



405247

14 JUL

405247

Int. Cl. ^a : C03B

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

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

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. Esta invención se refiere a un aparato mediante el cual 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.
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 den-

**POOR
QUALITY**

405247

- 2 -

14 JUL 1957



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

10. 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
15. 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 pliegue. 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.

20. Debido a tales defectos, el vidrio plano no puede ser empleado en situaciones que requieran vidrio de la más alta calidad óptica. Las investigaciones sobre las causas
25. de tales defectos de superficie han mostrado que las miasmas
30.



se han de atribuir a gradientes de temperatura incontrolados entre una parte de la atmósfera gaseosa y otra.

- 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 predeterminada dentro del depósito o dentro de cualquier parte determinada del mismo. Hay sin embargo otros factores que también contribuyen a 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.
- 5.
- 10.

- 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.
- 15.

- La presente invención proporciona un aparato para formar o acondicionar vidrio plano, comprendiendo dicho aparato un depósito cubierto y adaptado para contener un baño de material fundido, para sostener vidrio mientras se mueve a través del depósito, teniendo los vidrios planos, en al menos una zona a lo largo de su recorrido a través del depósito, una viscosidad lo suficientemente baja para que la condición plana de la cara superior del vidrio plano pueda ser influenciada por la distribución de calor de la atmósfera gaseosa de encima del vidrio en aquella zona, caracterizado porque se disponen medios para efectuar una acción
- 20.
- 25.
- 30.

405247

- 4 -

14 J



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

5. Tales aparatos tienen la importante ventaja de que permiten formar o acondicionar vidrios planos para proporcionar un producto en el que la cara superior tiene unas normas de condición plana más elevadas, siendo esto debido al proporcionar dichos medios para efectuar una acción de mezclado a los gases que constituyen la atmósfera de encima del vidrio plano.

10. Seguidamente se describirá varias características ventajosas pero opcionales que pueden ser incorporadas en aparatos de acuerdo con la invención. Muchas de estas otras características, y sus ventajas, se sobreentienden para el propósito de adoptar características de procedimiento que ya han sido descritas en otro registro de la solicitante.

15. Preferentemente, se disponen medios para efectuar una acción de mezcla en al menos una zona situada en la segunda mitad de la longitud del recorrido a lo largo del cual el vidrio se mueve a través del depósito.

20. En ciertas realizaciones de aparatos de acuerdo con la invención, se dispone medios para efectuar una acción de mezclado en al menos una zona, ejerciendo fuerzas de desplazamiento de gases completa o principalmente en una dirección o direcciones a través de tal recorrido.

25. Ventajosamente, se proporcionan medios para efectuar una acción de mezcla en al menos una zona, ejerciendo periódicamente fuerzas desplazadoras de gases en una dirección y en una dirección inversa a través de dicho recorrido, y se proporciona medios para hacer que las fuerzas que actúan en

30.

14 JUN



dichas direcciones diferentes a través de tal recorrido sean ejercidas alternativamente y desfasadas, para producir un desplazamiento de gases en vaivén a través del mentado recorrido. En tales aparatos se proporciona en ciertos casos un medio de control que funciona para hacer que la fuerza que se ejerce en dicha dirección a través de tal recorrido coincida o siga inmediatamente al aflojamiento de fuerzas en la dirección inversa a través de tal recorrido.

La invención incluye aparatos en los que se disponen medios para ejercer fuerzas de desplazamiento de gas, las cuales hacen que los gases de encima del vidrio se muevan en un circuito cerrado, dentro del cual se mueven en una dirección o direcciones a través de dicho recorrido en al menos una tal zona. Así pues, en ciertas realizaciones de aparatos de acuerdo con la invención, se dispone medios para ejercer fuerzas de desplazamiento de gas de una manera tal y en tales posiciones que obligan los gases a seguir un circuito cerrado completamente dentro de la atmósfera libre dentro del depósito.

Preferentemente, se disponen medios para efectuar una acción de mezclado en al menos una zona insuflando gas dentro de ella. Se otorga particular importancia a las realizaciones en las que hay al menos un dispositivo expulsor de gas en al menos una tal zona y se prevé medios para descargar gas bajo presión a través de este dispositivo expulsor dentro de dicha zona para efectuar la acción de mezclado.

En ciertos aparatos de acuerdo con la invención, en los que se efectúa una acción de mezclado tal como anteriormente, mediante la insuflación de gas dentro del depó-

405247

14



sito en al menos una tal zona, se prevé medios para retirar gas desde al menos una posición de la atmósfera libre de encima del vidrio y para insuflar gas dentro de la atmósfera libre en al menos dicha zona.

5. Los aparatos de acuerdo con la invención, en ciertas realizaciones de la misma, comprenden medios para ejercer fuerzas de desplazamiento de gas sobre el vidrio mediante la insuflación de cantidades de gas dentro del depósito, simultáneamente en direcciones opuestas a través de dicho recorrido, desde posiciones que son adyacentes a los planos verticales que pasan a través de límites laterales opuestos de tal recorrido, al menos una de cuyas posiciones está en una citada zona, estando relacionadas entre sí dichas posiciones de manera que tales fuerzas inducirán el gas que constituye la atmósfera de encima del vidrio a moverse en un circuito cerrado dentro del depósito.
- 10.
- 15.

20. En ciertos aparatos de acuerdo con la invención, se dispone medios para ejercer fuerzas propulsoras y aspirado gas simultáneamente en la atmósfera del depósito, para hacer que los gases sean desplazados a través de dicho recorrido en al menos una citada zona en el curso de un circuito cerrado que se extiende hacia fuera del depósito, o siguiendo el mismo.

25. La invención también incluye aparatos que se caracterizan porque se proporciona un tubo con orificios periféricos en al menos una mentada zona y se proporcionan medios para hacer girar dicho tubo y producir la descarga de gas desde tales orificios mientras el tubo es girado, efectuando así una tal acción de mezclado de aquella zona.

30. Los aparatos de acuerdo con la invención, en cier-



tas realizaciones de la misma, incorporan medios mecánicos, por ejemplo una o más hélices, en al menos una zona para efectuar dicha acción de mezclado.

- Se atribuye importancia particular a realizaciones de aparatos de acuerdo con la invención en las que se proporciona medios para alimentar vidrio fundido en un extremo del depósito, y en los que se dispone medios para conducir el vidrio desde la superficie del baño de material fundido en el depósito y fuera del lado opuesto del mismo como una cinta continua. Preferentemente, hay medios para efectuar una acción de mezclado en al menos una de dichas zonas, la cual está más cerca del extremo opuesto que del primero. En ciertos casos, se dispone medios para efectuar una acción de mezclado en una zona donde la cinta de vidrio deja la superficie de tal baño, cuando el aparato está en funcionamiento, o adyacente a ella.
- 5.
- 10.
- 15.

- La invención incluye, a modo de modificación, aparatos para la formación o acondicionamiento de vidrio plano, comprendiendo dichos aparatos un depósito cubierto y adaptado para contener un baño de material fundido para sostener el vidrio mientras se mueve a través del depósito, teniendo el vidrio plano, en al menos una zona a lo largo de su recorrido a través del depósito, una viscosidad lo suficientemente baja para que la condición plana de la cara superior del vidrio plano sea capaz de ser influenciada por la distribución de calor en la atmósfera gaseosa de encima del gas en aquella zona, caracterizado porque se prevén medios para descargar gas en la atmósfera en al menos una tal zona, y tales medios de descarga de gas comprenden uno o más orificios, a través de los cuales se
- 20.
- 25.
- 30.

405247

- 8 -

14.



efectúa dicha descarga en aquella zona o zonas, y medios para desplazar en conjunto tal orificio u orificios durante dicha descarga de gas.

5. En ciertos aparatos de acuerdo con la modificación, los medios de descarga de gas comprenden al menos un tubo que tiene un orificio u orificios periféricos de descarga de gas y se disponen medios para girar tal tubo en torno a su eje durante la descarga de gas desde el mismo.

10. La invención incluye aparatos de acuerdo con la citada modificación donde los medios de descarga comprenden al menos un tubo que tiene un orificio u orificios periféricos de descarga de gas, en el que hay medios para mover alternativamente tal orificio u orificios paralelos con el eje del tubo.

15. En algunos casos, los medios de descarga de gases en aparatos de acuerdo con la invención, comprenden al menos un tubo que tiene un orificio u orificios de descarga periférica y que está dispuesto con su eje perpendicular a dicho recorrido.

20. En ciertas realizaciones de aparatos de acuerdo con la invención, en su citada forma modificada, hay medios de descarga de gases que comprenden al menos un tubo que tiene un orificio u orificios de descarga de gas periféricos y que están dispuestos con una inclinación respecto a un plano perpendicular a dicho recorrido pero de forma que el gas se descarga desde tal orificio u orificios con una componente principal de movimiento paralelo a dicho recorrido.

25. La invención, en su citada forma modificada, también incluye aparatos en los que los medios de descarga de gas comprenden al menos un tubo que tiene un orificio u orificios de descarga de gas periféricos y tienen medios para
- 30.

405247

14 JUL



producir un movimiento alternativo angular en conjunto de tal tubo durante la descarga de gas desde el mismo.

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
15. otra realización de la presente invención; la figura 5 es otra 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
20. 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-

405247

14 II



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

405247



5. 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).

10. 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-

15. -31- que pasan a través de la pared lateral -12- del depósito de flotación, y el otro juego comprende los tubos -32-

20. -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 -32-38- están provistos en sus extremos interiores con expulsores -46-52- respectivamente.

25. 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

30. del tipo Giffard o Venturi. El empleo de tales expulsores

14



- 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 llenada 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 expulsos -39-45- en la dirección indicada por las flechas de líneas de trazos y luego a través de los expulsos -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 expulsos -46-52- fue accionado durante 2,5 minutos y el suministro de gas protector a aquellos expulsos fue cortado entonces siendo conmutado simultáneamente el suministro de gas a los expulsos -39-45- durante un período de 2,5 minutos. En otras palabras cada juego de expulsos fue accionado en

405247

- 14 -



- 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 anexos, 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. te una hélice de cada una de las series, a saber las hélices



- 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
5. 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 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 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
10. 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
15. prevalecerían normalmente en la atmósfera del depósito en un
- 20.
- 25.
- 30.

405247

- 16 -



- 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 sólo de la velocidad de rotación de las hélices, sino 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.

- 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, 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



- designados por -65-71- inclusivos. 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-.

405247

- 18 -



- 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



14 JUL 1972

- 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.

405247

- 20 -

14 JUN 1957



- a su extremo de salida, siendo ésta la región donde la cinta de vidrio 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 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
5. 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
10. 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.
15. 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
20. 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
25. son aspirados principalmente dentro de la porción de admisión
- 30.

405247

- 22. -

14



5. 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 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.

30. 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 gas desde un tubo -106- que se extiende transversalmente res-



- 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.

- 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.

- 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

405247

- 24 -

14 JUN



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 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.

10. En otra modificación, se empleó un tubo similar al 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.
15. 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-
20. 30.



- diciones. 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
5. 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.
- La invención ha sido ilustrada con referencia a sus
10. realizaciones en procedimiento en los que se forma vidrio plano en un baño de material fundido.
- Sin embargo, tal como se ha indicado ya, la invención
15. 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 márgenes 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



unicamente a modo de ejemplo. 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. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, en el que se forma o acondiciona vidrio plano, y que comprende un depósito cubierto para contener un baño de material fundido para soportar vidrio mientras se mueve a través del depósito, teniendo el vidrio plano, en al menos una zona a lo largo de su recorrido a través del depósito, una viscosidad lo suficientemente 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 comprende medios para efectuar una acción de mezclado en los gases que constituyen dicha atmósfera sobre al menos una parte substancial de la anchura de tal recorrido en al menos una de dichas zonas.
 10. 2. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende medios para efectuar una acción de mezclado en al menos una zona situada en la segunda mitad de la longitud de dicho recorrido.
 15. 3. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja,
 - 20.
 - 25.



- de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque comprende medios para efectuar una acción de mezclado en al menos una zona, al ejercer fuerzas de desplazamiento de gas completa o principalmente en una dirección o direcciones a través de tal recorrido.
- 5.
4. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque comprende medios para efectuar una acción de mezclado en al menos una zona, al ejercer periódicamente
10. fuerzas de desplazamiento de gas en una dirección inversa a través de tal recorrido, y porque se disponen medios de control para hacer que las fuerzas que actúan en dichas direcciones diferentes a través del recorrido, sean ejercidas alternativamente y desfasadas para producir desplazamientos de vaivén de los gases a través del recorrido.
- 15.
5. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque comprende medios de control que funcionan para hacer que la fuerza ejercida en dicha dirección a través del recorrido coincida o siga inmediatamente al aflojamiento de fuerza
20. de la dirección inversa a través de tal recorrido.
6. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque comprende medios para ejercer fuerzas de desplazamiento de gas, las cuales hacen que el gas de encima del vidrio se mueva en un circuito cerrado, en el transcurso del cual se mueven en una dirección o direcciones a través de dicho recorrido en al menos una de las zonas.
- 25.
7. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque
30. *Reg*



comprende medios para ejercer fuerzas de desplazamiento de gas de una manera tal y en tales posiciones, que inducen a los gases a seguir un circuito cerrado completamente dentro de la atmósfera libre del depósito.

5. 8. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque comprende medios para efectuar la acción de mezclado en al menos una zona, insuflando gas dentro de tal zona.
10. 9. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque comprende al menos un dispositivo expulsor de gas en al menos una zona, y medios para descargar gas bajo presión a través de dicho dispositivo expulsor, dentro de tal zona para efectuar en ésta la acción de mezclado.
15. 10. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque comprende medios para retirar el vidrio desde al menos una posición de la atmósfera libre de encima del vidrio y para insuflar gas dentro de dicha atmósfera libre en al menos una zona, para efectuar dicha acción de mezcla.
20. 11. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque comprende medios para ejercer fuerzas de desplazamiento de gas encima del vidrio, insuflando cantidades de gas dentro del depósito, simultáneamente en direcciones opuestas a través del recorrido, desde posiciones adyacentes a planos verticales que pasan a través de límites laterales opuestos de tal recorrido, al menos una de cuyas posiciones está en dicha zona, estando relacionadas dichas po-
25. 30.
- Rey*

405247

- 30 -

14



siciones entre sí de tal manera que las fuerzas inducirán los gases que constituyen la atmósfera de encima del vidrio a moverse en un circuito cerrado dentro del depósito.

5. 12. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque comprende medios para ejercer simultáneamente fuerzas de propulsión y aspiración en la atmósfera del depósito para hacer que los gases sean desplazados a través del recorrido en al menos una zona, siguiendo el curso de un
10. circuito cerrado que se extiende fuera del depósito.

15. 13. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque comprende un tubo con orificios periféricos en al menos una zona, y medios para hacer girar dicho tubo
15. y para suministrar gas bajo presión al interior del mismo para producir una descarga de gases desde tales orificios mientras el tubo es hecho girar, para efectuar así la acción de mezclado en aquella zona.

20. 14. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque comprende medios mecánicos, por ejemplo, una o más hélices, en al menos una de las zonas para efectuar la acción de mezclado.

25. 15. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende medios para alimentar vidrio fundido al interior de un depósito, en un extremo, y medios para conducir el vidrio desde la superficie del baño de material fundido en dicho depósito y fuera del extremo opuesto
30. del mismo como una cinta continua.



5. 16. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque comprende medios para efectuar dicha acción de mezclado en al menos una de las zonas que está más cerca de tal extremo opuesto que del otro.

10. 17. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque comprende medios para efectuar en la acción de mezclado en o adyacente a la zona donde la cinta de vidrio deja la superficie del baño, cuando el aparato está en funcionamiento.

15. 18. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 1, para la formación o acondicionamiento de vidrio plano, que comprende un depósito cubierto y apto para contener un baño de material fundido para soportar vidrio conforme el mismo se mueve a través del depósito, teniendo el vidrio plano, en al menos una zona a lo largo de su recorrido a través del depósito, una viscosidad lo suficientemente 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 comprende medios para descargar gas dentro de la atmósfera en al menos una de dichas zonas, comprendiendo tales medios de descarga de gas uno o más orificios a través de los cuales la descarga de gas tiene lugar en aquella zona o zonas, y medios para desplazar en conjunto tal orificio u orificios durante tal descarga de gas.

25. 19. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizado porque los medios de descarga de gas comprenden al menos un tubo que tiene un orificio u orificios de descarga de gas perifé-

405247

14 JUL 1912



ricos, y medios para hacer girar dicho tubo en torno a su eje durante la descarga de gas desde el mismo.

5. 20. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 18 ó 19, caracterizado porque los medios de descarga de gas comprenden al menos un tubo que tiene un orificio u orificios de descarga de gas periféricos, y medios para mover alternativamente dicho orificio u orificios paralelos con el eje del tubo.

10. 21. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizado porque los medios de descarga de gas comprenden al menos un tubo que tiene un orificio u orificios de descarga de gas periféricos y que están dispuestos con su eje perpendicular a dicho recorrido.

15. 22. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, caracterizado porque los medios de descarga de gas comprenden al menos un tubo que tiene un orificio u orificios de descarga de gas periféricos y que están dispuestos inclinados respecto a un plano perpendicular a dicho recorrido pero de una forma tal que el gas se descarga desde tal orificio u orificios con una componente principal de movimiento paralela con dicho recorrido.

25. 23. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, caracterizado porque los medios de descarga de gas comprenden al menos un tubo que tiene un orificio u orificios de descarga de gases y medios para producir en conjunto un movimiento alterno angular de tal tubo durante la descarga de gas desde el mismo.

30. *B*

405247

- 33 -

14 JU



24. Aparato para la fabricación de vidrio en hoja.
La presente memoria descriptiva consta de treinta
y tres hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 14 de julio de 1.972

Ry

GIAVERBÉ

p.a.

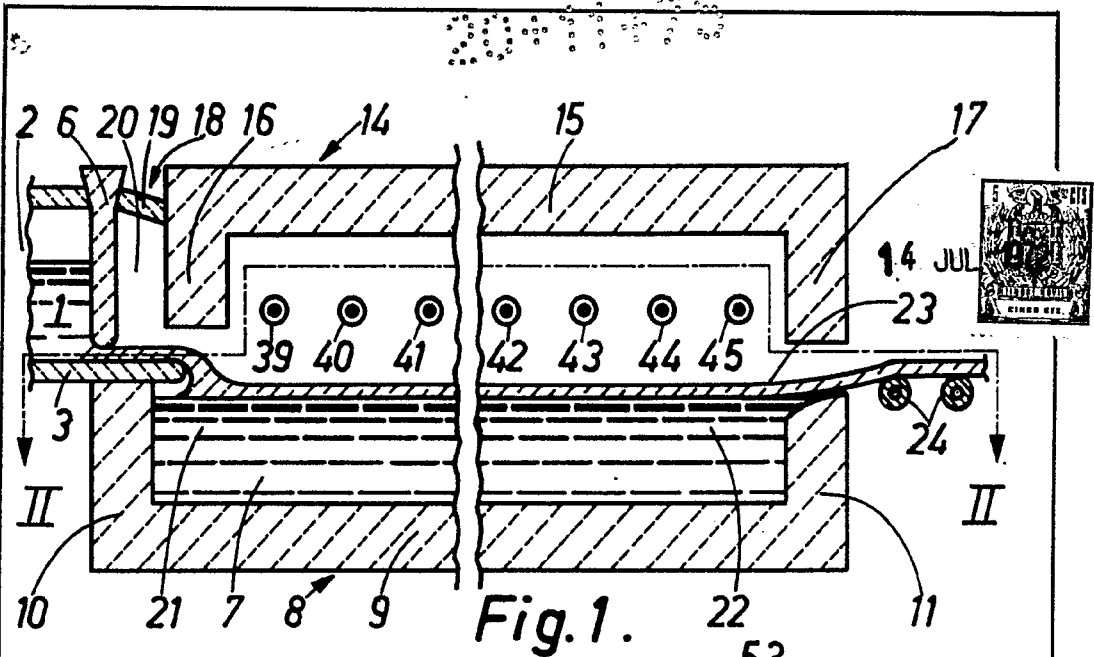


Fig. 1.

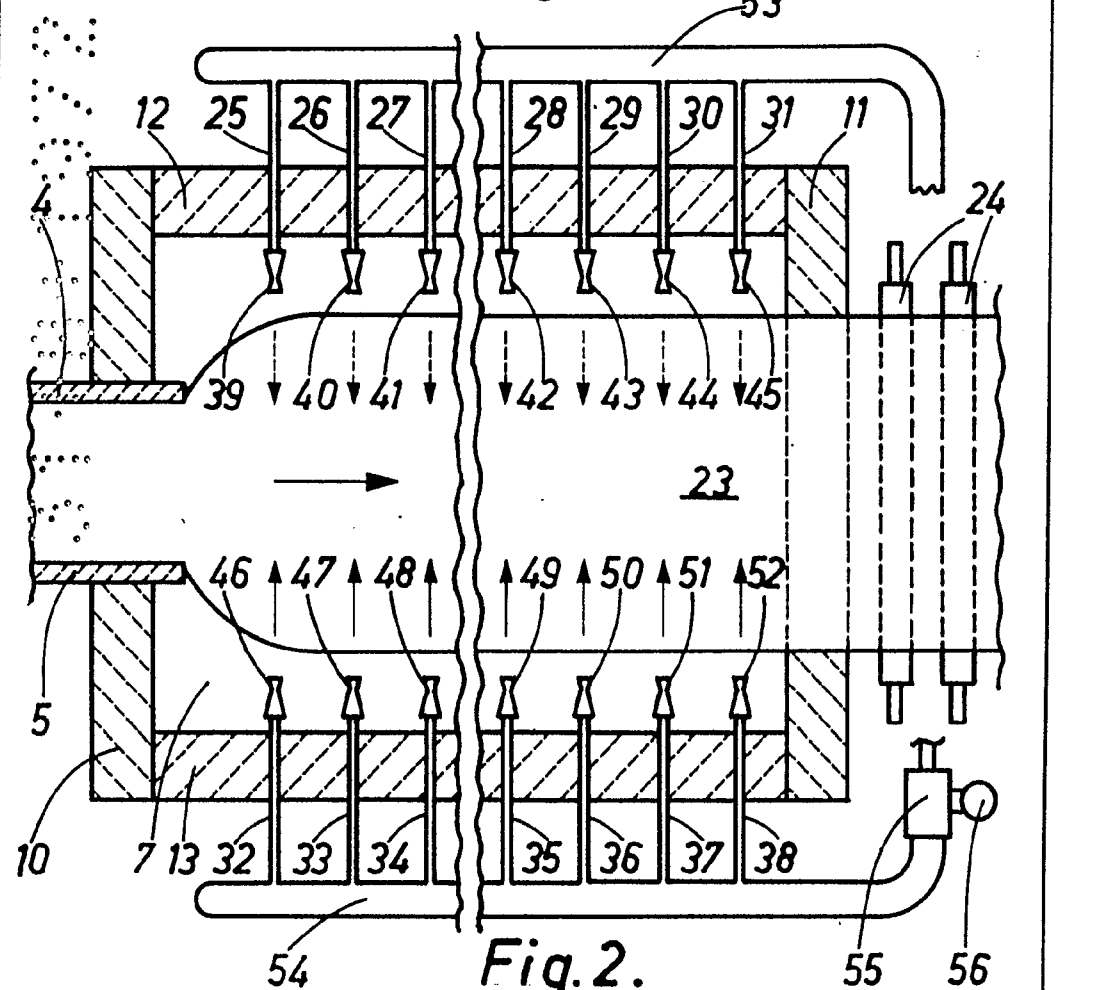


Fig. 2.

Barcelona, 14 de julio de 1972
p.a.

22387/4

20:1:78

14 JUL

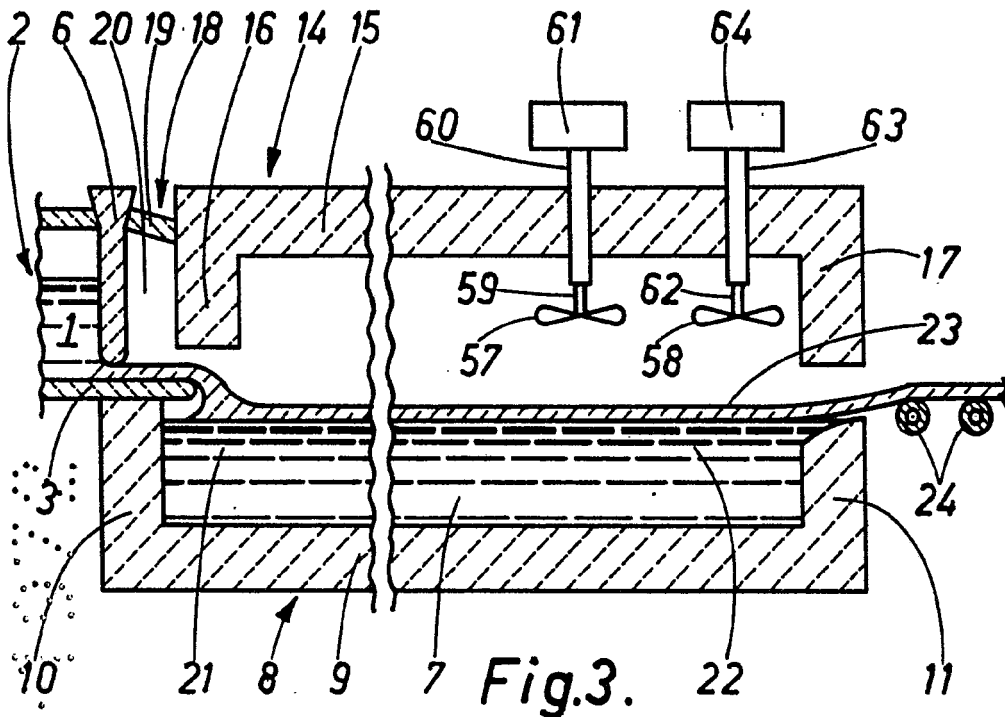


Fig.3.

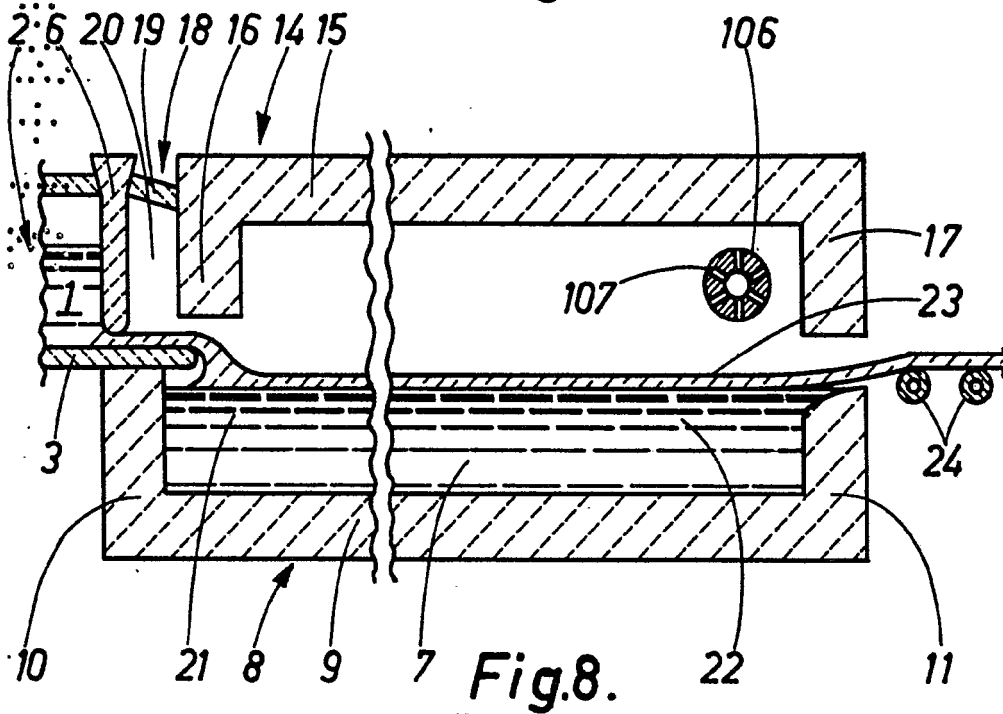


Fig.8.

Barcelona, 14 de junio de 1972
p.a.

22387/4

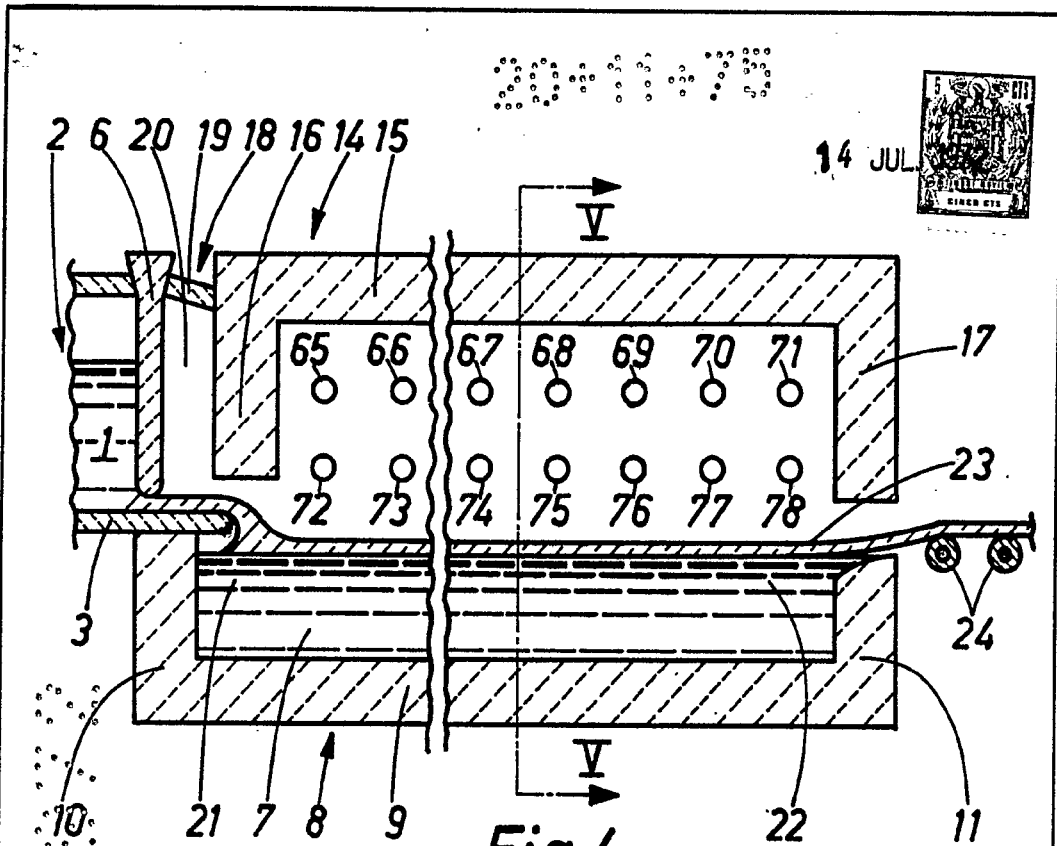


Fig. 4.

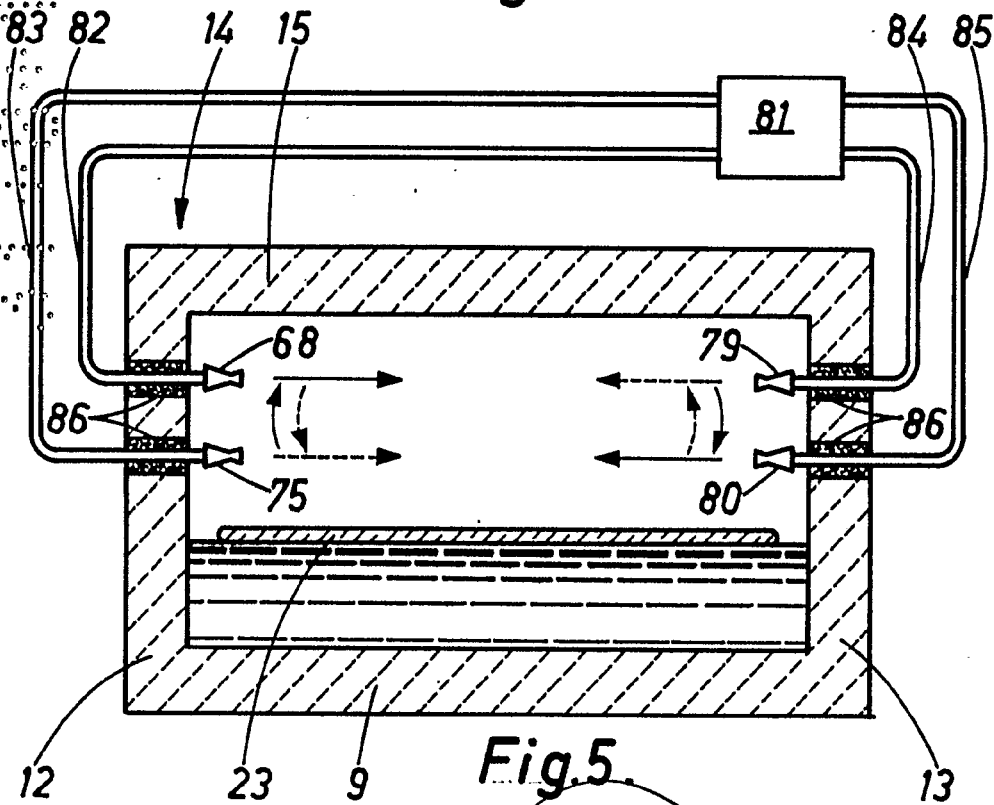


Fig. 5.

Barcelona, 14 de julio de 1972

p.a.

22387/4

14 JUL



22387/4

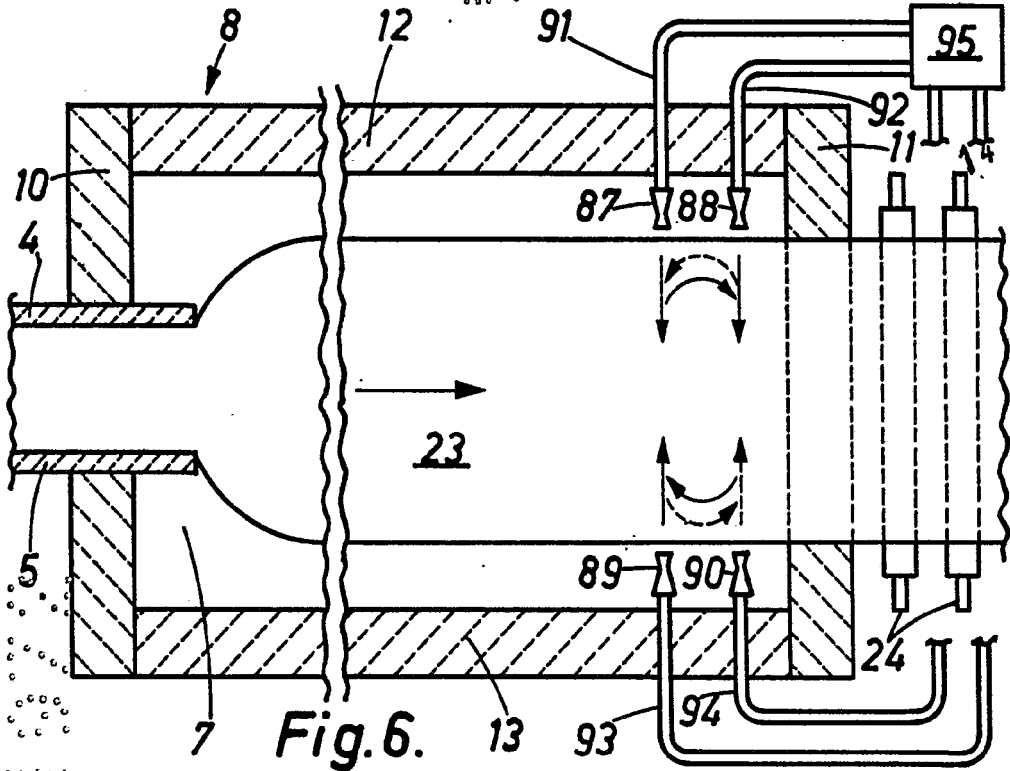


Fig. 6.

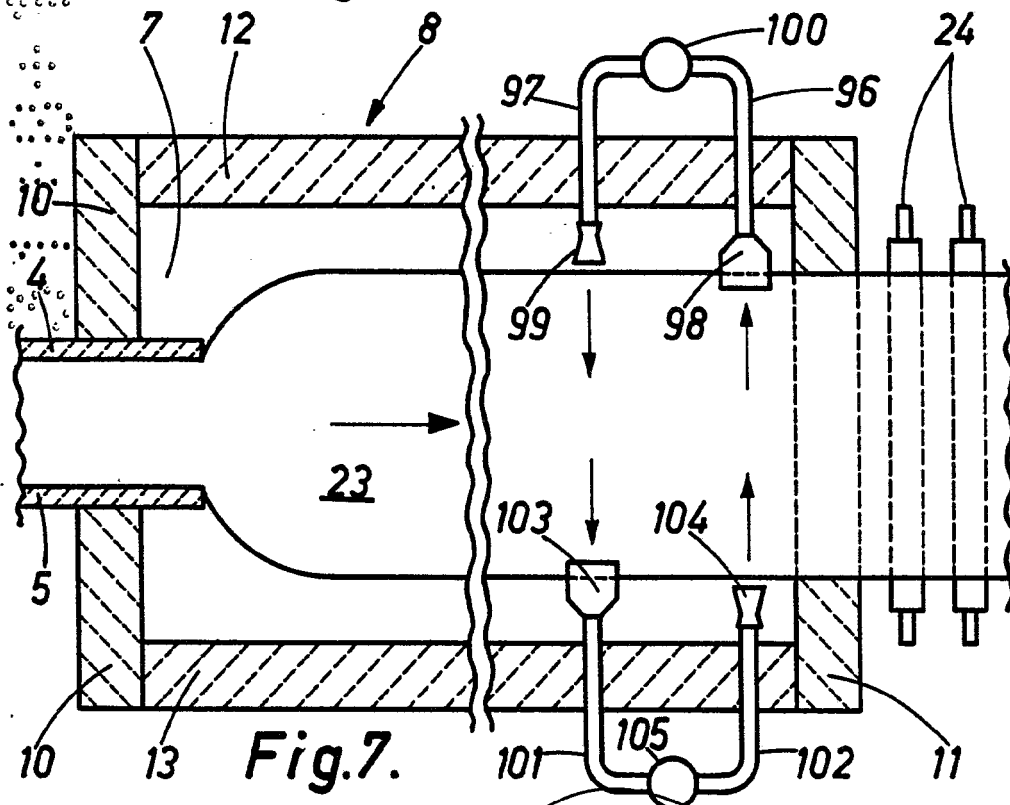


Fig. 7.

Barcelona, 14 de junio de 1972
p.a.

