de una gran cantidad de gas ambiental y un



caudal de desplazamiento de gas, que es muy superior al caudal de suministro a través del tubo de inyección.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

5. 1. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, en una cámara de tratamiento llena de gas, en al menos una zona de la cual la temperatura de al menos una cara de dicho cuerpo está a, o adquiere una temperatura que es lo suficientemente elevada para la configuración de aquella cara como para ser influida por la distribución de calor en la atmósfera gaseosa de aquella zona, caracterizado porque se ejerce fuerzas desplazadoras de gas primero en una dirección y luego en una dirección inversa para hacer que el gas de al menos una tal zona se mueva en vaivén en contacto con dicha cara mientras la temperatura de ésta, en aquella zona, se mantiene al citado valor.

10. 2. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las fuerzas son ejercidas en al menos una zona a una frecuencia de más de un ciclo cada diez minutos, comprendiendo un ciclo una fuerza ejercida en una dirección y una fuerza ejercida en una dirección inversa.

15. 3. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la cámara comprende extremos de



408026



- entrada y de salida, por los cuales dicho cuerpo entra y sale la cámara, caracterizado, porque en al menos una zona las fuerzas son ejercidas en direcciones transversales a la trayectoria del movimiento del cuerpo hacia dentro y fuera de la cámara.
- 5.
4. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en al menos una de las zonas se ejerce las fuerzas en direcciones opuestas a través de la cámara y en posiciones que son adyacentes a paredes opuestas de la misma.
- 10.
5. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cuerpo es una lámina o parte de una cinta continua, caracterizado porque hay al menos una zona en la que se ejercen las fuerzas para producir el mentado movimiento de vaivén del gas substancialmente sólo en un lado de dicha cinta o lámina.
- 15.
6. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el cuerpo es una lámina o parte de una cinta continua, caracterizado porque hay al menos una zona en la que se ejercen las fuerzas para producir el movimiento de vaivén del gas en cada lado de tal lámina o cinta.
- 20.
7. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque hay al menos una zona en la que se ejercen las fuerzas insuflando gas dentro de la atmósfera de la cámara.
- 25.
- 30.



408026



8. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cuerpo es una lámina o parte de una cinta continua, caracterizado porque la mentada lámina o cinta es recocida en tal cámara.
- 5.
9. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque las fuerzas de desplazamiento de gas son ejercidas en al menos una zona donde la temperatura de la lámina o cinta está en la gama de 600° a 450°C.
- 10.
10. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, de acuerdo con las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado por el hecho de que la lámina o cinta formada por el procedimiento de flotación para la fabricación de vidrio plano y pasa al interior de la cámara mientras las caras de la lámina o cinta están aún a dicha temperatura elevada.
- 15.
11. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que la cámara constituye parte de una instalación de doblado de láminas y el cuerpo es una lámina que es obligada a permanecer doblada permanentemente en tal cámara.
- 20.
12. Procedimiento para el tratamiento de cuerpos vítreos o parcialmente vítreos.
- 25.

Todo ello según queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta hojas



408026



foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 18 de octubre de 1972

GLAVERBEL

p.a.

A large, stylized handwritten signature or scribble that overlaps the text "GLAVERBEL" and "p.a.". The signature is written in black ink and consists of several loops and flourishes.



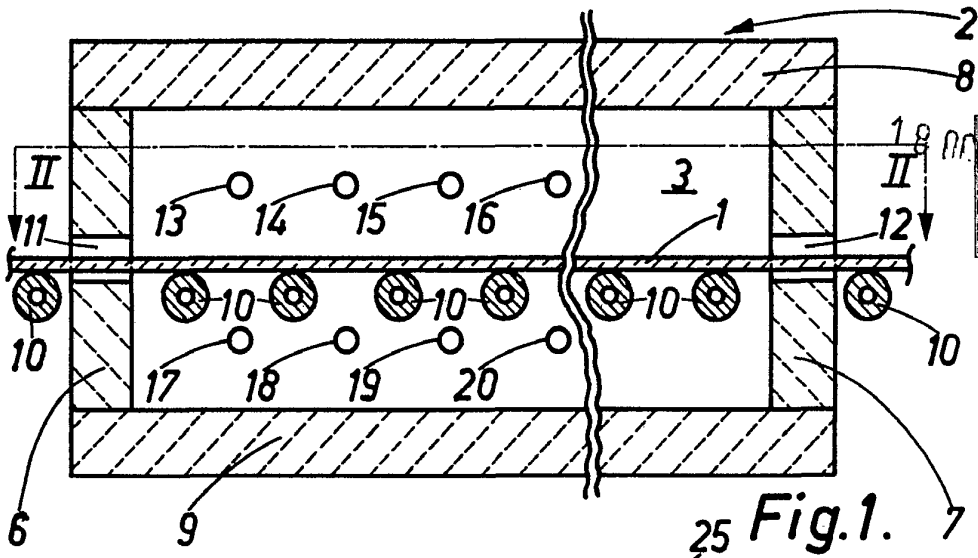


Fig. 1.

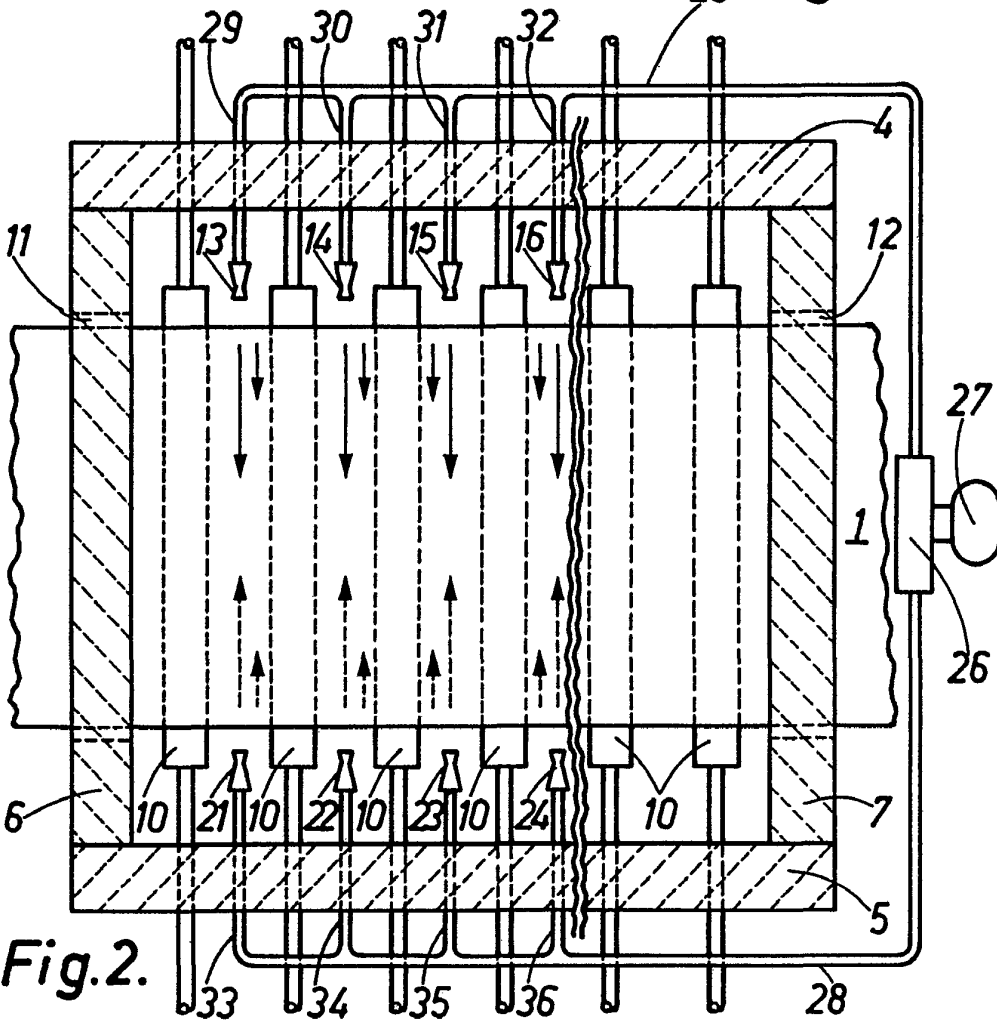


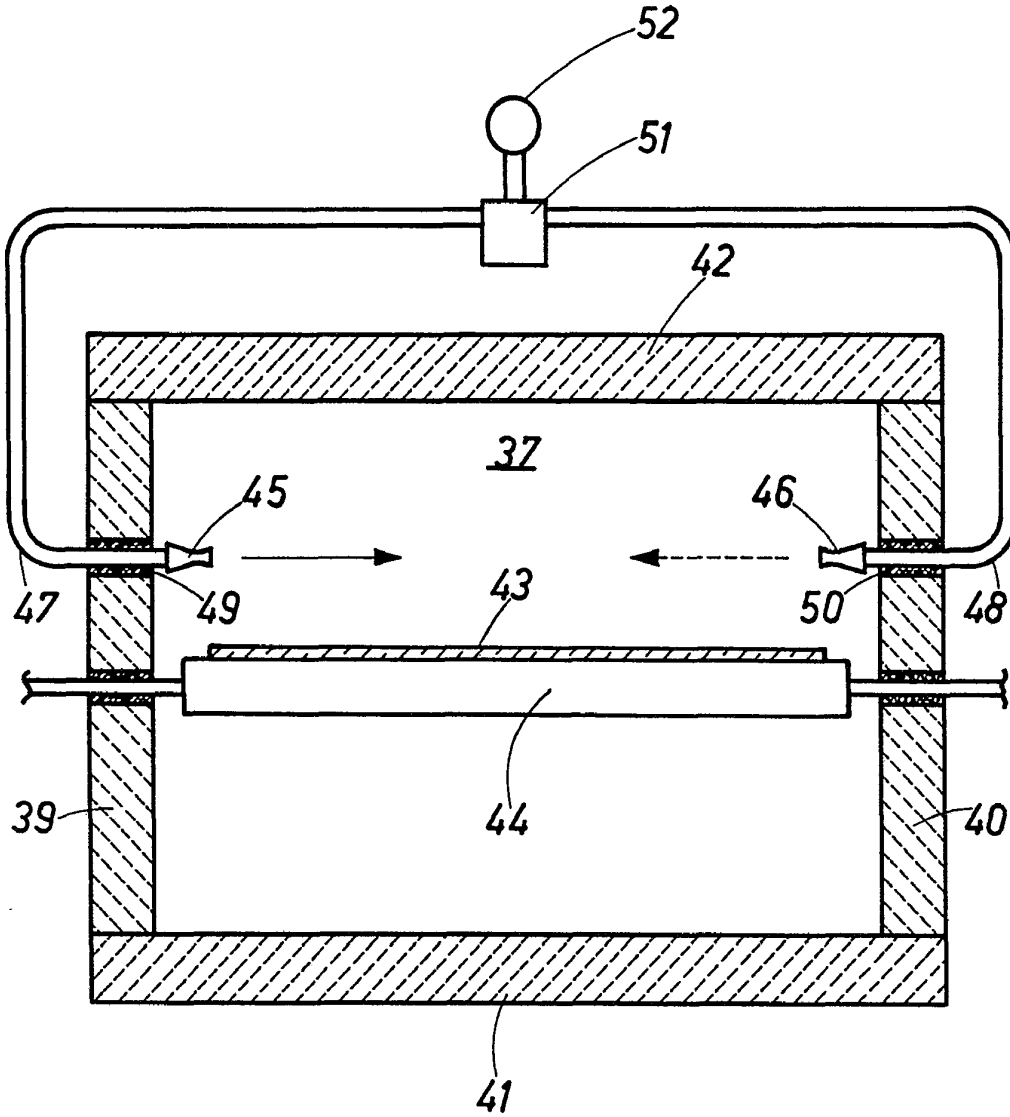
Fig. 2.

Barcelona, 18 de octubre de 1972  
p.a.

22587/3



18 OCT 1972



22581/3

Fig. 3.

Barcelona, 18 de octubre de 1972  
p.a.



22581/3

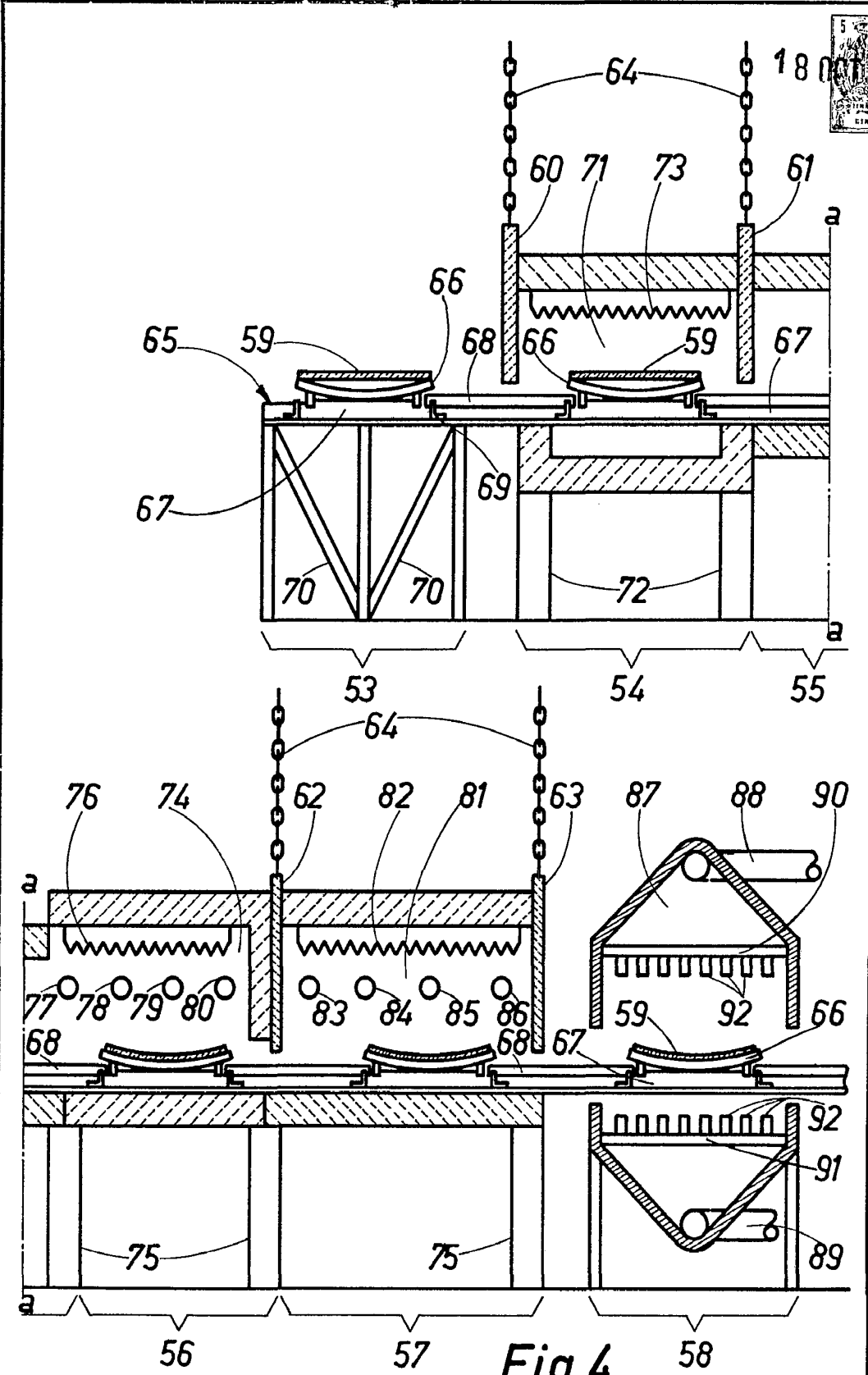


Fig. 4.

Barcelona, 18 de octubre de 1972  
p.º.