

405250

16 NOV. 1974

CONCEDIDA

227  
Falle pag 6  
N...

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

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O 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".

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. Esta invención se refiere a un procedimiento de fabricación de vidrio en hoja mediante el suministro de vidrio fundido a una zona de estirado, y el estirado del vidrio desde esta zona como una cinta continua, a través de una cámara de estirado y dentro de un túnel de recocido; pasando por una ranura a través de la cual también fluyen corrientes convectoras de gas desde la zona de estirado al túnel y viceversa.

10. Existen varios métodos conocidos para la fabricación de vidrio en hoja mediante el estirado de una cinta de vidrio fundido desde una zona de estirado a la cual se suministra vidrio fundido. En algunos de estos procedimientos la cinta es estirada desde la superficie de una cantidad de vi-

drio fundido que fluye a la zona de estirado. Un ejemplo de tal procedimiento es el procedimiento clásico Pittsburgh en el que el vidrio que fluye a la cinta se deriva de los niveles superiores de un baño de vidrio fundido. Otro ejemplo de tal procedimiento es el procedimiento clásico Libbey-Owens o Colburn en el que el vidrio fluye a la cinta desde lo más profundo de un baño relativamente superficial.

Los procedimientos de estirado de superficie no están limitados a los procedimientos clásicos que han sido mencionados. Por ejemplo, es conocido el estirar la cinta desde un suministro de vidrio fundido que es alimentado a la zona de estirado mientras flota en un baño o capa de material fundido, tal como un metal fundido de elevado peso específico, el cual actúa como un lubricante entre el vidrio y el fondo de un horno refractario en el que están contenidos los materiales fundidos. Como otro ejemplo de un tipo especial de procedimiento de estirado de superficie, la cinta de vidrio, en vez de ser estirada a través de un menisco formado en una superficie libre de este suministro de vidrio fundido, puede ser estirada desde un menisco que es enfriado para evitar el flujo de vidrio fuera de la posición del menisco como se describe por ejemplo en la patente inglesa Nº 988.128. Si bien no son importantes para el propósito de exponer la presente invención, se hace mención de los procedimientos en los que la cinta de vidrio es extrusionada desde debajo de la superficie del suministro de vidrio fundido, por ejemplo, tal como en el procedimiento clásico Fourcault.

En todos los procedimientos conocidos de estirado de una cinta de vidrio desde un suministro de vidrio fundido, la cinta es estirada desde la zona de estirado a través de

una cámara de estirado en la que se estabiliza dimensionalmente y la cinta pasa de la zona de estirado, a través de una ranura de salida dentro de un túnel en el que se enfría progresivamente con anterioridad a ser cortada en secciones.

5. En todos estos procedimientos conocidos de estirado de vidrio, la cinta está expuesta a la influencia de las corrientes de gas ambiente, las cuales ejercen en la cinta una sección de enfriado irregular tanto en tiempo como en espacio. Las corrientes son debidas a diversas causas. Debido a la interconexión de la cámara de estirado y el túnel de recocido, éste tiene un efecto de chimenea, produciendo un sistema de corrientes de tiro natural para que se propaguen a través de la cámara de estirado y el túnel de recocido. Las corrientes de gas caliente fluyen hacia arriba a lo largo de la región central de la cinta desde la zona de estirado intensamente calentada, a través de la cámara de estirado y dentro del túnel de recocido por la mentada ranura, y las corrientes de gases más fríos cerca de las paredes laterales del aparato fluyen hacia atrás a través de tal ranura dentro de la cámara de estirado desde el túnel de recocido. El efecto de chimenea es particularmente notable cuando el túnel de recocido es vertical.
- 10.
- 15.
- 20.

- Las corrientes de gases calientes que se producen, ocasionadas por el efecto de chimenea aumentan de temperatura y velocidad durante su movimiento a través de la zona de estirado y dan lugar a turbulencias en la parte superior de la cámara. Existe una acción intermedia entre estas corrientes turbulentas y las corrientes de tiro natural que fluyen desde la cámara de estirado dentro del túnel de recocido y viceversa. Esta acción intermedia da lugar a un sistema complejo
- 25.
- 30.

de corrientes, las cuales juegan cierta parte en la creación de una distribución de calor adversa a través de la cinta.

5 Algo de gas que retrocede a la cámara de estirado desde el túnel de recocido tiende a fluir hacia abajo dentro de la cámara de estirado, a lo largo de las paredes de la misma y entonces, conforme el mismo resulta calentado, fluye hacia dentro a lo largo de recorridos generalmente inclinados hacia arriba para unirse con la corriente superior de convección hacia arriba de gas a lo largo de la porción central longitudinal del recorrido de la cinta. En el transcurso de tal flujo algo de este gas se escapa a través de las zonas marginales del recorrido de la cinta y esto también da lugar a condiciones adversas.

10.

El objeto de la presente invención es proporcionar una forma de medida correctora que afecta a las condiciones a las que las caras de la cinta de vidrio estirado están expuestas, de forma que hace posible una mejora en la calidad posible del vidrio en hoja.

15.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento de fabricación de vidrio en hoja mediante el suministro de vidrio fundido a una zona de estirado y el estirado del vidrio desde aquella zona como una cinta continua, a través de una cámara de estirado y dentro de un túnel de recocido contiguo, pasando por una ranura a través de la cual fluyen también corrientes de convección desde dicha zona de estirado dentro de tal túnel y viceversa, caracterizado porque se obliga a que los gases fluyan entre el interior de la zona de estirado y el interior del túnel de recocido por al menos un camino adicional respecto al provisto por dicha ranura.

20.

25.

30.

La provisión de al menos uno de dichos recorridos de flujo adicionales reduce el caudal de gas entre la cámara de estirado y el túnel de recocido a través de la ranura citada en la que las corrientes de convección de gases están limitadas necesariamente para que fluyan en contacto próximo con las caras de la cinta de vidrio. Como consecuencia, la distribución de las corrientes de gas en la parte superior de la zona de estirado, resulta modificada. La modificación es tal que produce una distribución de calor más favorable en los alrededores de la cinta en esta región, tal como se indica, por el hecho de que la cinta de vidrio estirada por un procedimiento de acuerdo con la invención se ha comprobado que está menos afectada por los efectos de corrientes térmicamente heterogéneas, turbulentas, que el vidrio estirado en un procedimiento en el que dicho recorrido de flujo de gas adicional no fue dispuesto pero que era idéntico en todo lo demás.

Se destaca que la invención proyecta eliminar defectos superficiales producidos por condiciones ambientales adversas en la parte superior de la cámara de estirado. Se asume en la presente memoria, que pueden tomarse medidas, ya conocidas de por sí, cuando sea necesario para mantener la lámina de vidrio estirado lo más libre posible de defectos producidos por otros tipos de corrientes ambientales. A título de ejemplo, puede ejercerse fuerzas desplazadoras de gas en la parte inferior de la cámara de estirado para hacer que los gases en el ambiente de la cinta tengan un movimiento de vaiven a través de las caras de la misma con el fin de evitar o reducir los gradientes térmicos adversos, o irregularidades que son responsables de la formación de ondas en las caras del vidrio estirado. Como quiera que las medidas para contrarres-

405250



tar la formación de dichos defectos de superficie más serios son ya conocidas de por sí no serán mencionadas en la siguiente descripción, que pertenece a la puesta en práctica de la presente invención.

5. Preferentemente, hay al menos uno de dichos caminos adicionales a lo largo del cual fluyen los gases desde dicha cámara de estirado al túnel de recocido. Se ha comprobado que en la consecución de los resultados requeridos, principalmente una mejora en la distribución de calor en la vecindad de la parte superior de la cámara de estirado, está
- 101 muy asociada a la reducción de la masa y velocidad de los gases que fluyen hacia arriba a través de la mentada ranura bajo las fuerzas naturales de tiro. El efecto de esta reducción en la energía cinética de los gases que pasan a través de la ranura de la cinta es reducir las corrientes turbulentas incontroladas que fluyen contra la superficie de la cinta.
- 15.

- En ciertas realizaciones de la invención, el flujo de gases que tiene lugar entre el interior de la cámara de estirado y el interior del túnel de recocido, a través del recorrido o recorridos adicionales, es completa o predominantemente
20. un flujo desde la cámara de estirado al túnel de recocido.

- Es muy adecuado que los gases que ascienden a través de al menos uno de dichos recorridos adicionales sea introducido dentro del túnel de recocido a un nivel situado a
25. corta distancia por encima de la ranura de cinta, por ejemplo, a un nivel entre tal ranura y el par más inferior de rodillos de estirado del túnel.

- Ventajosamente, hay al menos uno de dichos recorridos de flujo adicionales, a través del cual fluyen los gases dentro del túnel de recocido desde la parte superior de la cá-
- 30.

5. para de estirado. Si el recorrido o recorridos de flujo adicionales para conducir los gases al túnel de recocido es o están atravesados por gases que ya han fluido hacia arriba, dentro de la parte superior de la cámara de estirado, el procedimiento puede realizarse sin modificar substancialmente el gradiente de temperatura normal a lo largo del recorrido de la cinta si se desea.

10. En ciertos procedimientos de acuerdo con la invención, hay al menos uno de dichos recorridos de flujo adicionales para los gases, a través de la parte superior de la cámara de estirado, por ejemplo en la pared o paredes que definen la citada ranura de cinta. Es particularmente fácil proporcionar dicho recorrido de flujo adicional haciendo tal pared o paredes de forma adecuada o modificando los componentes de la pared normalizada, por ejemplo, las cubetas convencionales de la parte inferior del túnel de recocido, para proporcionar tal recorrido o recorridos adicionales a través de tales componentes de pared.

20. La invención también incluye procedimientos en los que hay al menos uno de dichos recorridos de flujo adicionales por medio del cual el gas desciende a la cámara de estirado desde el túnel de recocido. Las corrientes descendentes de gas, relativamente frías, fluyen principalmente a lo largo de las regiones exteriores del recorrido de la cinta, por ejemplo en términos generales, en regiones opuestas a los tercios exteriores de la anchura de cinta prevista. Sucede que, en muchos casos, las corrientes turbulentas, térmicamente heterogéneas, que contribuyen a la distribución de calor adversa en la parte superior de la cámara de estirado son debidas a una extensión apreciable o casi completamente, a la

25.

30.

conducta de las corrientes de gases, más frías descendentes, que pasan a través de la ranura de la cinta y luego se expansionan en la parte superior de la cámara de estirado. Mediante la provisión de dicho recorrido o recorridos de flujo alternos para tales gases descendentes de forma que una proporción de los gases soslaya la ranura de la cinta, se mejoran las condiciones ambientales en la parte superior de la cámara de estirado.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

En las realizaciones más preferidas de la invención, los gases fluyen desde el interior de la cámara de estirado dentro del túnel de recocido y también desde el túnel de recocido dentro de la cámara de estirado, por vía de al menos uno de dichos recorridos adicionales. En tales procedimientos hay un flujo reducido de gases a través de la ranura de la cinta, tanto en las corrientes de convección ascendente como descendente, y el efecto favorable a las condiciones ambientales en la porción superior de la cámara de estirado y en la posición de la ranura de la cinta, es particularmente notable. En términos generales, las corrientes de convección ascendentes de los gases están principalmente dentro del tercio central de la anchura de cinta prevista, de manera que para hacer que los gases que pasarían normalmente a través de la ranura de la cinta con aquella corriente, pasen de largo la ranura, es necesario proporcionar al menos uno de dichos recorridos de flujo adicionales que desemboca en la cámara de estirado, al menos dentro de aquella porción central. Las corrientes de convección de gases descendentes, más frías, por otra parte, están principalmente dentro de los tercios exteriores de la anchura de cinta prevista, de manera que, con el fin de reducir el flujo de gas más frío descendente a través de la ranura de

- la cinta es necesario proporcionar al menos uno de dichos recorridos de flujo adicionales que se abre hacia el túnel de recocido al menos dentro de una de tales porciones exteriores. El efecto beneficioso más pronunciado sobre las condiciones ambientales en la vecindad de la parte superior de la cámara de estirado, se consigue por realizaciones de la presente invención en las que los gases son hechos fluir desde la cámara de estirado al túnel de recocido por vía de al menos uno de dichos recorridos de flujo de gas adicionales, colocados dentro del tercio central de la anchura prevista de la cinta de vidrio y los gases son obligados simultáneamente a fluir desde el túnel de recocido a la cámara de estirado por al menos uno de dichos recorridos adicionales, colocados en cada uno de los tercios exteriores de la anchura prevista para la cinta. Puede tener lugar un flujo de gases ascendente y descendente, soslayando la ranura de la cinta, por medio de uno y el mismo recorrido de flujo adicional, si existe tal recorrido, en forma de una ranura que se extiende por toda la anchura prevista para el recorrido de la cinta, sobre la mayor parte de tal anchura.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Esta invención incluye procedimientos en los que el flujo de gases por al menos uno de tales recorridos de flujo adicionales se produce como resultado de las convecciones naturales. Mediante el empleo de la energía inherente a las corrientes de convección se evita la necesidad de dispositivos desplazadores de gas para promover o producir el flujo de gases a lo largo del recorrido o recorridos adicionales.
- 25.

- Se consiguen ventajas haciendo que dicho flujo de gases a lo largo del recorrido o recorridos de flujo adicionales esté limitado a un lado de la cinta. Esto es porque en
- 30.

ciertos procedimientos se puede comprobar que, en la forma normal, una cara de la cinta de vidrio es menos propensa a ser perjudicada que la otra, siendo esto como consecuencia de la diferencia entre las condiciones ambientales en los lados opuestos de la cinta de vidrio. Sin embargo, en realizaciones preferidas de la invención, los gases son obligados a fluir entre el interior de la cámara de estirado y el interior del túnel de recocido por al menos uno de dichos recorridos de gas adicionales en cada lado de la cinta de vidrio.

- 5.
10. En ciertas realizaciones de procedimientos de acuerdo con la invención, tiene lugar un flujo de gases desde el túnel de recocido a la cámara de estirado, a lo largo de uno o más de dichos recorridos de flujo adicionales, formados de una manera tal que los gases descendentes por tal recorrido o recorridos son dispersados en o cerca de la parte superior de la cámara de estirado. Los mentados gases descendentes pueden ser dispersados, por ejemplo en el sentido de que son distribuidos espacialmente sobre un area mayor, o dispersados en el sentido de que su energía es absorbida parcialmente. Al dispersar tales gases, los mismos son hechos menos propensos a contribuir a la creación de corrientes heterogéneas térmicamente que actúan contra la superficie de la cinta de vidrio en la parte superior de la cámara de estirado y el propósito en perspectiva se mejora, consecuentemente, aún más.

- 15.
- 20.
25. Ventajosamente, los gases ascendentes y descendentes son hechos fluir por recorridos de flujo adicionales, formados de manera que los gases que se mueven en un sentido son dispersados dentro de gases que se mueven en el otro. Como consecuencia hay una mezcla de corrientes de gas opuestas y se ha
30. comprobado que esto es beneficioso para incrementar una distri-

bución de calor favorable.

- De acuerdo con otras realizaciones de la invención, se produce un flujo de gases desde el túnel de recocido a la cámara de estirado a lo largo de uno o más de dichos recorridos de flujo adicionales, el cual o los cuales están formados para dispersar tales gases descendentes fuera del recorrido de la cinta. Esta es la forma más efectiva de evitar que tales gases actúen directamente en la cinta de vidrio, en la parte superior de la cámara de estirado.
- 5.
10. En ciertas realizaciones especiales de la invención, los gases son obligados a fluir dentro del túnel de recocido, por medio de al menos uno de dichos recorridos adicionales, desde una región en la parte inferior de la cámara de estirado. Al producir tal flujo de gases no sólo se consigue una mejora en las condiciones de flujo térmicas y dinámicas en la región de transición desde la cámara de estirado al túnel de recocido, como consecuencia del flujo ascendente reducido de los gases a través de la ranura de la cinta, sino también una mejora en la condición ambiental de la cinta en la parte inferior de la cámara de estirado, tal como para reducir la tendencia para que la lámina de vidrio estirada sea perjudicada por las corrientes de convección heterogéneas. La retirada de gases desde una región de la parte inferior de la cámara de estirado y su introducción dentro del túnel de recocido puede ser efectiva en ciertas circunstancias para evitar defectos en el vidrio en hoja.
- 15.
- 20.
- 25.
30. En ciertos procedimientos de acuerdo con la invención, donde la cinta de vidrio es estirada a través de al menos un enfriador en la parte inferior de la cámara de estirado, tiene lugar un flujo de gases a lo largo de al menos una de

dichos recorridos de flujo adicionales desde al menos una región próxima a dicho enfriador. La retirada de gases que han sido enfriados por un enfriador principal es recomendada particularmente para los propósitos de crear condiciones ambientales que favorezcan la producción de vidrio en hoja con caras substancialmente libres de defectos.

5.

Se ha comprobado que en algunos casos la invención proporciona beneficios particulares en procedimientos en los que se dispone un enfriador o enfriadores secundarios en la parte superior de la zona de estirado. Existe ocasionalmente la tendencia a condiciones térmicas adversas en la parte superior de la cámara de estirado, las cuales tienden a hacer que los defectos de las caras del vidrio en hoja sean acentuados por la acción de tal o tales enfriadores secundarios.

10.

Por medio de la invención puede ser contrarrestada, esta influencia del o de los enfriadores secundarios. En adición se ha comprobado que, en tales casos, el flujo de derivación de los gases de acuerdo con la invención es lo que modifica los efectos del enfriador o enfriadores secundarios en el ambiente gaseoso de la parte superior de la cámara de estirado, de una manera tal que mejora aún más la calidad de las caras del vidrio laminado.

15.

20.

Se añade particular importancia a procedimientos de acuerdo con la invención en los que el túnel de recocido es un túnel vertical que sobrepasan la cámara de estirado, como por ejemplo, un procedimiento de estirado de vidrio de tipo clásico Pittsburgh.

25.

La invención puede ser aplicada con éxito a una amplia variedad de procedimientos de estirado de vidrio, por ejemplo en un procedimiento en el que el vidrio fundido fluye

30.

- a la cinta desde lo más profundo de una cantidad de vidrio fundido mantenida en un canal, dentro del cual dicho vidrio es alimentado continuamente, en un procedimiento en el que el vidrio fundido fluye a la cinta desde los niveles superiores de una masa de vidrio fundido contenida en un canal,
5. dentro del cual dicho vidrio es alimentado continuamente, y en un procedimiento en el que la cinta es estirada de vidrio fundido que flota en una masa de material de peso específico más elevado.
10. A continuación se describirán diversas realizaciones de la invención, seleccionadas a título de ejemplo con referencia a los dibujos anexos en los que:
- la figura 1 es un alzado en sección transversal de una parte de una máquina de estirado de tipo Pittsburgh de acuerdo con la invención, y las figuras 2 a 5 son alzados en
15. sección transversal similares, de partes de otras cuatro máquinas de estirado de vidrio de tipo Pittsburgh, de acuerdo con la invención.
- Se subraya que las realizaciones ilustradas en los
20. dibujos no son limitativas en modo alguno. Las mismas han sido seleccionadas únicamente para ilustrar unas pocas maneras de realizar la invención. Además, si bien los dibujos ilustran la invención aplicada a máquinas y procedimientos de estirado de vidrio de tipo Pittsburgh, la invención puede aplicarse también a otros tipos de procedimientos y máquinas de
25. estirado de vidrio.
- Como quiera que las máquinas de estirado mostradas en los dibujos son completamente análogas con respecto a su
- estructura básica, los mismos números de referencia han sido
30. empleados en toda la serie de figuras para identificar

partes de las diferentes máquinas que son idénticas.

5. En la máquina representada en la figura 1, una cinta de vidrio es estirada hacia arriba desde la superficie de un suministro de vidrio fundido -2- el cual está contenido en un horno, incluyendo la estructura de este horno una pared extrema terminal -3- y porciones de techo -4- y -5-. En la zona de estirado una barra de estirado -6- está sumergida en el vidrio fundido. Esta barra de estirado estabiliza la posición del pie o arranque de la cinta de vidrio. La cinta de vidrio pasa verticalmente hacia arriba a través de una cámara de estirado -7- que se halla definida en parte por los bloques convencionales en L posterior y frontal -8- y -9-, y por porciones de pared superior, posterior y anterior -10- y -11-, las cuales unen las partes superiores de los bloques en L con el fondo del túnel de recocido.

15. En una máquina clásica de estirado de tipo Pittsburgh hay las llamadas cubetas que se extienden hacia dentro hacia el recorrido de la cinta de vidrio, desde las paredes posterior y anterior del túnel de recocido, estando ligeramente separados entre sí los límites interiores de estas cubetas de forma que dejan una ranura para el paso de la cinta desde la cámara de estirado al túnel de recocido. La máquina representada en la figura 1 implica una modificación de esta construcción clásica por cuanto las cubetas normales han sido suprimidas. En el fondo del túnel de recocido hay estrechas pestañas horizontales -13- y -14- que se extienden hacia dentro y las mismas están bien separadas del recorrido de la cinta de vidrio con el fin de dejar espacio para la acomodación de un sistema de aletas tal como se describirá.

20. La cinta de vidrio es estirada hacia arriba n

una serie de rodillos estiradores -15- montados de forma rotativa en el túnel de recocido -12-, en lados opuestos del recorrido de la cinta de vidrio.

5. En la cámara de estirado hay los usuales enfriadores principales -16- y -17- colocados también en lados opuestos del recorrido de la cinta, cerca de la superficie del suministro de vidrio fundido -2-.

10. En la parte superior de la cámara de estirado están los enfriadores secundarios -18- y -19-, también situados en lados opuestos del recorrido de la cinta. Los enfriadores principales -16- y -17-, y los enfriadores secundarios -18- y -19- son enfriados mediante un líquido refrigerante, usualmente agua, el cual es hecho circular a través de los enfriadores por medio de conductos (no representados).

15. En los procedimientos de estirado de vidrio convencionales empleando una máquina estiradora de tiro clásico Pittsburgh, las enérgicas fuerzas de tiro natural, debidas al efecto de chimenea del túnel de recocido, hacen que las corrientes de gas calientes fluyan hacia arriba a lo largo de la región central de la cinta desde la zona de estirado intensamente caliente, a través de la cámara de estirado y dentro del túnel de recocido, por la citada ranura de vidrio, mientras que las corrientes de gas más frías fluyen hacia atrás dentro de la cámara de estirado desde el túnel de recocido, a lo largo de las paredes del aparato, principalmente en las regiones de las márgenes laterales del recorrido de la cinta.

20.

25.

30. Las corrientes de gas más frías, descendentes, se mezclan con los gases más calientes en la cámara de estirado, formando una mezcla de gases térmicamente heterogénea, la

cual se pone en contacto con la cinta de vidrio en la porción superior de la cámara de estirado. Contribuyen también a las condiciones ambientales adversas en esta región el hecho de que las corrientes de gas caliente, de velocidad relativamente elevada, ascienden a través de la porción superior de la cámara de estirado, hacia dicha ranura para la cinta.

5.

Así, pues, se forma un sistema complejo de corrientes, tal como se han mencionado anteriormente, las cuales se considera que son al menos en parte responsables de los defectos superficiales en el vidrio en hoja antes citados.

10.

La acción de enfriado ejercida por los enfriadores secundarios en los gases ambientales de la parte superior de la cámara de estirado pueden acentuar los efectos adversos de dicho sistema complejo de corrientes de gas, mediante el aumento de la velocidad de ciertas corrientes descendentes. En cualquier caso, la acción de dichos enfriadores secundarios tiende a influir en las condiciones ambientales de una manera tal que da lugar a que se produzcan ciertos defectos superficiales en el vidrio en hoja estirado.

15.

20.

En la realización de la invención representada en la figura 1, se disponen medios que modifican la distribución normal de las corrientes en la parte superior de la cámara de estirado, de una manera tal que reducen o evitan la turbulencia y la elevada velocidad de dichas corrientes.

25.

Los medios causantes de este efecto beneficioso comprenden un sistema de aletas -20-. En este caso hay ocho aletas dispuestas en relación separada, cuatro en cada lado del recorrido de la cinta de vidrio, y las aletas en los lados opuestos del recorrido de la cinta son convergentes mutuamente hacia arriba. El resultado de la provisión de estas

30.

- aletas es que la ranura a través de la cual pasa la cinta -1- desde la cámara de estirado al túnel de recocido, no está definido por cubetas como en una máquina clásica sino por las aletas -20- más interiores colocadas en lados opuestos del recorrido de la cinta. La consecuencia importante de esta disposición es que el flujo de gases de la cámara de estirado al de recocido y viceversa, puede realizarse no sólo a través de la ranura para la cinta, y ponerse así en contacto con las caras de la misma, sino también a través de un número de recorridos alternos, principalmente los recorridos entre las aletas vecinas en cada lado del recorrido de la cinta y entre las aletas más exteriores y las pestañas -13- y -14-. En comparación con el procedimiento clásico, la cantidad de gases de elevada velocidad que fluyen a través de la ranura para la cinta, en contacto con las caras de ésta, en cualquier periodo de tiempo, queda substancialmente reducida. Esto puede ser una razón importante por la que la modificación descrita de la máquina clásica tiene los efectos beneficiosos importantes que ya han sido mencionados.
- 5.
- 10.
- 15.
20. Otra característica de la realización ilustrada de la invención, la cual se considera que es de cierta importancia, es la divergencia hacia abajo de los asientos opuestos de las aletas separadas del recorrido de la cinta. Debido a esta divergencia hacia abajo de las aletas separadas del recorrido de la cinta, las corrientes de gas relativamente frío a lo largo de las paredes laterales del túnel de recocido son desviadas hacia fuera de la cinta conforme pasan desde este túnel a la cámara de estirado. Además, la inclinación de las aletas altera las trayectorias hacia arriba de las corrientes de gas caliente, de elevada velocidad, que fluyen hacia arriba
- 25.
- 30.

hacia el túnel de recocido.

Las aletas -20- están montadas de forma oscilante en ejes horizontales de forma que su inclinación puede variar-se.

5. Debido a los efectos beneficiosos en la distribución de las corrientes de convección en la parte superior de la cámara de estirado, se ha comprobado que la velocidad de estirado de la cinta de vidrio puede ser incrementada por encima del máximo que normalmente sería tolerable para estirar vidrio de una calidad superficial predeterminada.

10. En la realización de la invención representada en la figura 2, la ranura para la cinta, es decir, la ranura por la cual la cinta pasa desde la cámara de estirado al túnel de recocido, está definida no sólo por las cubetas usuales sino por mallas o pantallas -22- y -23- de estructura tejida, que se extienden hacia dentro desde las pestañas laterales -13- y -14-. Como consecuencia, el gas puede fluir desde la cámara de estirado al túnel de recocido y viceversa, no solo por la ranura para la cinta, sino también por numerosos recorridos alternos, los cuales están separados de las caras de la cinta de vidrio, estando constituidos tales recorridos alternos por la abertura de las pantallas -22- y -23-. En virtud de la provisión de estas pantallas, existe una dispersión de corrientes de gas que fluyen hacia y desde el túnel de recocido y la cantidad de gas que fluye a chorros de elevada velocidad no afectada en contacto con las caras de la cinta de vidrio en el lugar de la ranura de la cinta, se reduce notablemente. Se ha comprobado que la provisión de las pantallas influye en las condiciones ambientales de una manera tal que la calidad de la superficie del vidrio en hoja estirado se mejora considerable-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

mente.

- Ahora se hace referencia a la realización de la invención representada en la figura 3. En esta realización, la ranura de la cinta -24- está definida por cubetas -25- y -26- provistas en el fondo de la chimenea de recocido -12-.
5. En lados opuestos del recorrido de la cinta están los conductos -27- y -28-, los cuales se extienden a través de regiones fuera de la máquina de estirado y que ponen el interior de la cámara de estirado -7- en comunicación con el interior del túnel de recocido -12-. Los conductos -27- y -28-
10. tienen una sección transversal alargada, siendo perpendiculares los ejes mayores de sus secciones transversales respecto al plano del dibujo. Los conductos se extienden sobre aproximadamente el tercio central de la anchura prevista para el recorrido de la cinta. Sin embargo, las posiciones de al menos los extremos inferiores de los conductos respecto a la anchura prevista de la cinta pueden ser regulados. Cuando la máquina está en funcionamiento, las corrientes ascendentes de gas caliente pueden fluir desde la cámara de estirado dentro
15. del túnel de recocido, no sólo por la ranura para la cinta -24- sino también por dichos conductos, los cuales constituyen así derivaciones. En el lado posterior del recorrido de la cinta, algunos de los gases calientes ascendentes se desvían de la ranura -27- fluyendo dentro del conducto -27- a través de su porción extrema de admisión -29-, a lo largo de este conducto -27-, y dentro del túnel de recocido -12- por medio de la porción extrema de salida -30- de aquel conducto. En el lado frontal de la cinta, algo del gas caliente, ascendente entre la porción extrema de admisión -31- del conducto -28-, fluye a lo largo de este conducto y entra en el
- 20.
- 25.
- 30.

túnel de recocido -12-, por la porción extrema de salida -32- de aquel conducto. La velocidad de flujo de gases calientes a través de la ranura para la cinta -24-, en contacto con las caras de dicha cinta, se reduce por tanto consecuentemente.

5. El flujo de gases calientes a través de los conductos de desviación -27- y -28- puede tener lugar bajo fuerzas de tiro natural. Los conductos de derivación -27- y -28- están dispuestos preferentemente de forma que las posiciones de sus orificios de admisión y salida puedan ser regulados a separaciones diferentes de la cinta. Al colocar los orificios de salida -30- y -32- cerca de la cinta y de la zona de corrientes de gas de alta velocidad, se consigue una aspiración de gases dentro de los conductos, por las admisiones -29- y -31-. Al regular las citadas posiciones, es posible controlar la importancia de las corrientes desviadas y reducir, por tanto, la elevada velocidad de los gases a través de la ranura para la cinta. Sin embargo, en otros casos es preferible, en esta clase de realización, el proporcionar medios para favorecer el flujo de gases a lo largo de los conductos de derivación. Tales medios puede tener la forma, por ejemplo, de pequeñas hélices montadas dentro de dichos conductos. Como una variante, se puede alimentar gas de combustión a los orificios de descarga colocados dentro de dichos conductos y ser quemado dentro de los conductos de manera que genera corrientes de convección dentro de los mismos.
- 101
- 15.
- 20.
- 25.

En la realización de la invención representada en la figura 4, la ranura para la cinta -33- está definida por cubetas -34- y -35- pero, contrariamente a las cubetas convencionales, estas cubetas están formadas con aberturas -36- y -37- que proporcionan recorridos alternos para el flujo de

30.

gases desde la cámara de estirado al túnel de recocido y viceversa. Hay una serie de aberturas -36-, dispuestas en relación separada a lo largo de la cubeta -34- y una serie de aberturas -37-, dispuestas en relación separada a lo largo de la cubeta -35-. Las corrientes ascendentes de gases calientes que no pasan, de hecho, a través de la ranura de la cinta -33-, tenderán a pasar a través de las aberturas -36- y -37-, las cuales están opuestas a la parte central de la anchura prevista de la cinta, mientras que las corrientes de gas descendentes, más frías, que desciende principalmente a lo largo de las paredes laterales del túnel de recocido fluirán en parte a través de las porciones extremas de la ranura para la cinta -33-, por ejemplo, las porciones de esta ranura que están atravesadas por las porciones exteriores de la anchura de la cinta, y en parte a través de las aberturas -36- y -37- que están opuestas a tales porciones extremas de la anchura de la cinta, de forma que tales corrientes más frías descendentes tienden a permanecer localizadas en la proximidad de las paredes laterales del aparato, y por tanto tienden a no ponerse en contacto con las caras de la cinta de vidrio.

Ahora se hace referencia a la figura 5. En esta realización de la invención la ranura para la cinta -38- está definida por las cubetas -39- y -40-.

En la parte inferior de la cámara de estirado están los enfriadores principales -41- y -42- que comprenden series de conductos a través de los cuales pasa el fluido refrigerante, y en los lados de estos enfriadores que se hallan alejados del recorrido de la cinta están las cajas de aspiración -43- y -44- que alojan las hélices (no representadas)

para retirar las corrientes de gases fríos que se originan en las paredes y en la proximidad de los enfriadores principales, del ambiente de la cinta dentro de dichas cajas, entre tales conductos que constituyen los enfriadores principales

5. -41- y -42-, tal como se indica por las flechas en la figura, estando dichos conductos ligeramente separados para permitir este flujo de gases entre ellos. Los gases aspirados dentro de tales cajas de aspiración -43- y -44- son impulsados a lo largo de conductos -45- y -46- y descargados dentro del túnel

10. de recocido -12- a un nivel situado entre las cubetas -39- y -40- y el primer par de rodillos de estirado -15-. De hecho, los conductos -45- y -46- constituyen los tubos de inyección de dos eyectores -47- y -48-. Cada uno de estos eyectores, es de tipo conocido y comprende un manguito o difusor que rodea

15. la porción del extremo de descarga del tubo de inyección respectivo. Cuando la máquina está en funcionamiento el gas fluye desde la cámara de estirado al túnel de recocido no sólo por medio de la ranura de la cinta -38-, sino también por los conductos -45- y -46-, los cuales constituyen así las deriva-

20. ciones. Debido al hecho de que los gases son arrastrados dentro de dichos conductos -45- y -46-, desde el interior de la cámara de estirado y son descargados dentro del túnel de recocido a través de la parte superior de la ranura de la cinta -38-, el caudal volumétrico de gases desde la cámara de es-

25. tirado al túnel de recocido por dicha ranura para la cinta -38-, es reducido substancialmente y existe una reducción concomitante en el caudal volumétrico de los gases relativamente más fríos, que van desde el túnel de recocido a la cámara de estirado. Como consecuencia, la distribución de corrientes de gas establecida en la parte superior de la cámara de

30.

estirado queda modificada de una manera tal que se ha comprobado que es substancial para reducir perjuicios en el vidrio en hoja estirado por defectos superficiales.

5. Si bien esta invención se ha ilustrado como incorporada en procedimientos y máquinas de acuerdo con el procedimiento de tipo Pittsburgh, la misma puede ser también incorporada en otros procedimientos y máquinas, por ejemplo en procedimientos y máquinas en los que la cinta de vidrio, después de haber sido estirada hacia arriba desde el suministro de vidrio fundido, es doblada en torno a un rodillo doblador en la cámara de estirado y luego pasa a lo largo de un túnel de recocido substancialmente horizontal. En tales procedimientos y máquinas, la cinta de vidrio también se desplaza a través de una ranura entre la cámara de estirado y el túnel de recocido.
- 10.
- 15.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, mediante el suministro de vidrio fundido a una zona de estirado y el estirado del mismo desde aquella zona como una cinta continua, a través de una cámara de estirado y al interior de un túnel de recocido contiguo, pasando por una ranura a través de la cual las corrientes de convección de gas también fluyen desde dicha cámara de estirado hacia dicho túnel y viceversa, caracterizado porque los gases son obligados
- 20.
- 25.

a fluir entre el interior de la cámara de estirado y el interior del túnel de recocido por medio de al menos un recorrido adicional al que es proporcionado por dicha ranura.

5. 2. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque hay al menos uno de dichos recorridos adicionales, a lo largo del cual los gases fluyen desde la cámara de estirado dentro del túnel de recocido.

10. 3. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el flujo de gases que tiene lugar entre el interior de la cámara de estirado y el interior del túnel de recocido por dicho recorrido o recorridos adicionales es completa o predominantemente un flujo que va de la cámara de estirado al túnel de recocido.

20. 4. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque hay al menos uno de dichos recorridos adicionales, por los cuales los gases fluyen dentro del túnel de recocido desde la parte superior de la cámara de estirado.

25. 5. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque hay al menos uno de dichos recorridos adicionales a través de la parte superior de la cámara de estirado.

30. 6. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque hay al menos uno de dichos recorridos de flujo adicionales, por los que los gases descienden dentro de la cámara de estirado desde el túnel de

recocido.

5. 7. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los gases fluyen desde el interior de la cámara de estirado al túnel de recocido y desde el túnel de recocido a la cámara de estirado por medio de al menos uno de dichos recorridos adicionales.
10. 8. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque los gases son obligados a fluir desde la cámara de estirado dentro del túnel de recocido por al menos uno de dichos recorridos de flujo adicionales, colocados dentro del tercio central de anchura prevista para la cinta de vidrio y los gases son obligados simultáneamente a fluir desde el túnel de recocido a la cámara de estirado por al menos uno de tales recorridos adicionales, colocados en cada uno de los tercios exteriores de la anchura prevista.
15. 9. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho flujo de gases por al menos uno de tales recorridos de flujo adicionales, tiene lugar como resultado de las corrientes de convección naturales.
20. 10. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los gases son obligados a fluir entre el interior de la cámara de estirado y el interior del túnel de recocido por medio de al menos uno de dichos recorridos de flujo adicionales en cada lado de la cinta de vidrio.
25. 11. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones an-
- 30.

teriores, caracterizado porque se produce un flujo de gases desde el túnel de recocido a la cámara de estirado a lo largo de uno o más de dichos recorridos de flujo adicionales, formados de una manera tal que los gases descendentes por tal recorrido o recorridos adicionales son dispersados en o cerca de la parte superior de la cámara de estirado.

5. 12. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 11, donde se forma un flujo de gases desde el túnel de recocido dentro de la cámara de estirado, a lo largo de uno o más de dichos recorridos de flujo adicionales, caracterizado porque los gases descendentes y ascendentes son obligados a fluir por recorridos de flujo adicionales, formados de manera que los gases que se mueven en un sentido son dispersados dentro de gases que se mueven en el otro.

10. 13. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque se forma un flujo de gases desde el túnel de recocido a la cámara de estirado, a lo largo de uno o más de dichos recorridos de flujo adicionales, el cual es o están formados de manera que dispersan tales gases descendentes fuera del recorrido de la cinta.

15. 14. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los gases son obligados a fluir dentro del túnel de recocido por al menos uno de dichos recorridos adicionales, desde una región de la parte inferior de la cámara de estirado.

20. 15. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con la reivindicación 14, donde la cinta

30. ,

de vidrio es estirada más allá de un enfriador colocado en la parte inferior de la cámara de estirado, caracterizado porque se forma un flujo de gases a lo largo de al menos uno de dichos recorridos adicionales, desde al menos una región en la proximidad de un citado enfriador.

5.

16. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el montado túnel de recorrido es un túnel vertical que está superpuesto a la cámara de estirado.

10.

17. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cinta de vidrio es estirada desde lo más profundo de una cantidad de vidrio fundido en un canal, dentro del cual dicho vidrio fundido es alimentado continuamente.

15.

18. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque dicha cinta de vidrio es estirada desde la porción superior de una masa de vidrio fundido en un canal, dentro del cual se alimenta continuamente vidrio fundido.

20.

19. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque dicha cinta de vidrio es estirada desde una capa de vidrio fundido que flota en una masa de material de peso específico más elevado.

25.

20. Procedimiento para la fabricación de vidrio en hoja.

Todo ello según queda descrito y reivindicado en

la presente memoria descriptiva que consta de veintiocho ho-  
jas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 14 de julio de 1972

GLAVERBEL

p.a.

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name and initials. The signature is highly cursive and loops around the text.

22297/5

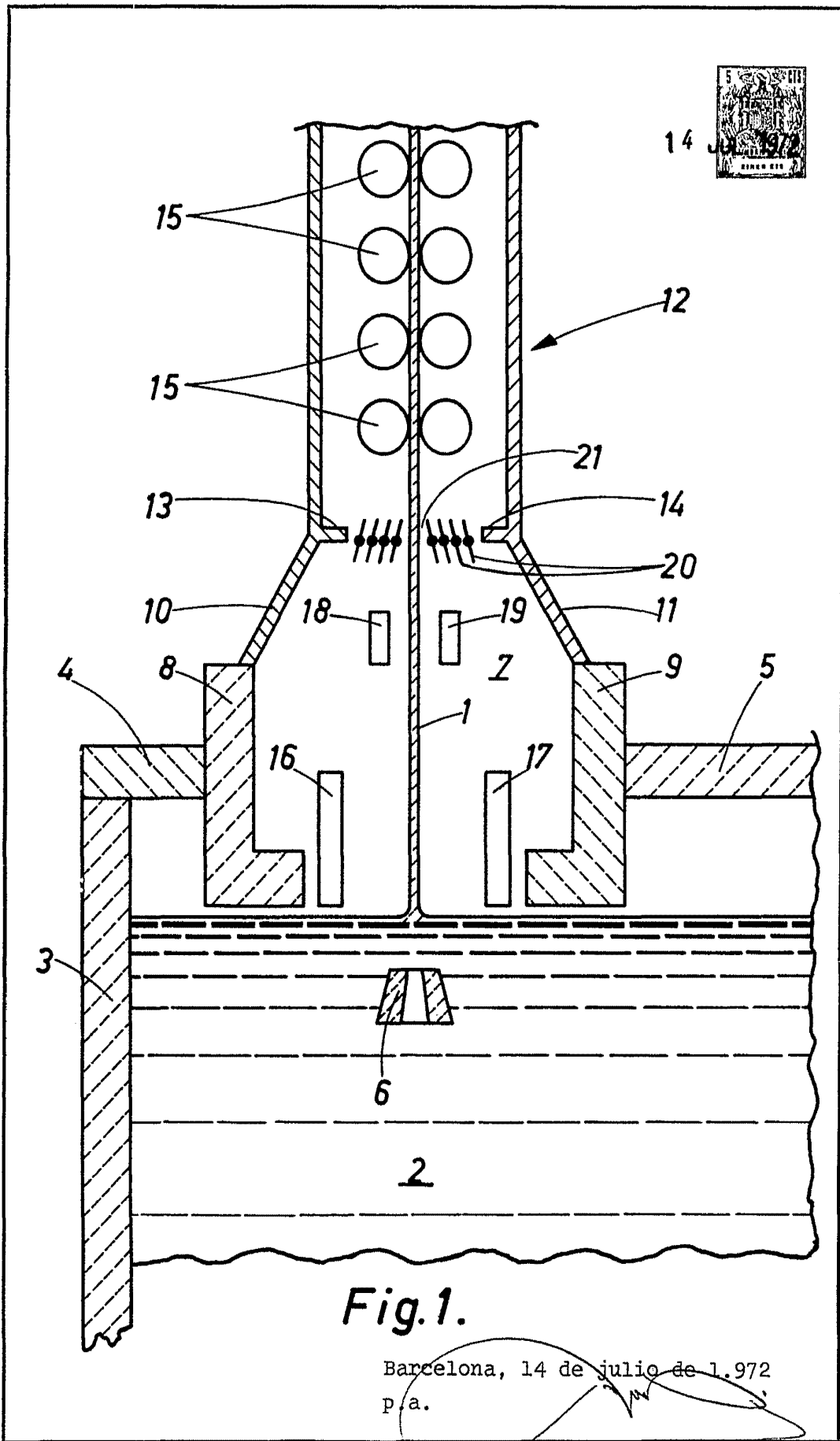


Fig.1.

Barcelona, 14 de julio de 1.972  
p.a.

22297/5

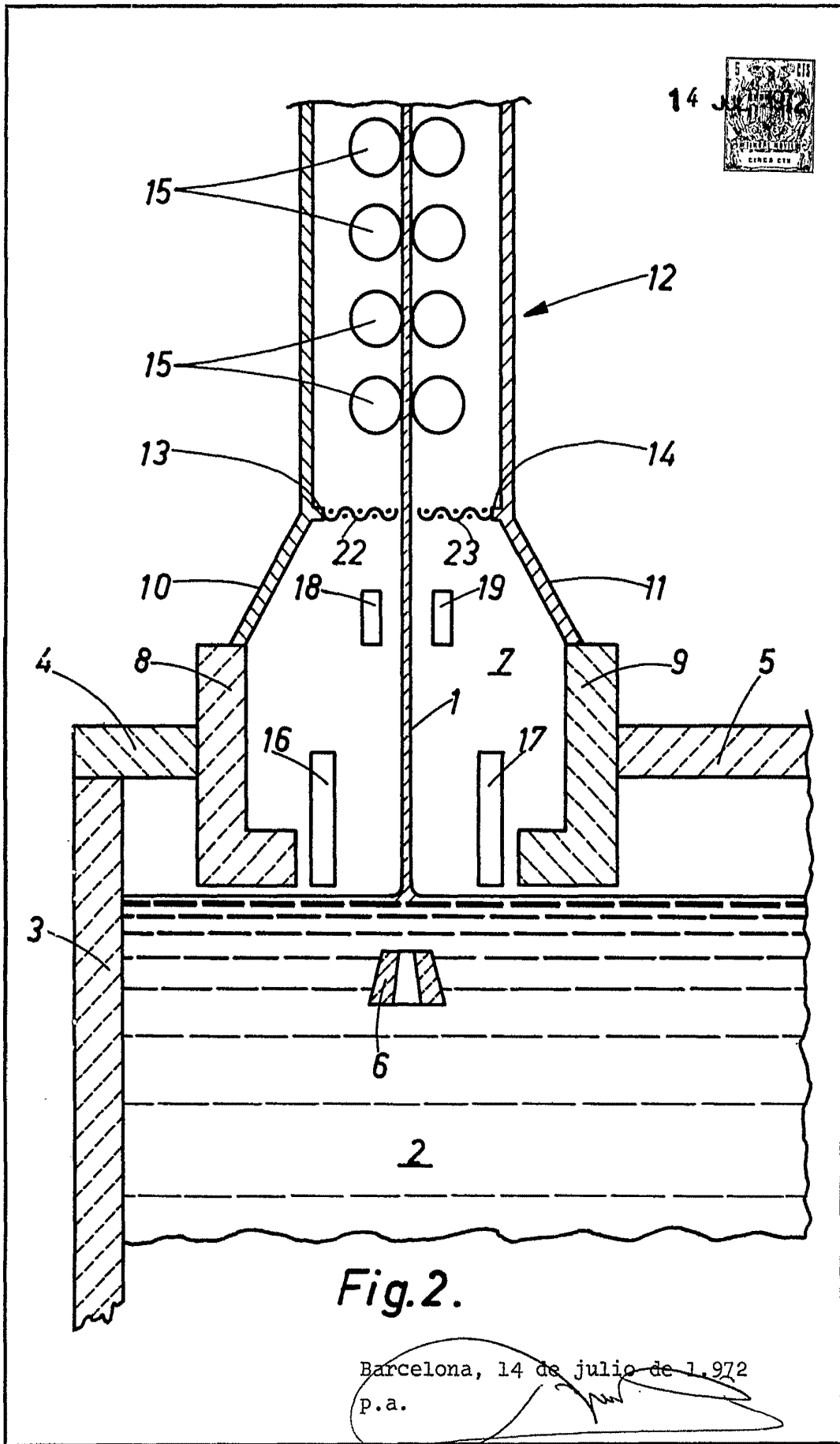
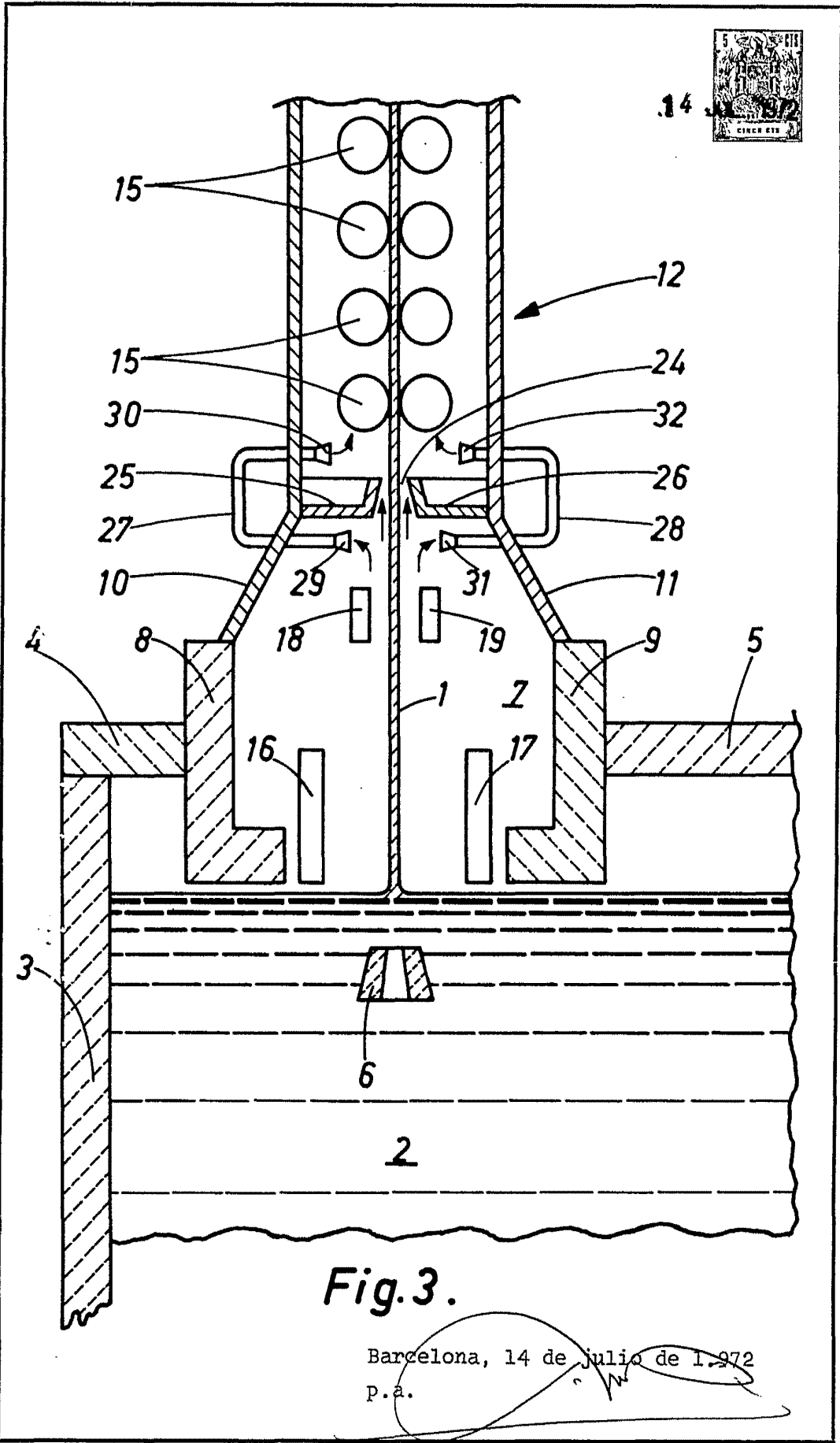


Fig. 2.

Barcelona, 14 de julio de 1.972  
p.a.

22297/5



22297/5

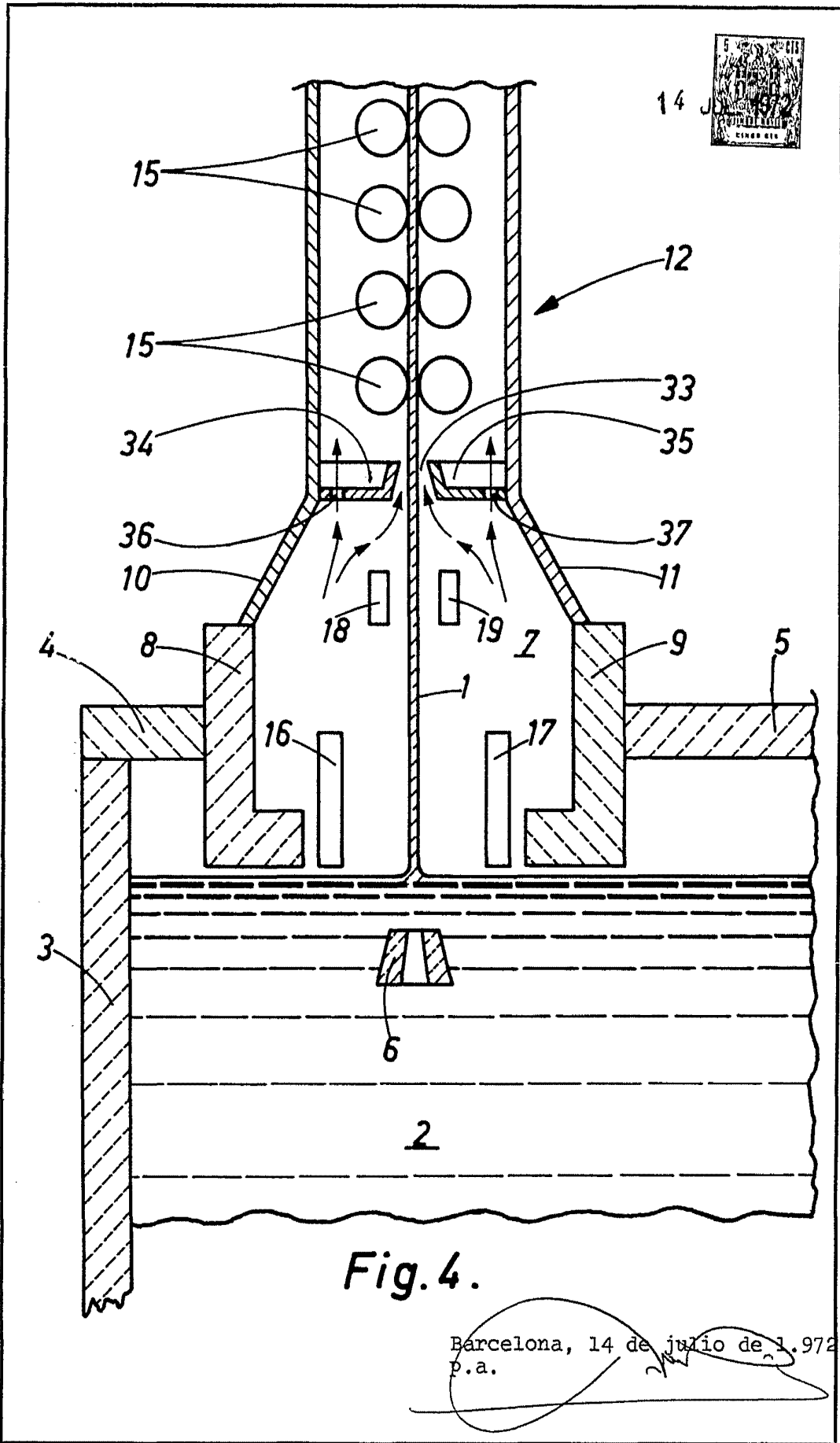
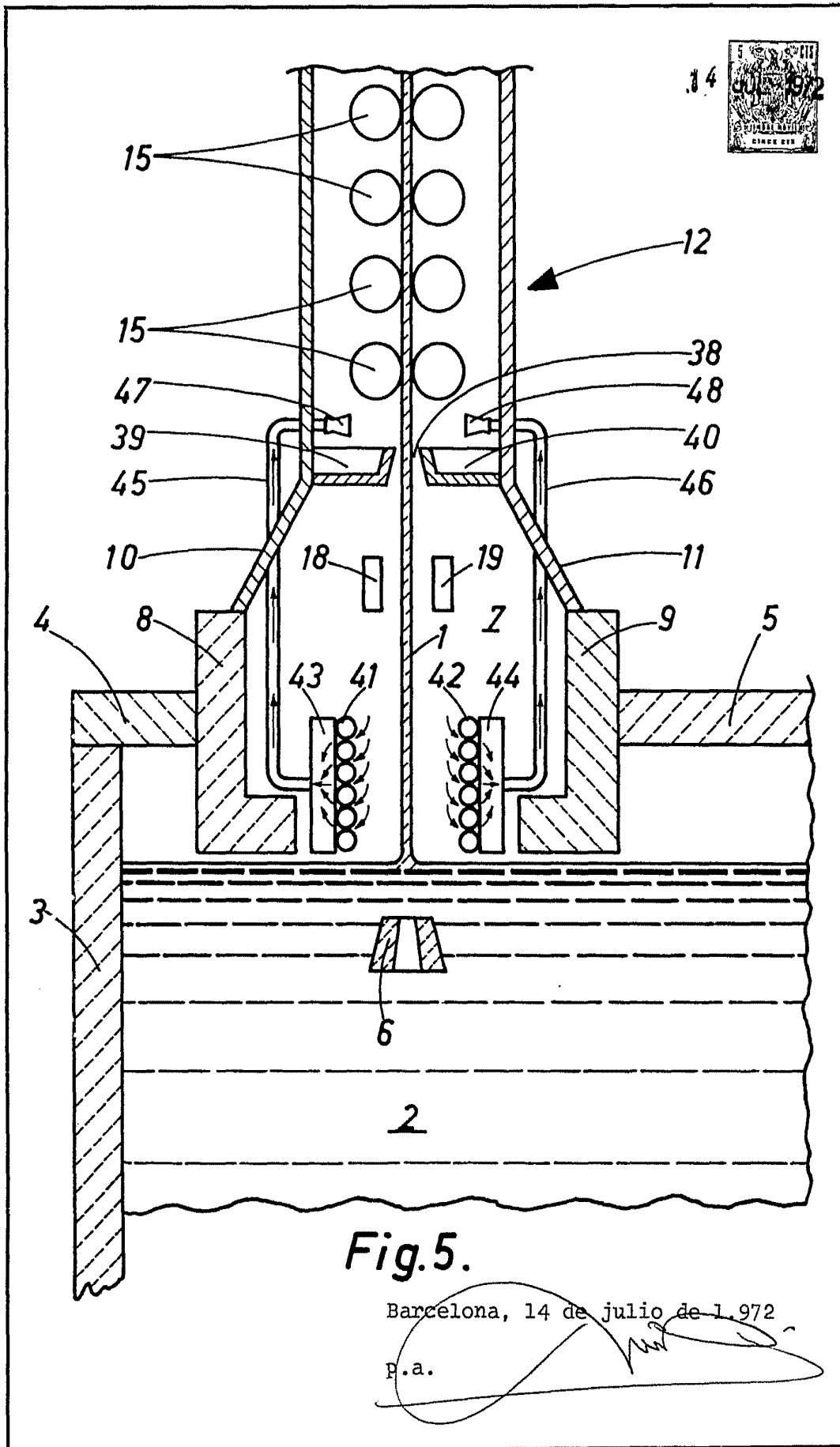


Fig. 4.

Barcelona, 14 de julio de 1.972  
p.a.

22297/5



**Fig.5.**

Barcelona, 14 de julio de 1.972

p.a.