

405246

14 JUL



405246

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 LA FABRICACIÓN DE VIDRIO EN HOJA".

Int. Cl. <sup>2</sup>	C03B	

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Esta invención se refiere a un procedimiento en el que se forma o acondiciona vidrio plano en un recipiente cubierto, a través del cual el vidrio es movido sobre un baño de material fundido y en el que hay al menos una zona, a lo largo del recorrido del vidrio, donde dicho vidrio plano tiene una viscosidad lo suficientemente baja para que la condición plana de su cara superior sea capaz de ser influenciada por la distribución de calor en la atmósfera gaseosa en aquella zona.
- 5.
10. En la fabricación y/o acondicionamiento del vidrio plano sobre un baño de material fundido, es conocido el mantener una atmósfera generalmente neutra y/o protectora

**POOR  
QUALITY**

405246

- 2 -

14 JUN 1972



dentro del depósito. De esta manera se evita que los elementos activos tales como el oxígeno entren en reacción química con el material fundido para producir compuestos susceptibles de formar agentes que podrían contaminar el vidrio o perjudicar la calidad de la superficie de la hoja o cinta.

El vidrio plano que sale del depósito, a menudo no es de una calidad aceptable, debido a la presencia de defectos en la geometría de la superficie del vidrio. En particular, la cara superior del vidrio plano no es efectivamente plana sino que está afectada por defectos que, si bien en muchos casos, son de pequeña magnitud, causan sin embargo deflexiones angulares de las ondas de luz que se desplazan y/o se reflejan a través del vidrio. Estos defectos incluyen ondulaciones de superficie de ondas de pequeña longitud y amplitud, que hacen que los objetos mirados por luz transmitida a través o reflejada desde el vidrio aparezcan distorsionados cuando se miran en direcciones más o menos inclinadas respecto a la perpendicular del vidrio, dependiendo de la severidad del defecto. Tales distorsiones son conocidas diversamente como rizos, caballetes, líneas quebradas, espinas de pescado, pliegues, líneas continuadas y distorsiones, según su naturaleza e importancia. Otros defectos que se pueden producir son conocidos como "colgaduras" o líneas de plegue. Los defectos citados aparecen frecuentemente de modo completamente claro en fotografías de la distribución de rayos de luz transmitidos a través del vidrio bajo un ángulo reducido.

Debido a tales defectos, el vidrio plano no puede ser empleado en situaciones que requieran vidrio de la más

405246

- 3 -

14 JUN



alta calidad óptica. Las investigaciones sobre las causas de tales defectos de superficie han mostrado que las mismas se han de atribuir a gradientes de temperatura incontrolados entre una parte de la atmósfera gaseosa y otra.

5. Existen una tendencia natural para que existan gradientes de temperatura entre las regiones central y exterior del depósito como resultado de la acción de enfriamiento de las paredes del mismo, y esto, por sí mismo, hace difícil mantener una distribución de calor uniforme o predefinida dentro del depósito o dentro de cualquier parte determinada del mismo. Hay sin embargo otros factores que también contribuyen a las condiciones térmicas adversas. El factor perturbador más importante es el flujo relativamente desordenado de corrientes de gas térmicamente heterogéneas en la atmósfera protectora encima del vidrio plano.
- 10.
- 15.

- Es un objeto de la presente invención actuar sobre la atmósfera gaseosa de encima del vidrio plano, de una manera tal como para producir una distribución de calor que sea más favorable para el resultado deseable de evitar o reducir defectos en la geometría de la cara superior del vidrio plano.
- 20.

- La presente invención proporciona un procedimiento donde se forma o acondiciona vidrio plano en un depósito cubierto a través del cual el vidrio es movido sobre un baño de material fundido y en el que hay al menos una zona a lo largo del recorrido del vidrio, donde el vidrio plano tiene una viscosidad lo suficientemente baja para que la condición plana de su cara superior sea capaz de ser influenciada por la distribución de calor en la atmósfera gaseosa de encima del vidrio en aquella zona, caracterizado porque
- 25.
- 30.

405246

- 4 -

14 JUL



en al menos una tal zona se efectúa una acción de mezclado sobre los gases que constituyen dicha atmósfera, sobre al menos una parte substancial de la anchura del citado recorrido en aquella zona o zonas.

5. Cuando se lleva a cabo este procedimiento, la condición plana de la cara superior del vidrio plano, por ejemplo, la extensión hasta la que la cara superior se aproxima al ideal de condición plana absoluta, es mejor que cuando el procedimiento de formación o acondicionamiento es realizado sin ejercer la citada acción de mezcla en la atmósfera gaseosa, pero bajo condiciones similares en todo lo demás. Más particularmente, la citada acción de mezclado evita o reduce el deterioro de la cara superior del vidrio plano por defectos en forma de ondulaciones de frecuencia variable, y por otros defectos que hacen que el vidrio plano tenga un espesor que varía de un lugar a otro.
- 10.
- 15.

En las realizaciones más importantes de la invención, hay al menos una tal zona donde la temperatura del vidrio está en la gama de 1050 a 550°C, y la zona o al menos una de las zonas donde se efectúa dicha acción de mezclado es una zona donde la temperatura del vidrio está comprendida en aquella gama. Donde quiera que exista tal zona de temperatura, la cara superior del vidrio plano es susceptible particularmente de ser afectada por las condiciones térmicas adversas en el ambiente de encima del vidrio.

- 20.
- 25.
- 30.
- En ciertos procedimientos de acuerdo con la invención, la citada acción de mezclado es efectuada en al menos una zona de la temperatura del vidrio está en la gama de 800 a 590°C. Esta es la gama de temperatura donde el mayor riesgo de deformación de la superficie en la mayoría de los

405246

74



procedimientos usuales para formar o acondicionar vidrio plano sobre un baño de metal fundido o sales metálicas fundidas. En muchos casos puede efectuarse una mejora substancial en la condición plana de la cara superior del vidrio plano, realizando una acción de mezclado en al menos una zona que se halla en la segunda mitad de la longitud del recorrido a lo largo del cual el vidrio se mueve a través del depósito.

5.

10.

15.

20.

Preferentemente en al menos una tal zona, se efectúa una acción mezcladora ejerciendo una fuerza de desplazamiento de gas o fuerzas de desplazamiento de gas completa o principalmente en una dirección o en direcciones substancialmente perpendiculares a dicho recorrido. La acción de mezcla es generalmente más efectiva cuando la fuerza o fuerzas de desplazamiento de gases son ejercidas en tal dirección o direcciones. Sin embargo, es posible conseguir resultados útiles ejerciendo tal fuerza o fuerzas en una inclinación respecto a un plano vertical perpendicular al recorrido a lo largo del cual el vidrio se mueve a través del depósito.

25.

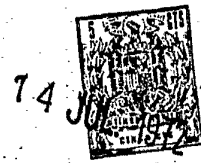
30.

Preferentemente se efectúa una acción de mezclado en al menos una zona, ejerciendo una fuerza de desplazamiento de gas o fuerzas de desplazamiento de gas en tal posición o posiciones y con tal magnitud o magnitudes como para producir un desplazamiento de gases a través de toda la anchura de dicho recorrido, o substancialmente.

En tales casos la mejora en la calidad de la superficie del vidrio plano es manifiesta sobre substancialmente toda la anchura del mismo. Se ha de comprender, sin embargo, que el desplazamiento de gases a través del reco-

405246

- 6 -



5. rrido de la cinta puede estar limitado substancialmente a solo una parte o a ciertas partes de la anchura del vidrio plano. En tal caso, la mejora en la calidad puede conseguirse para una o más partes de la anchura y esto en la práctica es valioso, en particular debido a que el vidrio plano ha de ser normal y eventualmente cortado en piezas de vidrio que se derivarán de las partes de calidad más elevada del área de vidrio plano formado o acondicionado en el depósito. En esta memoria, la "anchura" del vidrio plano se
10. considera que es la dimensión del vidrio plano medida perpendicularmente a la dirección de movimiento del mismo a través del depósito.

15. La invención incluye procedimientos en los que la acción de mezclado es efectuada en al menos una zona, ejerciendo continuamente una fuerza de desplazamiento de gas o fuerzas de desplazamiento de gases. Tales realizaciones de la invención proporcionan la ventaja de la simplicidad, al evitar la necesidad de sincronizar ejecuciones excesivas de fuerza o fuerzas de desplazamiento de gas.

20. La invención también incluye procedimiento en los que se efectúa una citada acción de mezclado en al menos una zona, al ejercer una fuerza o fuerzas de desplazamiento de gas periódicamente. El ejercer periódicamente una fuerza de desplazamiento de gas implica perturbar periódicamente
25. la condición de la atmósfera de encima del vidrio fundido y al efectuar tal perturbación periódica es posible evitar el establecimiento o persistencia de condiciones dinámicas estables tales que podrían resultar si se ejerciese continuamente una fuerza de desplazamiento de gas y que podría
30. estar asociada posiblemente con una nueva distribución de



- calor adversa encima del vidrio. Así pues, si hay periodos en los que se ejerce fuerza alternativamente con periodos en los que no se ejerce fuerza, hay una menor oportunidad para que resulta establecida o se aproxime a una condición
5. dinámica estable de los gases en el depósito, que si las fuerzas de desplazamiento de gas son ejercidas continuamente, a no ser que la magnitud de tales fuerzas ejercidas continuamente fluctúe, como puede ser, en el curso del tiempo. Si hay una fluctuación en la magnitud de las fuerzas de des-
10. plazamiento de gas, entonces es naturalmente, posible trabajar con fuerzas continuas y asegurar al mismo tiempo que las condiciones ambientales sean perturbadas de manera que en ningún momento llegue a establecerse una condición dinámica estable de los gases.
15. Ventajosamente, una tal acción de mezclado es efectuada en al menos una zona, al ejercer periódicamente fuerzas de desplazamiento de gas en una dirección y en una dirección inversa a través de tal recorrido, siendo ejercidas desfasadas las fuerzas que actúan en dichas direcciones
20. diferentes a través del mentado recorrido, para producir así el desplazamiento de gases primero en una dirección a través de tal recorrido y luego en una dirección inversa a través del mismo. Se ha comprobado que tal movimiento de vaivén de los gases es particularmente efectivo para mez-
25. clar quanta de gases que estarían normalmente en lugares bien separados a través del recorrido de movimiento de la cinta, sin que sea necesario preocuparse mucho sobre la elección de las magnitudes de las fuerzas.
30. Ventajosamente, cada vez que se ejerce fuerza en una dirección, la misma sigue o coincide inmediatamente con

405246

- 8 -



- el aflojamiento de la fuerza ejercida en la dirección inversa. Al observar esta condición, los gases de la zona o zonas donde las fuerzas son ejercidas continuamente son sometidos a desplazamiento en una u otra dirección a través del recorrido de la cinta de vidrio, de forma que no llega a establecerse una condición dinámica estable de los gases en tal zona o zonas. A título de ejemplo, se puede efectuar una acción de mezclado muy buena en una zona determinada, ejerciendo fuerzas desfasadas en direcciones directamente opuestas, en posiciones que están opuestas directamente a través del recorrido de la cinta de vidrio en aquella zona.
- 5.
- 10.

- En ciertas realizaciones de la invención, en las que la acción de mezclado es efectuada ejerciendo en desentlace fuerzas de desplazamiento de gases en una dirección y en una dirección inversa, las citadas fuerzas son ejercidas de acuerdo con un ciclo que comprende dos fases, en una de las cuales es ejercida una fuerza o fuerzas para producir el desplazamiento de gases en una dirección a través de tal recorrido, y en la otra de las cuales es o son ejercidas una fuerza o fuerzas para producir un desplazamiento de gases en la dirección inversa a través de dicho recorrido, produciéndose al menos uno de tales ciclos cada diez minutos. Los experimentos demuestran que la acción de mezclado es particularmente efectiva cuando la frecuencia de inversión de la fuerza es de un ciclo cada diez minutos o más elevada.
- 15.
- 20.
- 25.

- En realizaciones particularmente importantes de la invención, las fuerzas de desplazamiento de gas son ejercidas para hacer que los gases sigan un circuito cerrado, en el curso del cual los gases se mueven a través de dicho
- 30.



405246

- recorrido en al menos una de tales zonas. En general, se puede conseguir una mejora muy señalada en la condición plana de la cara superior del vidrio al impartir tal movimiento circulatorio a los gases de la atmósfera situada encima del vidrio. Preferentemente los gases son obligados a seguir al menos un tal circuito cerrado completamente dentro de la atmósfera libre dentro del depósito. Este modo de funcionamiento tiene la ventaja de que es innecesario efectuar una provisión para los gases que se retiran del depósito y el guiado de tales gases a lo largo de recorridos externos preparatorios a su reintroducción dentro del depósito. En ciertos procedimientos, los gases son obligados a seguir al menos un circuito cerrado cuyo plano general es substancialmente vertical. Cuando se obra de esta forma, el movimiento circulatorio de los gases puede ejercer una acción de mezclado limitada substancialmente a una zona determinada a lo largo del recorrido de la cinta. En otras realizaciones de la invención, los gases son obligados a seguir al menos un circuito cerrado cuyo plano general es substancialmente horizontal.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

El desplazamiento de gases en un circuito que está orientado así, permite que el desplazamiento de los gases realice una acción de mezclado en zonas sucesivas a lo largo de tal recorrido.

- 25.
- 30.
- Se otorga particular importancia a realizaciones de la invención en las que se efectúa acción de mezclado en al menos una zona por una fuerza o fuerzas ejercidas insuflando gas dentro de aquella zona. Las fuerzas pueden ser ejercidas de esta manera sin la necesidad de instalar partes móviles en la atmósfera caliente encima del vidrio. Otra

405246

74



5. ventaja importante de ejercer fuerzas de desplazamiento de gas por insuflación, es que las fuerzas pueden ser ejercidas en una dirección bien definida. Ventajosamente, el gas insuflado dentro del depósito para efectuar la acción de mezclado en una mezcla de gas que es aspirada la atmósfera del depósito o que es substancialmente de la misma composición que tal atmósfera. Al realizar el procedimiento de aquella forma es fácil mantener una composición química relativamente constante de la atmósfera del depósito, de forma que las características principales de fabricación y/o tratamiento pueden ser controladas y/o mantenidas más fácilmente.

15. Cuando se ejercen fuerzas de desplazamiento de gas por insuflación dentro del depósito a una zona o zonas determinadas, es preferible que algunas cantidades de gas sean impulsadas dentro del depósito simultáneamente, en direcciones opuestas, a través del recorrido del vidrio, desde posiciones que son adyacentes a planos verticales que pasan a través de límites laterales opuestos de tal recorrido, estando relacionadas entre sí tales posiciones de manera que los gases que constituyen la atmósfera por encima del vidrio son inducidos a moverse en un circuito cerrado dentro del depósito. Es posible por tanto que las fuerzas ejercidas por el gas insuflando dentro del depósito, produzcan una circulación de gases dentro del mismo, teniendo en cuenta que las posiciones en las que el gas es insuflado dentro del depósito estén relacionadas adecuadamente entre sí.

20. La invención incluye procedimientos en los que se ejerce simultáneamente fuerzas de propulsión y aspiración

25.

30.



- en la atmósfera del depósito, en posiciones tales que hacen que el gas sea desplazado a través de dicho recorrido en al menos una de dichas zonas, en el recorrido de un circuito cerrado que se extiende por fuera del depósito. Es por tanto posible producir una circulación de gases de forma que éstos sean desplazados a través del recorrido del vidrio, en direcciones bien definidas, sin introducir ningún quanta de gases desde fuentes externas al depósito, lo que vuelve asunto fácil el mantener substancialmente constante la composición química en la atmósfera del depósito.

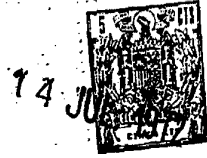
- La invención también incluye procedimientos en los que dicha acción de mezclado es efectuada en al menos una tal zona por la acción de medios mecánicos, por ejemplo una o más hélices, situados en aquella zona. Si bien en tales procedimientos es necesario instalar una o más partes móviles en la atmósfera de encima del vidrio, existe la ventaja compensatoria de que las fuerzas pueden ser ejercidas sin cambiar la composición de la atmósfera y sin la necesidad de prever la retirada y reintroducción de gases desde y hacia el depósito.

- La invención es de particular importancia potencial en la fabricación de vidrio plano. Así pues ciertos procedimientos importantes de acuerdo con la invención están caracterizados porque el vidrio fundido es alimentado continuamente dentro del depósito en un extremo y se esparce para formar una capa flotante en dicho baño, y porque el vidrio es estirado continuamente desde el otro extremo del depósito como una cinta continua. Al aplicar la invención en tal procedimiento, se puede producir vidrio plano que tiene caras substancialmente libres de defectos que

405246



- afecten a la condición plana de las caras. En procedimientos convencionales de producción de vidrio plano sobre un baño de material fundido, la cara superior del vidrio plano está afectada a menudo por defectos superficiales tales como líneas quebradas y distorsiones transversales, tal como se ha indicado anteriormente. Además, la cinta de vidrio presenta a menudo variaciones generales de espesor de un lugar a otro a través de su anchura, debido presumiblemente al hecho de que una distribución de calor adversa en la atmósfera de encima del vidrio implica una diferencia en el programa de enfriado de una a otra posición a través de la anchura de la cinta, de forma que hay una diferencia entre las viscosidades del vidrio en diferentes lugares en cualquier zona determinada dentro del depósito. Las variaciones generales de espesor antes citadas pueden ser representadas gráficamente por una línea (llamada "el perfil de espesor") punteando puntos sobre un gráfico que representa el espesor de la cinta a intervalos de, por ejemplo, 10 cms a través de su anchura. La diferencia entre los valores de mínimo y de espesor representados por el perfil de espesor, es llamado "la variación general de espesor": La calidad del vidrio plano, juzgado en base de su perfil de espesor depende no sólo en la magnitud de la variación de perfil general, sino en la forma del perfil. Este ejemplo puede ser tal que aunque la variación del espesor general sea grande, hay una parte importante de la anchura de la cinta de vidrio plano en la que la variación en el grosor es substancialmente menor de forma que las hojas de vidrio cortadas de aquella parte de la cinta serán de una calidad elevada en lo que concierne a su perfil de espesor.
- 5.c
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



Mediante el empleo de la presente invención, es posible producir vidrio plano que presente variaciones generales muy pequeñas en el espesor, sobre al menos una parte substancial de su anchura.

5. En la producción de vidrio plano como una cinta continua sobre un baño de metal fundido, la velocidad de la cinta es usualmente muy elevada y esto se ha de tener en cuenta en la elección de la frecuencia con la que se ejercen las fuerzas de desplazamiento de gas para conseguir
10. una acción de mezclado de acuerdo con la invención; el procedimiento hace uso de fuerzas ejercidas periódicamente más que de fuerzas ejercidas continuamente. En el caso de que se efectúe una acción de mezclado en al menos una zona ejerciendo fuerzas de desplazamiento de gas cuyas direcciones
15. son invertidas periódicamente, es adecuado que el ciclo en el que se ejercen las fuerzas sea realizado a una frecuencia de hasta, por ejemplo 60 ciclos por minuto, comprendiendo cada ciclo la ejecución de fuerzas de desplazamiento de gas en un sentido y en la dirección inversa.
20. En un procedimiento de producción de vidrio plano como cinta continua, se efectúa ventajosamente una acción de mezcla en al menos una zona que está más cerca de dicho otro extremo del depósito que del primero. La experiencia ha mostrado que, observando esta condición, es posible eliminar defectos superficiales que serían difíciles de eliminar realizando una acción de mezcla sólo en aquella zona o
25. zonas de la primera mitad de la longitud del depósito. En procedimientos preferidos, la acción de mezcla es efectuada en la zona donde el vidrio deja la superficie del baño o adyacente a ella. Esta parece que es la zona donde la reali-
- 30.

405246

- 14 -



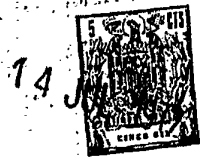
zación de una acción de mezclado produce el efecto beneficioso más señalado.

5. Una forma alterna de reducir o eliminar defectos superficiales en vidrios planos formados y/o acondicionados sobre un baño de material fundido, es perturbar la atmósfera de encima del vidrio descargando gas dentro de ella a través de orificios distribuidos sobre al menos parte de la anchura del recorrido a lo largo del cual el vidrio se mueve a través del depósito, mientras tales orificios son desplazados en conjunto.
- 10.

- Consecuentemente, la presente invención incluye, a modo de modificación, cualquier procedimiento donde se forma o acondiciona vidrio plano en un depósito cubierto, a través del cual el vidrio se mueve sobre un baño de material fundido y en el que hay al menos una zona a lo largo del recorrido del vidrio donde el vidrio plano tiene una viscosidad lo suficientemente baja para que la condición plana de su cara superior sea capaz de ser influenciada por la distribución de calor en la atmósfera gaseosa de encima del vidrio en la zona, caracterizado porque se descarga gas dentro de la atmósfera de encima del vidrio en al menos una zona, desde un orificio o desde orificios, de manera que el gas que se descarga es distribuido sobre al menos parte de la anchura de tal recorrido, siendo tal orificio u orificios desplazados en conjunto durante la descarga de gas.
- 15.
- 20.
- 25.

- Al ejercer una acción de mezclado en la atmósfera sobre el vidrio de aquella forma, los defectos en la geometría de la cara superior del vidrio plano tal como se ha indicado anteriormente, pueden ser evitados o reducidos substancialmente.
- 30.

405246



5. De acuerdo con ciertas realizaciones, el gas es descargado dentro de la atmósfera de encima del vidrio desde una pluralidad de orificios distribuidos sobre al menos una parte de la anchura del recorrido, mientras tales orificios son movidos en recorridos cerrados en torno a un eje dirigido a través de tal recorrido. Esta distribución del desplazamiento de los orificios es muy simple de conseguir y es muy efectiva, descargándose el gas dentro de la atmósfera en chorros que tienen varias y cambiantes direcciones.

10. De acuerdo con otra realización, el gas es descargado dentro de dicha atmósfera desde una serie de orificios mientras tales orificios son movidos alternativamente en torno a un eje substancialmente vertical.

15. Hay otras numerosas posibilidades. Por ejemplo, el gas puede ser descargado desde orificios de tubo que es movido axial y alternativamente en conjunto, o los orificios pueden estar dispuestos en un miembro deslizante que es movido alternativamente respecto al tubo, mientras el citado orificio u orificios está o están en registro con una o más rendijas en el tubo.

20. Tal como se ha indicado anteriormente, el comportamiento de un procedimiento de acuerdo con la modificación antes mencionada de la invención, tal como se ha definido anteriormente, tiene por resultado una mejora en la calidad de la superficie del vidrio plano. En general, la mejora de la calidad de la superficie no es tan grande como cuando se lleva a cabo un procedimiento de acuerdo con las realizaciones principales. Sin embargo, en casos en los que las normas requeridos para la condición plana de las caras de la lámina

25. no son muy exigentes, los procedimientos modificados propor-

30.

405246

- 16 -



T4

cionan resultados aceptables y proporcionan la ventaja de que es posible evitar condiciones dinámicas estables en la atmósfera de encima del vidrio, mientras se trabaja con una descarga continua de gas.

5. Seguidamente se describirán diversas realizaciones de la invención con referencia a los dibujos anexos. Se ha de comprender que las realizaciones ilustradas han sido seleccionadas únicamente a título de ejemplo y no son en forma alguna limitativas.
10. En los dibujos: La figura 1 es un alzado en sección transversal fragmentada de un depósito en el que se forma vidrio plano sobre un baño de material fundido y el cual está equipado con medios para llevar a cabo la presente invención; la figura 2 es una vista en planta del depósito por la línea II-II en la figura 1; la figura 3 es un alzado en sección transversal fragmentada, de otro depósito, llamado de flotación en el que se disponen medios para permitir llevar a cabo los procedimientos de acuerdo con la invención; la figura 4 es un alzado en sección transversal fragmentada, de otro depósito de flotación y que incorpora otra realización de la presente invención; la figura 5 es una sección transversal en la línea V-V en la figura 4; la figura 6 es una vista en planta en sección transversal fragmentada de otro depósito de flotación provisto con medios para llevar a cabo la presente invención; la figura 7 es una vista en planta y sección transversal fragmentada de otro depósito de flotación, que incorpora otra realización de la invención, y la figura 8 es un alzado en sección transversal fragmentada de otro depósito de flotación, que incorpora medios para llevar a cabo la invención de acuerdo con la mo-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



dificación aquí definida.

En el procedimiento representado en las figuras 1 y 2 se suministra vidrio fundido -1- a lo largo de un canal -2- que comprende una pared de fondo -3- y paredes laterales -4- y -5-, y sobre un vertedero regulador -6-, hasta un baño -7- de metal fundido, contenido en el depósito -8-. La porción inferior o recipiente del depósito comprende una pared de fondo -9-, una pared extrema curso arriba -10-, una pared extrema curso abajo -11- y paredes laterales -12- y -13-. El depósito está cubierto por una estructura de techo -14-, que incluye una pared superior -15- y paredes extremas curso arriba y abajo -16- y -17-. Entre el vertedero regulador -6-, y la estructura de techo -14-, hay una cámara -18- cuya pared de techo -19- y una pared lateral -20- están mostradas en la figura 1.

El depósito está provisto internamente con medios de calentamiento (no representados) de forma convencional, mediante los cuales las temperaturas de zonas diferentes son mantenidas a valores predeterminados. La zona más caliente del depósito es la zona -21-, que está en el extremo de alimentación y la temperatura desciende hacia la zona -22- y el extremo final del depósito. A título de ejemplo, en el caso de que el baño -7- sea un baño de estaño fundido, el gradiente de temperatura puede extenderse desde 1000°C en la zona -21- a unos 600°C en la zona -22-.

El vidrio fundido que es alimentado al depósito se esparce sobre el baño de metal fundido, tal como es evidente por la vista en planta que constituye la figura 2, para formar una cinta -23- que está en movimiento continuo a lo largo del depósito. Adyacente al extremo de salida del

405246

- 18 -



depósito la cinta sigue un recorrido ligeramente inclinado hacia arriba, fuera de la superficie del baño de metal fundido -7- y está sostenida por rodillos -24-, mediante los cuales dicha cinta es transportada hacia un horno de recocido (no representado).

5.

Con el fin de que la presente invención pueda ser realizada, se prevé el ejercer fuerzas de desplazamiento de gases en la atmósfera de encima la cinta de vidrio que flota. En esta realización, estas fuerzas de desplazamiento de gases son ejercidas insuflando gas dentro de dicha atmósfera, primero en una dirección a través del recorrido de la cinta y luego en la dirección opuesta a través de tal recorrido. Para este propósito se disponen dos juegos de siete tubos inyectores de gas. Un juego comprende los tubos -25-

10.

-31- que pasan a través de la pared lateral -12- del depósito de flotación, y el otro juego comprende los tubos -32-

15.

-38- que se extienden a través de la pared lateral opuesta -13-. Los tubos -25-31- terminan dentro del depósito, en expulsores -39-45- respectivamente, mientras que los tubos

20.

-32-38- están provistos en sus extremos interiores con expulsores -46-52- respectivamente.

Cada uno de los expulsores comprende un manguito o difusor que rodea la porción del extremo de descarga del tubo de inyección al que pertenece, y está conformado de manera que la descarga de gas desde los tubos de inyección hace que los gases de la atmósfera del depósito sean aspirados dentro del difusor, para ser mezclados con el gas inyectado, y descargados por el extremo frontal, ensanchado, del difusor. Los expulsores son de tipo conocido, a saber

25.

del tipo Giffard o Venturi. El empleo de tales expulsores

30.

74 JUL



405246

permite ventajas importantes, en particular una economía en el consumo de gas bajo presión, una economía de calor, consiguiendo los gases arrastrados una mayor temperatura, arrastre de una mayor cantidad de gases ambientales y un

5. caudal de desplazamiento de gases que excede apreciablemente el caudal de suministro del gas a través del tubo expulsor.

El juego de tubos inyectores -25-31- se ramifica desde un conducto de suministro -53-, mientras que los tubos de inyección -32-38- se ramifican desde un conducto de suministro -54-. Los conductos -53- y -54- están conectados a un depósito -56- que contiene gas protector bajo presión, por vía de una unidad de válvula de control -55-, al accionar la cual, el depósito -56- pueda ser puesto en comunicación con un conducto -53- ó -54-.

10.

15.

Antes de que el depósito -14- esté lleno de metal fundido, el mismo es limpiado a fondo con un gas protector, por ejemplo una mezcla de gas que comprende un 95% en peso de nitrógeno y un 5% en peso de hidrógeno. Cuando el depósito está llenado con el gas protector y todo el aire ha sido expulsado, se introduce metal fundido dentro del depósito o se funde una carga de metal ya presente en el depósito.

20.

El depósito es entonces, acondicionado térmicamente por medios de acondicionamiento térmicos (no representados) tales como calentadores eléctricos de resistencia. Una vez que se han establecido las condiciones de temperatura apropiadas, se permite que el vidrio fundido fluya dentro del depósito desde un horno de fusión de vidrio, de manera que dicho vidrio flota sobre el baño de metal fundido

25.

30.

405246

- 20 9



- y se esparce para formar una capa de espesor uniforme, que se mueve a lo largo de la superficie del baño y es estirada desde el extremo de salida del depósito. El procedimiento prosigue continuamente de forma que se produce una cinta de vidrio plano. Puede proporcionarse un sistema purificador (no mostrado) para purificar continuamente la atmósfera gaseosa interior del depósito, por ejemplo, retirando continuamente gases y recirculando los mismos al depósito pasando por un dispositivo purificador, por ejemplo una columna llena con sosa caústica en forma de escamas o Limonita. Además se puede proporcionar medios para mantener substancialmente constante la presión de la atmósfera protectora dentro del depósito, compensando, por tanto, las fugas de gas del depósito, las cuales, en la práctica, son imposibles de evitar.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- En la realización ilustrada, la válvula -55- es controlada manual o automáticamente para hacer que el gas protector del depósito -56- sea descargado primero a través de los expulsores -39-45- en la dirección indicada por las flechas de líneas de trazos y luego a través de los expulsores -46-52- en la dirección indicada por las flechas de líneas seguidas, y así alternativamente. En una serie de pruebas, la válvula -55- fue accionada para producir la inversión de la dirección de los gases dentro del depósito, a intervalos de 2,5 minutos. Así, pues, el juego de expulsores -46-52- fue accionado durante 2,5 minutos y el suministro de gas protector a aquellos expulsores fue cortado entonces siendo conmutado simultáneamente el suministro de gas a los expulsores -39-45- durante un periodo de 2,5 minutos. En otras palabras cada juego de expulsores fue accionado en

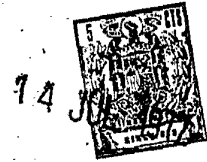


405246

- 5.c un ciclo de 5 minutos, dividido en periodos iguales de funcionamiento e inacción. Se comprobó que mediante esta acción en la atmósfera de encima de la cinta de vidrio, dicha atmósfera fue afectada de una manera tal que la cara superior de la cinta de vidrio quedó substancialmente libre de defectos, siendo su condición plana considerablemente mejor que cuando el procedimiento de formación de vidrio plano fue realizado sin accionar los expulsores, pero de otro modo bajo las mismas condiciones.
  
- 10. Como que en las otras realizaciones de la invención que serán descritas con referencia a los dibujos anejos, la estructura básica del depósito, el canal de alimentación para el vidrio fundido y los medios para transportar la cinta de vidrio fuera del area del depósito son los mismos
  
- 15. que en la realización que ha sido descrita con referencia a las figuras 1 y 2, las partes idénticas están denotadas por idénticos números de referencia en todas las diversas figuras, y la descripción de aquellas partes no necesita ser repetida. Al describir las realizaciones ilustradas en las
  
- 20. figuras -3-8 se hará unicamente referencia a aquellas partes del aparato que difieren de la figura 1, siendo tales partes aquellas que se cuidan de influir en la atmósfera del depósito, encima de la cinta de vidrio flotante, tal como se requiere por la invención.
  
- 25. En la realización ilustrada en la figura 3, se disponen dos series de hélices para efectuar una acción de mezclado en los gases que constituyen la atmósfera de encima de la cinta de vidrio, en la segunda mitad de su recorrido a través del depósito. En los dibujos sólo es evidente
  
- 30. una hélice de cada una de las series, a saber las hélices

405246

- 22 -



5. -57- y -58-. De hecho cada una de estas hélices en una de una serie de ellas, montadas lado a lado a lo largo de una línea transversal a través del depósito. La hélice -57- está montada en un árbol -59- que está sostenido en cojinetes dentro de un tubo fijo -60-, el cual se extiende a través de la pared superior -15- del depósito. El árbol de la hélice -59- es impulsado por un motor eléctrico -61-, cuya velocidad puede ser variada según el grado de homogeneización térmica requerida por la atmósfera del depósito y/o
10. las condiciones termodinámicas de tal atmósfera en cualquier momento dado. Todas las hélices están montadas y son impulsadas similarmente. Así pues, la hélice -58- está montada en un árbol -62- que está sostenido por cojinetes en un tubo -63- que se extiende a través de la pared superior -15- del
15. depósito y es impulsado por un motor eléctrico -64-. Durante la formación de la cinta de vidrio plano, las hélices -57- y -58- y las otras hélices que están en alineación transversal con ellas son hechas girar, con el resultado de que se efectúa una acción mezcladora en los gases que constituyen la atmósfera sobre substancialmente toda la anchura del
20. recorrido de la cinta de vidrio. Se ha comprobado que, de esta forma, se puede mejorar substancialmente la condición plana de la cara superior de la cinta de vidrio. En ciertas pruebas, también se comprobó que la condición plana de la
25. cinta de vidrio fue mejorada cuando las hélices fueron hechas girar intermitentemente en lugar de continuamente, teniendo en cuenta que las hélices no estuviesen paradas durante un periodo de tiempo lo suficientemente largo para que volviesen a establecerse las condiciones termodinámicas que
30. prevalecerían normalmente en la atmósfera del depósito en un



- procedimiento convencional. En cualquier procedimiento determinado, el grado de mejora en la condición plana de la cara superior de la cinta de vidrio puede depender no solamente de la velocidad de rotación de las hélices, sino
5. de las velocidades relativas de hélices diferentes en una serie y/o las velocidades relativas de hélices que pertenecen a series transversales diferentes. Es por tanto preferible disponer un control independiente de las hélices para permitir que las velocidades relativas óptimas sean determinadas experimentalmente.
- 10.

- En las realizaciones representadas en las figuras 4 y 5, se efectúa una acción de mezclado en los gases que constituyen la atmósfera de encima de la cinta de vidrio flotante, a través de una serie de expulsores dispuestos exterior al depósito, adyacentes a sus paredes laterales, apuntando las series opuestas de expulsores en direcciones opuestas a través del recorrido de la cinta. De hecho hay dos series de expulsores colocados uno sobre el otro y adyacentes a cada lado de las paredes laterales del depósito. Los expulsores de cada serie están separados en forma substancialmente regular en el sentido longitudinal del depósito y están distribuidos sobre toda la longitud del mismo. Como quiera que la figura 4 es un alzado en sección transversal fragmentada, la misma no muestra en el conjunto la longitud del depósito, una porción central de la longitud del mismo,
- 15.
- 20.
- 25.
- y los expulsores asociados con tal porción central han sido omitidos.

- En la figura 4, los expulsores de la parte superior de las dos series son adyacentes a lo que, en el aspecto de la figura, es la pared lateral remota del depósito, están
- 30.

405246



- designados por -65-71- inclusives. Los expulsores de la parte inferior de aquellas series están designados por -72-78-. Se observará que los expulsores sucesivos de las series inferiores están en alineación vertical directa con los expulsores de las series superiores. Los expulsores de las otras dos series, que son adyacentes a la otra pared lateral del depósito, están distribuidos a lo largo de éste y unos respecto a otros, precisamente de la misma forma que los expulsores que aparecen en la figura 4. En la
5. figura 5 que es una sección transversal por la línea V-V en la figura 4, sólo es evidente un expulsor de cada una de las cuatro series, siendo éstos los expulsores -68-75- que están adyacentes a la pared lateral -12-, y los expulsores -79- y -80- que están adyacentes a la pared lateral
10. -13-.
- 15.

- Como es evidente por la figura 5, los expulsores -68-, -75-, -79- y -80-, que se encuentran en el mismo plano vertical, están conectados a un distribuidor de gas común -81-, el cual a su vez está conectado a un depósito
20. (no representado) que contiene una cantidad de gas protector bajo presión. Los tubos de inyección de los expulsores -68- y -75- están conectados, de hecho, a los conductos -82- y -83-, respectivamente, los cuales se extienden hasta dicho dispositivo distribuidor -81-, y los tubos de inyección
25. de los expulsores -79- y -80- están conectados a los conductos -84- y -85-, respectivamente, los cuales también se extiende a dicho dispositivo distribuidor de gas. Los conductos -82-, -83-, -84- y -85- están cerrados herméticamente al gas en las paredes laterales -12- y -13- del depósito
30. por cierres -86-.



74 JUL

- El dispositivo de distribución de gas -81- está controlado de manera que los gases son desplazados a través de los expulsores -68-, -75-, -79- y -80- en un ciclo de dos fases repetidas. En la primera fase de este ciclo el gas es inyectado a la atmósfera del depósito a través de los expulsores -68- y -80-, transversalmente respecto a dicho depósito y en direcciones opuestas, tal como se indica por las flechas de líneas seguidas. Este desplazamiento de gases a través del depósito, en direcciones opuestas y a niveles diferentes, induce una circulación de gases en el plano vertical ya que después de ser descargados en una dirección en uno de los dos niveles, los gases tienden a ser arrastrados dentro de su movimiento en la dirección opuesta a través del depósito en el otro nivel, tal como se sugiere por las flechas de línea seguida curva en la figura 5. En la segunda fase del ciclo, el gas es descargado dentro del depósito a través de los expulsores -75- y -79- mientras los expulsores -68- y -80- están inactivos de forma que se induce una circulación de gases en la dirección inversa, tal como se sugiere por las flechas de líneas discontinuas en la figura 5.

- Los otros grupos de expulsores, que funcionan en otros planos verticales a lo largo del depósito, pueden ser accionados de la misma forma y en sincronización con los expulsores que aparecen en la figura 5, de manera que en todos los planos verticales en los que los expulsores están dispuestos, la circulación de gases se produce primero en una dirección (la misma en todos los planos verticales) y luego en la dirección inversa, y así alternativamente. Está naturalmente, dentro del alcance de la invención, que la

405246

- 26 -

74 JUN



- circulación de gases en los diferentes planos verticales esté desfasada y/o que la circulación de gases en una dirección en un plano vertical dado, tenga lugar simultáneamente con la circulación de gases en la dirección inversa en uno o más de los otros planos verticales. En todos estos casos, el funcionamiento de los expulsores tiene por resultado una mejora en la condición plana de la cara superior de la cinta de vidrio, pero las condiciones óptimas de la circulación difieren de uno a otro procedimiento de acuerdo con las especificaciones del depósito y las condiciones térmicas, y pueden ser determinadas experimentalmente.
- 5.
- 10.

- El suministro de gas a los expulsores de los grupos diferentes, colocados en planos verticales distintos, puede ser controlado por un mismo dispositivo distribuidor -81-, o contrariamente, tales dispositivos distribuidores pueden ser dispuestos para grupos de expulsores diferentes.
- 15.

- Los gases descargados dentro de la atmósfera a través de los expulsores pueden ser precalentados de manera que los descargados dentro del depósito en situaciones diferentes a lo largo de su longitud son precalentados a temperaturas diferentes y/o de una manera tal que los gases que se descargan dentro del depósito a diferentes niveles son precalentados a temperaturas diferentes.
- 20.

- En la realización representada en la figura 6, los gases son descargados en la atmósfera de encima de la cinta, a través de expulsores -87-90-, por medio de conductos -91-94-. El gas es suministrado desde un depósito (no representado) de gas protector, por medio de un dispositivo distribuidor de gas -95-. Se observará que en esta realización el gas es descargado en el depósito sólo en una región adyacente
- 25.
- 30.

405246

- 27 -

14 JUL



- a su extremo de salida, siendo ésta la región donde la cinta de yidrio es elevada fuera de la superficie del metal fundido como preparación a ser transportada fuera del depósito. El dispositivo distribuidor -95- produce el suministro de gas a los expulsores de acuerdo con un ciclo de dos fases repetidas, en la primera fase del cual el gas es suministrado a los expulsores -88- y -89-, para producir al desplazamiento de los gases a través del recorrido de la cinta -23-, en direcciones opuestas en los diferentes lugares a lo largo de dicho recorrido, tal como se indica por las flechas de líneas seguidas, mientras que en la segunda fase los gases son suministrados a los expulsores -87- y -90- para producir el desplazamiento de gases a través del recorrido de la cinta en direcciones opuestas, en cada uno de los citados lugares, tal como se indica por las flechas de líneas discontinuas. El citado desplazamiento de gases en cada una de las fases induce una circulación en la atmósfera, en un plano horizontal adyacente al extremo de salida del depósito. En una prueba que fue realizada con resultados muy satisfactorios, el dispositivo distribuidor de gas -95- fue montado para hacer funcionar los expulsores de acuerdo con dicho ciclo a una frecuencia de 5 ciclos por minuto.

- En el aparato representado en la figura 7, un par de conductos de gas -96- y -97- se extiende a través de la pared lateral -12- del depósito -8- en el mismo nivel horizontal y en posiciones que están separadas en la dirección longitudinal del depósito. El extremo libre de los conductos -96-, situados dentro del depósito, está provisto con una porción de admisión-98- ampliada, mientras que la porción



- extrema libre del conducto -97- está provista con un difusor o manguito -99- que forman, con el mentado conducto -97-, un expulsor de tipo Giffard. Los conductos -96- y -97- están conectados a los orificios de admisión y salida del
5. alojamiento de una bomba -100-. En el lado opuesto del depósito están los conductos de gas -101- y -102-, que se extiende a través de la pared lateral -13- del depósito -8-, en posiciones que están opuestas directa y respectivamente a los conductos -97- y -96-. El extremo interior libre del
10. conducto -101- está provisto con una porción extrema de admisión ampliada -103-, mientras que la porción extrema interior del conducto -102-, se extiende en un difusor o manguito -104- que constituye, con el conducto -102-, otro expulsor de tipo Giffard. Los conductos -101- y -102- están
15. conectados respectivamente a los orificios de entrada y salida del alojamiento de una bomba -105-. Durante la formación del vidrio plano sobre el baño de metal fundido en el depósito -8-, las bombas -100- y -105- son accionadas continuamente para hacer que los gases sigan un circuito substancialmente cerrado, el cual se extiende fuera del depósito.
20. En un lado del depósito la bomba -100- hace que los gases sean aspirados desde el interior del depósito, adyacente a su extremo de salida, dentro de la porción de admisión -98- del conducto -96- y que bombeen estos gases a lo largo del conducto -97- y a través del expulsor -99-, para hacer
25. que los gases sean aspirados al difusor desde una zona adyacente a la pared lateral -12- y resulten mezclados con los gases que se descargan desde el conducto -97-. los gases mezclados se descargan a través del recorrido de la cinta, y
30. son aspirados principalmente dentro de la porción de admi-



- sión -103- del conducto -101-, a continuación de lo cual son bombeados por la bomba -105- a lo largo del conducto -102- y a través del expulsor -104-, de manera que resultan descargados a través del recorrido de la cinta en la
5. dirección opuesta, mezclados con gases que son aspirados a través del difusor desde una zona adyacente a la pared lateral -13- del depósito. Así pues hay un desplazamiento continuo de gases en direcciones opuestas a través del recorrido de la cinta, tal como se indica por las flechas. En las
10. pruebas que fueron efectuadas con esta realización de la invención, se comprobó que la circulación de gases de la forma descrita tuvo por resultado una mejora substancial en la condición plana de la cara superior de la cinta de vidrio. En otra prueba, las bombas -100- y -105- fueron accionadas
15. intermitentemente de manera que producían una circulación periódica de gases de dicha forma. En aquellas pruebas también, se obtuvo una mejora substancial en la condición plana de la cara superior de la cinta de vidrio, en comparación con la calidad de la superficie plana cuando la cinta de vidrio fue formada sin accionar las bombas -100- y -105-, pero
20. sin embargo bajo condiciones idénticas. Las bombas -100- y -105- fueron accionadas a una frecuencia suficiente para asegurar que no llegase a restablecerse la distribución normal de las corrientes de gas que prevalecen cuando las bombas -100-
25. y -105- no son accionadas.

- Seguidamente se hace referencia a la figura 8. En el aparato representado en esta figura, la atmósfera de encima de la cinta de vidrio en la segunda mitad de su recorrido a través del depósito, es perturbada descargando en ella
30. gas desde un tubo -106- que se extiende transversalmente res-

405246

- 30 -



- pecto al depósito, sobre toda su anchura. El tubo -106- está montado en cojinetes cerrados en las paredes laterales del depósito y está conectado a medios impulsores (no mostrados) que, durante la producción de vidrio plano, hacen girar el tubo -106- en torno a su propio eje. Al mismo tiempo, el gas protector, que tiene substancialmente la misma atmósfera que la atmósfera normal del gas protector dentro del depósito, es suministrado bajo presión desde una fuente adecuada al tubo -106- y este gas se descarga continuamente dentro de la atmósfera a través de una pluralidad de orificios de descarga -107- los cuales están formados en la pared del tubo y están distribuidos sobre toda su longitud. En virtud de la rotación del tubo -106-, los chorros de descarga de gas son lanzados en diversas y variantes direcciones al interior del depósito, y la experiencia ha demostrado que esta descarga de gas influye en las condiciones ambientales dentro del depósito, de una manera tal que crean una distribución de calor más favorable sobre la cinta, con el resultado de que la condición plana de la cara superior de ésta mejora substancialmente.

5.  
10.  
15.  
20.
- En una modificación, el tubo -106- fue hecho girar intermitentemente, en vez de hacerlo en forma continua, pero a intervalos lo suficientemente frecuentes para evitar que llegase a establecerse una distribución de corrientes normales dentro del depósito en su extremo curso abajo.

25.  
30.
- En otro aparato modificado (no mostrado) el tubo -106- fue substituído por un tubo que tenía en su pared una serie de rendijas dispuestas longitudinalmente respecto al tubo y separadas angularmente en torno al eje del mismo. El tubo era estacionario, pero durante la descarga de gases a



través de las ranuras, una pantalla o manguito cilíndrico, que rodeada el tubo, fue desplazado de manera tal que los chorros de gas experimentaban desplazamientos dentro del depósito.

5. En otra modificación (no mostrada) se empleó un tubo como el -106-, aunque montado para un desplazamiento axial, y, durante la producción de la cinta de vidrio, el tubo fue movido alternativamente axialmente de forma que los chorros de gas se extendían con un movimiento transversal de vaivén dentro del depósito. De esta forma los chorros de gas de descarga fueron obligados a efectuar una acción mezcladora en los gases del interior del depósito, lo cual, según se comprobó, tuvo por resultado una mejora substancial en la condición plana de la cara superior de la cinta. Se comprobó
10. que en el caso de mover el tubo alternativa y axialmente, tal como se ha mencionado antes, se puede conseguir una mejora en la calidad de la cinta de vidrio hasta sin girar el tubo en torno a su eje.

- En otra modificación, se empleó un tubo similar al
20. tubo -106- pero el mismo estaba montado para un desplazamiento angular de vaivén en torno a un eje situado centralmente respecto a la longitud del tubo. Durante la formación de la cinta de vidrio, el gas fue descargado desde el tubo mientras éste se hallaba sometido a dicho movimiento alterno angular.
25. La descarga de gas desde los orificios móviles produjo una mejora en la distribución de calor dentro del depósito, con el resultado de que la condición plana de la cara superior de la cinta era substancialmente mejor que cuando no se descargaron gases desde el tubo y éste era estacionario, siendo llevado a cabo el procedimiento, sin embargo bajo las mismas con-
- 30.



5. condiciones. El mentado tubo desplazable angularmente estaba montado de manera que podía ser movido alternativamente paralelo con su eje durante su movimiento alterno angular y se comprobó que cuando se realizaba el procedimiento de forma que el tubo era movido alternativamente, tanto angular como axialmente durante la descarga de gas desde el mismo, la mejora en la condición plana de la cara superior de la cinta de vidrio era aún más marcada.

10. La invención ha sido ilustrada con referencia a sus realizaciones en procedimiento en los que se forma vidrio plano en un baño de material fundido.

15. Sin embargo, tal como se ha indicado ya, la invención puede ser aplicada útilmente en un procedimiento en el que se trata vidrio plano sobre un baño de material fundido. Así pues, en otra realización de la invención (no representada), fueron tratadas hojas de vidrio plano sobre un baño de sales fundidas en un depósito cubierto, siendo el tratamiento, por ejemplo, un templado químico o un tratamiento colorante. Las hojas fueron introducidas en condición semiplástica a través de

20. un lado del depósito cubierto, y, durante el tratamiento de las mismas en el baño de material fundido, fueron movidas a través de la superficie del baño hacia el lado opuesto del depósito, desde el que las hojas son retiradas después del tratamiento. A modo de ejemplo, tal desplazamiento de las hojas puede

25. efectuarse por dispositivos de tipo conocido, por ejemplo, rodillos sumergidos o cadenas rotativas sin fin en las que son sostenidos los margenes de las hojas. Durante el tratamiento de las hojas de vidrio dentro del depósito, se efectuó una acción mezcladora en la atmósfera del mismo, en al menos una zona sobre al menos una parte substancial de la anchura del re-

30.



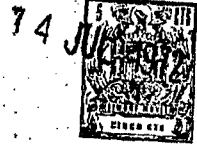
corrido a lo largo del que se desplazan dichas hojas. En un procedimiento particular, tal acción mezcladora fue efectuada descargando gas en la atmósfera del depósito, primero en una dirección a través de tal recorrido y luego en la dirección opuesta, a una frecuencia de un ciclo cada dos minutos, comprendiendo cada ciclo un periodo de descarga de gas en una dirección y un periodo idéntico de descarga de gas en la dirección opuesta. Se comprobó que, como resultado de esta acción de mezclado, las caras superiores de las hojas de vidrio eran de mejor calidad y las hojas de vidrio tenían mejores propiedades ópticas que las hojas tratadas de la misma forma pero sin efectuar una acción de mezclado de gases dentro del depósito.

A modo de ejemplo, en un citado procedimiento para tratar hojas en un baño de material fundido, el baño puede estar constituido por una mezcla de sales que comprenden (en porcentajes en peso): 20-30% de cloruro sódico, 40-60% de cloruro de bario, 13-18% de cloruro potásico y 7-13% de cloruro litio. Una composición de baño particularmente satisfactoria, dentro de la gama antes citada, se compone de las siguientes sales en los mentados porcentajes en peso. cloruro de bario, 50%; cloruro de sodio, 25%; cloruro de litio, 10%; y cloruro potásico, 15%. Tal composición es particularmente útil para proteger las hojas de vidrio en el estado plástico y evita que se formen tensiones de compresión excesivas en las capas de superficie de las hojas que se están tratando, durante el enfriado de las hojas.

Se comprenderá que esta invención no esta limitada a las realizaciones de los procedimientos y aparatos que se ha descrito e ilustrado, los cuales han sido seleccionadas

405246

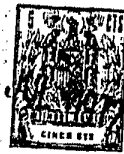
- 34 -



únicamente a modo de ejemplos. Pueden efectuarse numerosas modificaciones en las realizaciones ilustradas sin separarse del alcance de la invención, tal como se define por las siguientes reivindicaciones.

N O T A

5. Se reivindica como objeto de la presente patente de invención :
1. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, en el que se forma o acondiciona vidrio plano en un recipiente cubierto, a través del cual el vidrio es movido sobre un baño de material fundido y en el que hay al menos una zona a lo largo de su recorrido donde el vidrio plano tiene una viscosidad lo suficientemente baja para que la condición plana de su cara superior sea susceptible de ser influida por la distribución de calor en la atmósfera gaseosa de encima del vidrio en aquella zona, caracterizado porque en al menos una de tales zonas se efectúa una acción de mezcla en los gases que constituyen dicha atmósfera, sobre al menos una parte substancial de la anchura del mentado recorrido en aquella zona o zonas,
- 10.
- 15.
20. 2. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque hay al menos una zona donde la temperatura del vidrio está en la gama de 1050 a 550°C y en la que la zona, o al menos una de las zonas, donde se efectúa dicha acción de mez-
25. clado es una zona donde la temperatura del vidrio está en
- Be*



aquella gama.

3. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque se efectúa una acción de mezclado en al menos una zona donde la temperatura del vidrio está en la gama de 800° a 590°C.
4. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se efectúa una acción de mezclado en al menos una zona que se halla situada en la segunda mitad de la longitud de dicho recorrido.
5. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en al menos una zona se efectúa una acción de mezclado ejerciendo una fuerza de desplazamiento de gas o fuerzas de desplazamiento de gas, total o principalmente en una dirección o en direcciones substancialmente perpendiculares a tal recorrido.
6. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en al menos una zona se efectúa una acción de mezclado al ejercer una fuerza de desplazamiento de gas, o fuerzas de desplazamiento de gas, en una posición o posiciones tales y de una magnitud o magnitudes tales, que producen el desplazamiento de gases a través de toda la anchura de dicho recorrido o substancialmente así.
7. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en al menos una zona se efectúa una acción de mezclado al ejercer una fuerza de despla-
5.  
10.  
15.  
20.  
25.  
30.
- Reg

405246

- 36 -

14



zamiento de gas o fuerzas de desplazamiento de gas continuamente.

5. 8. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en al menos una zona se efectúa una acción de mezclado al ejercer una fuerza de desplazamiento de gas o fuerzas de desplazamiento de gas, periódicamente.

10. 9. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque en al menos una zona se efectúa una acción de mezclado al ejercer una fuerza de desplazamiento de gas o fuerzas de desplazamiento de gas, periódicamente pero a una frecuencia tal que no llega a establecerse una condición dinámica estable de los gases que constituyen la atmósfera de encima del vidrio, en aquella zona, o no llegan a establecerse durante un periodo lo suficiente largo para que el vidrio sea afectado adversamente, por ello.

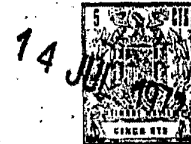
20. 10. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en al menos una zona se efectúa una acción de mezclado al ejercer periódicamente fuerzas de desplazamiento de gas en una dirección y en una dirección inversa, a través de tal recorrido, siendo ejercidas las fuerzas que actúan en dichas direcciones diferentes a través de tal recorrido, desfasadas para producir en desplazamiento de los gases primero en una dirección a través de tal recorrido y luego en una dirección inversa a través del mismo.

30. 11. Procedimiento para la fabricación de vidrio



- en hoja, de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque en al menos una zona se efectúa una acción de mezclado al ejercer desfasadamente fuerzas de desplazamiento de gases en una dirección y en una dirección inversa,
5. a través del recorrido, para producir desplazamientos de vaivén de los gases a través del mismo coincidiendo o siguiendo inmediatamente cada vez que se ejerce fuerza en una dirección con el aflojamiento de la fuerza ejercida en la dirección inversa.
10. 12. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 10 ó 11, caracterizado porque al menos en una zona, se efectúa una acción de mezclado al ejercer fuerzas de desplazamiento de gas de acuerdo con un ciclo que comprende dos fases, en una de las
15. cuales se ejerce o ejercen fuerzas para producir el desplazamiento de gases en una dirección a través de tal recorrido, y en la otra se ejerce o ejercen una fuerza o fuerzas para producir el desplazamiento de gases en la dirección inversa a través del mismo, produciéndose al menos uno de tales ciclos cada diez minutos.
20. 13. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se ejercen fuerzas de desplazamiento de gases para hacer que dichos gases sigan un
25. circuito cerrado, en el curso del cual los gases se mueven a través de dicho recorrido en al menos una zona.
30. 14. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque los gases son obligados a seguir al menos un circuito cerrado completamente dentro de la atmósfera libre dentro

*Rey*



del depósito.

5. 15. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, caracterizado porque los gases son obligados a seguir al menos un circuito cerrado cuyo plano general es substancialmente vertical.
10. 16. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque los gases son obligados a seguir al menos un circuito cerrado cuyo plano general es substancialmente horizontal.
15. 17. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en al menos una zona se efectúe una acción de mezclado por una fuerza o fuerzas ejercidas insuflando gases dentro de tal zona.
20. 18. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado porque los gases insuflados dentro del depósito para efectuar la acción de mezclado son una mezcla de gas que es aspirada de la atmósfera del mismo depósito, o que es substancialmente de la misma composición que tal atmósfera.
25. 19. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 17 ó 18, caracterizado porque se insufla cantidades de gas dentro del depósito, simultáneamente en direcciones opuestas a través del recorrido, desde posiciones que son adyacentes a planos verticales que pasan a través de límites laterales opuestos de tal recorrido, al menos una de cuyas posiciones está en una
30. citada zona, estando relacionadas tales posiciones entre sí.
- Re*



de tal manera que los gases que constituyen la atmósfera de encima del vidrio son inducidos a moverse en un circuito cerrado dentro del depósito.

5. 20. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, caracterizado porque las fuerzas de propulsión y aspiración son ejercidas simultáneamente en la atmósfera en el depósito en posiciones tales que hacen que los gases sean desplazados a través de dicho recorrido en al menos una zona, en el curso de seguir un circuito cerrado que se extiende fuera del depósito.
10. 21. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en al menos una zona se efectúa una acción de mezclado por medios mecánicos situados en aquella zona.
15. 22. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se suministra vidrio fundido continuamente dentro del depósito en un extremo del mismo, y se esparce dicho vidrio para formar una capa flotante sobre el baño, y porque el vidrio es estirado continuamente desde el otro extremo del depósito como una cinta continua.
20. 23. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 22, caracterizado porque la acción de mezcla es efectuada en al menos una zona situada más cerca del segundo extremo del depósito que del primero.
25. 24. Procedimiento para la fabricación de vidrio
- 30.

*Rey*

405246

- 40 -



en hoja, de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado porque se efectúa la acción de mezclado en o adyacente a la zona donde el vidrio sale de la superficie del baño.

5. 25. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, en el que se forma o acondiciona vidrio plano en un contenedor cubierto, a través del cual se mueve el vidrio en un baño de material fundido y en el que hay al menos una zona a lo largo del recorrido de la cinta donde el vidrio plano tiene una viscosidad lo suficiente baja para que la condición plana de su cara superior sea susceptible de ser influenciada por la distribución de calor en la atmósfera gaseosa de encima del vidrio en aquella zona, caracterizado porque se descarga dentro de la atmósfera de encima del vidrio en al menos una zona, desde un orificio o desde orificios, de forma que el gas descargado es distribuido sobre al menos parte de la anchura de tal recorrido, siendo desplazados en conjunto tal orificio u orificios durante tal descarga de gas.
- 10.
- 15.

20. 26. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 25, caracterizado porque el gas es descargado dentro de la atmósfera de encima del vidrio desde una pluralidad de orificios distribuidos sobre al menos parte de la anchura del recorrido, mientras que tales orificios son movidos en recorridos cerrados en torno a un eje dispuesto a través de dicho recorrido.
- 25.

30. *By* 27. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 25, caracterizado porque el gas es descargado dentro de la atmósfera de encima del vidrio desde una serie de orificios mientras esta serie de orificios es movida alterna y angularmente en torno

405246




a un eje substancialmente vertical.

28. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja.

La presente memoria descriptiva consta de cuarenta y una hoja foliada escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 14 de julio de 1972

*ms*

GLAVERSEL  
p.a. 

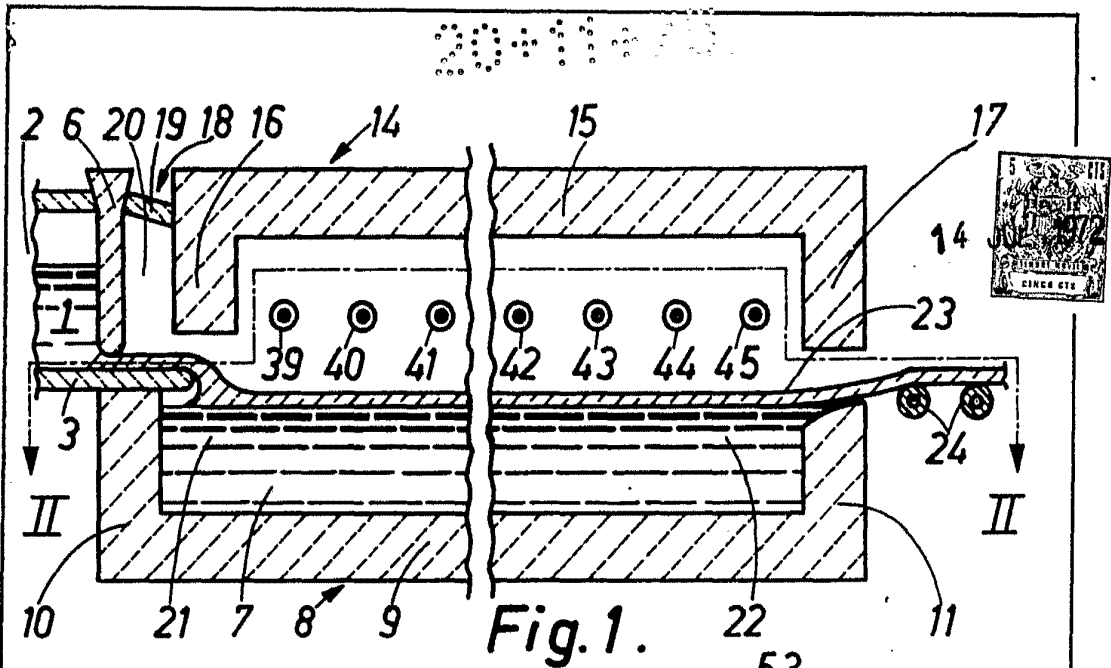


Fig. 1.

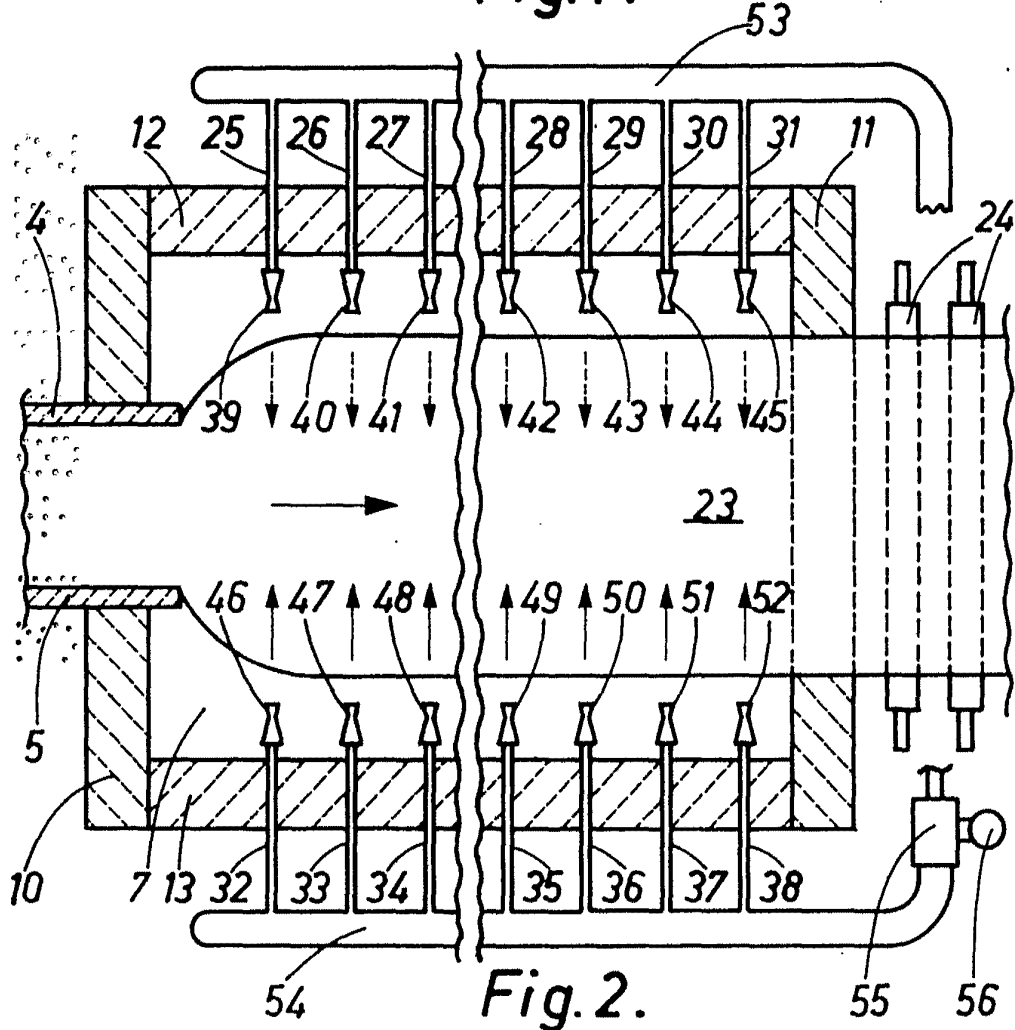


Fig. 2.

Barcelona, 14 de agosto, de 1972

p.a.

22386/4

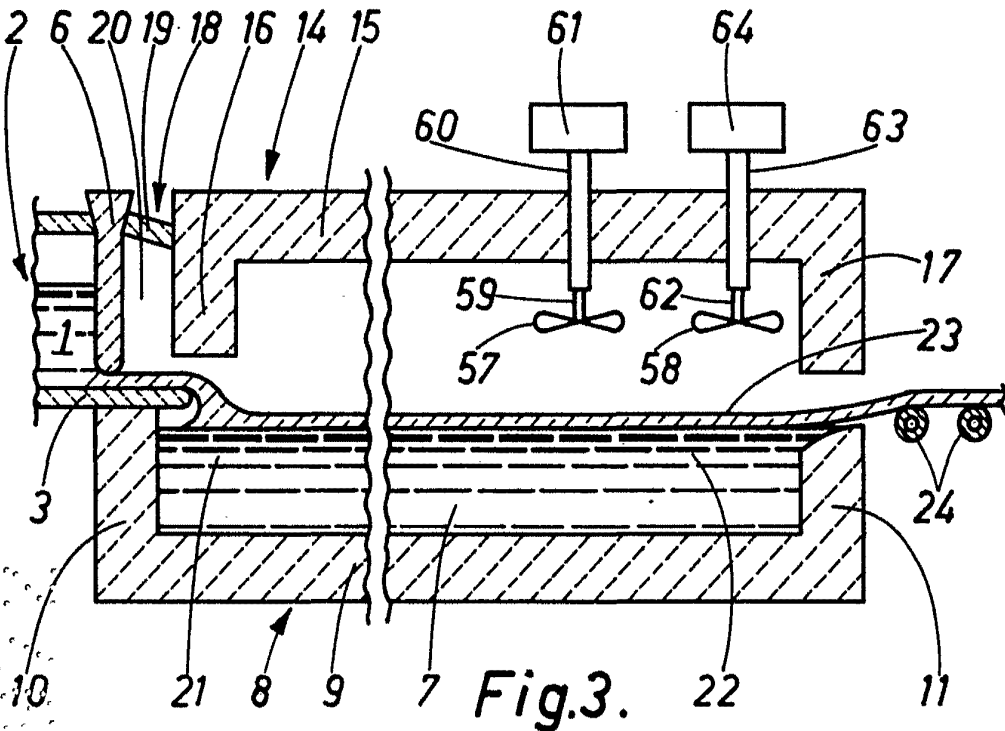


Fig. 3.

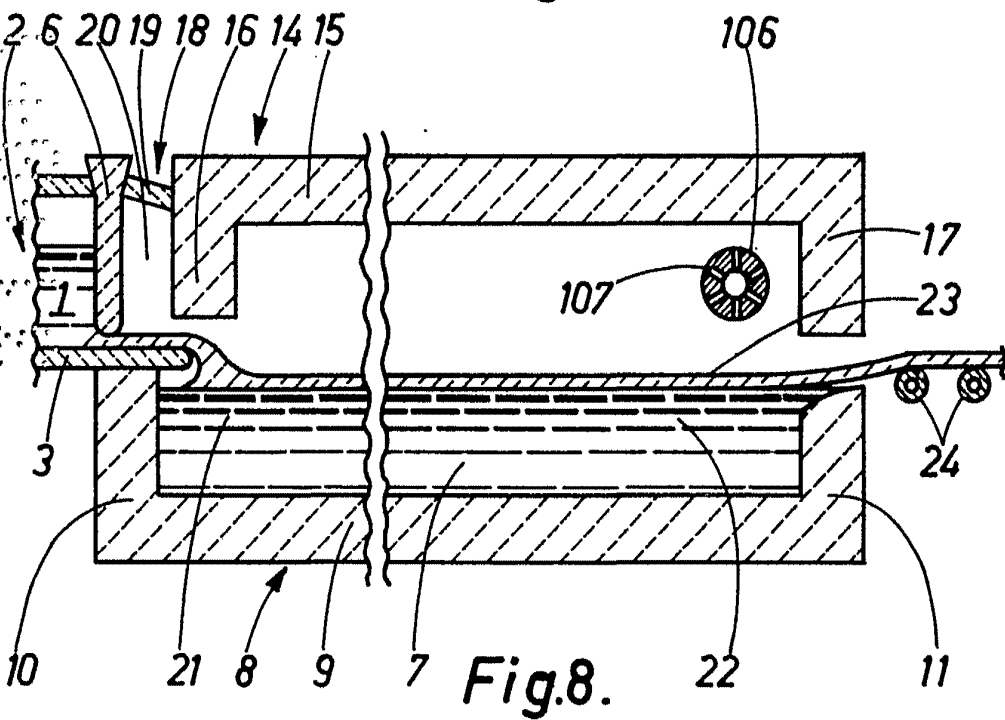


Fig. 8.

22386/4

Barcelona, 14 de agosto de 1972

p. a.

*[Handwritten signature and scribbles]*

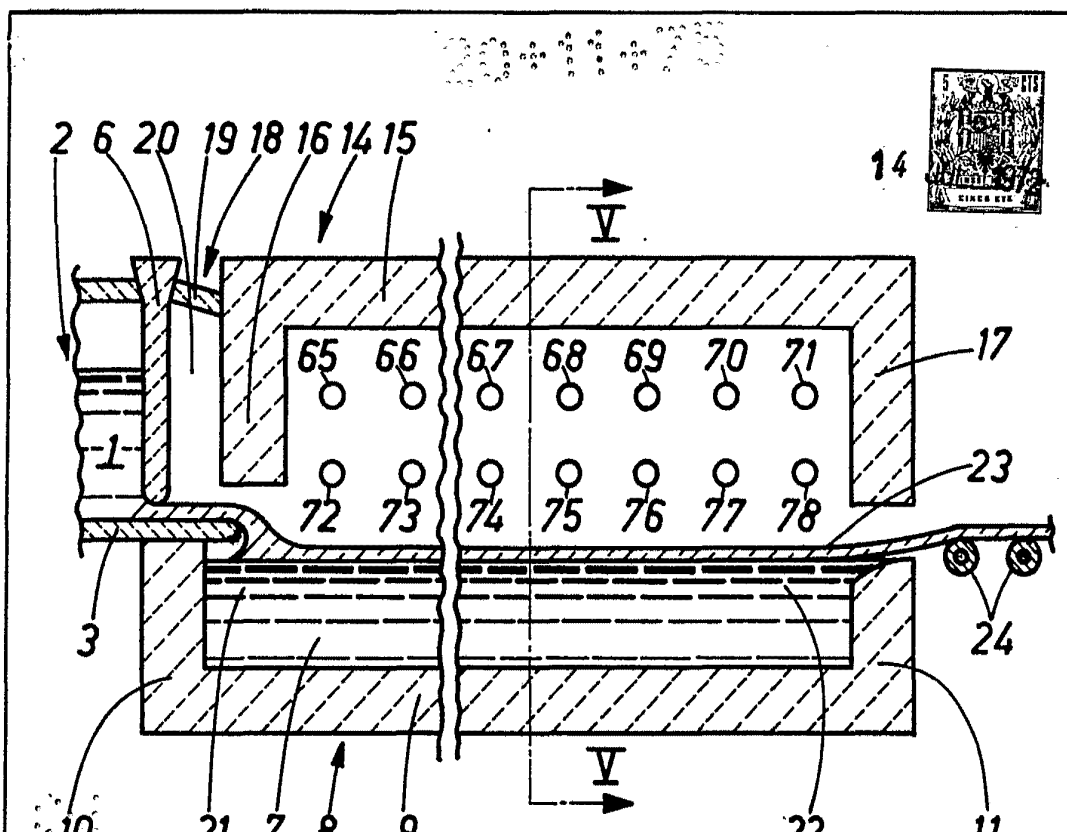


Fig. 4.

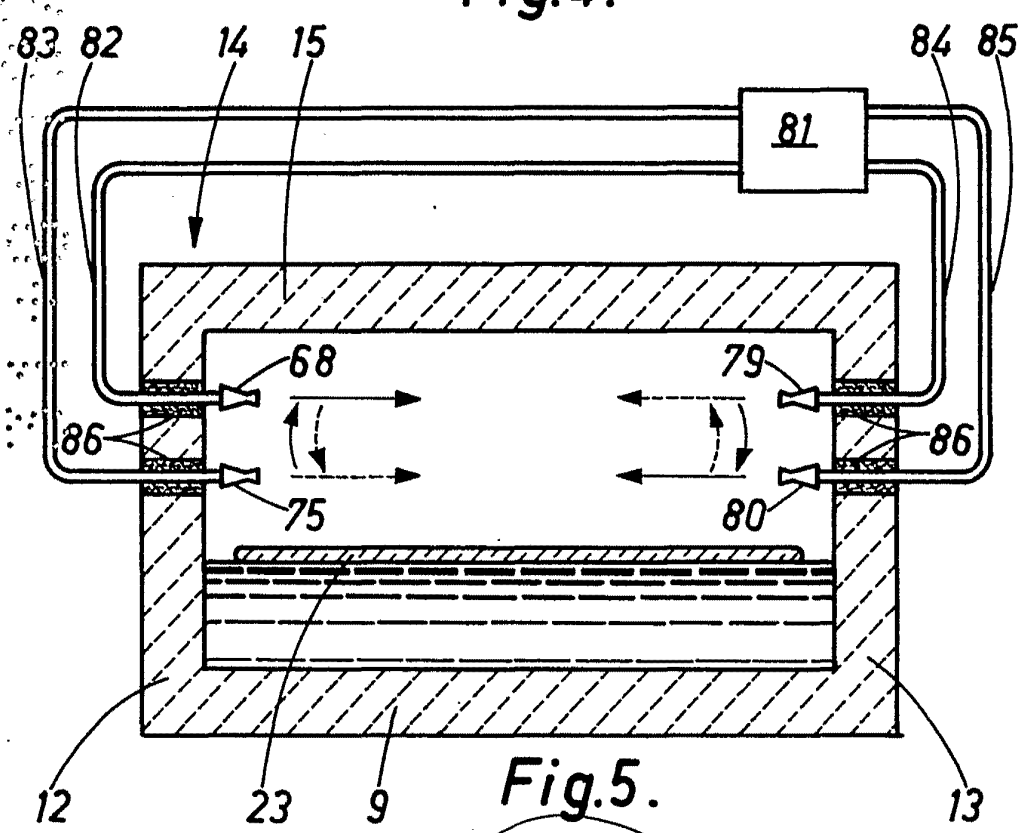


Fig. 5.

Barcelona, 14 de agosto de 1972  
p.a. ~

22386/4

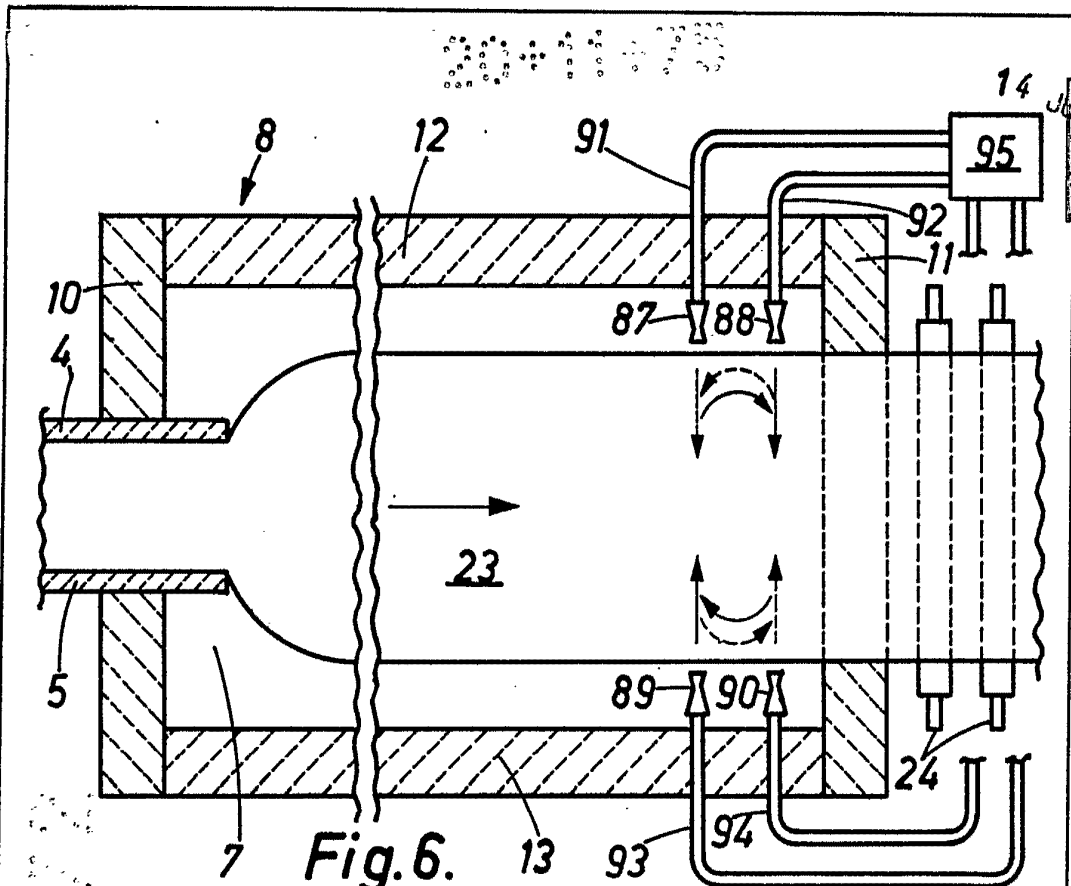


Fig. 6.

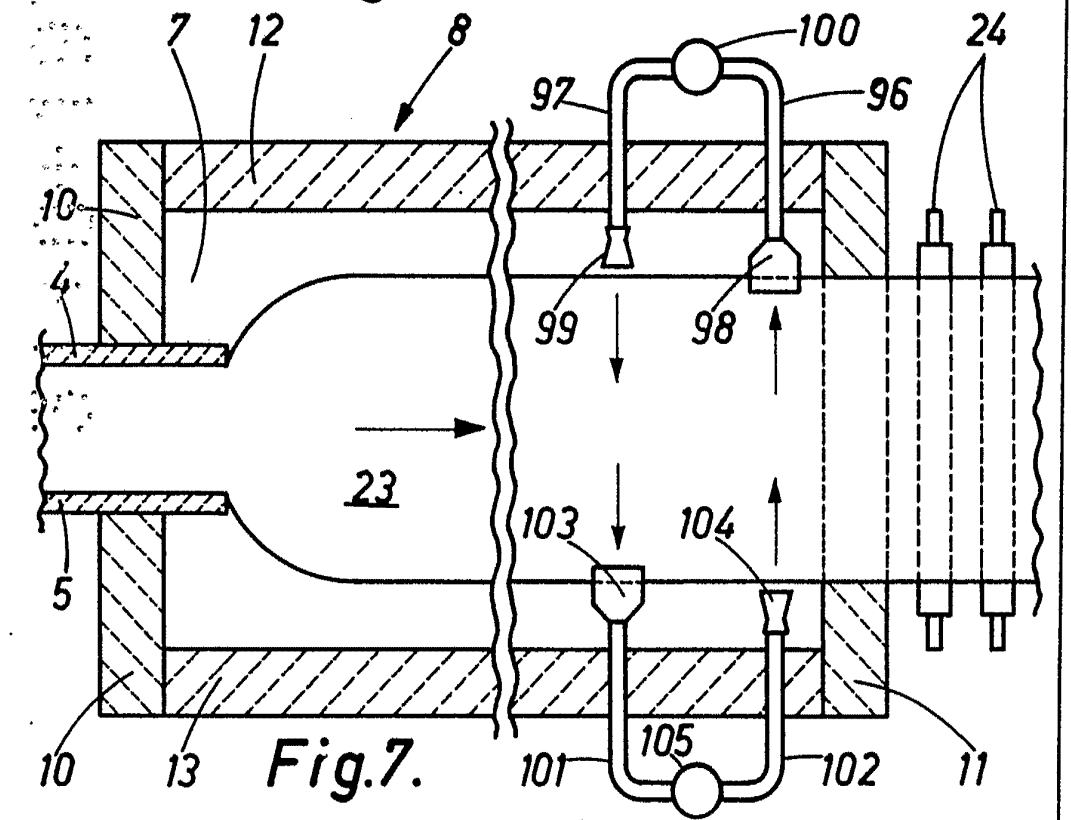


Fig. 7.

Barcelona, 14 de julio de 1972  
p.a.

22386/4