

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 237**

51 Int. Cl.:

**C03B 29/08** (2006.01)

**C03B 23/025** (2006.01)

**C03B 25/08** (2006.01)

**C03B 27/044** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2002 E 02396021 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015 EP 1236692**

54 Título: **Aparato para calentar, doblar y enfriar paneles de vidrio**

30 Prioridad:

**28.02.2001 FI 20010400**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**02.10.2015**

73 Titular/es:

**GLASTON FINLAND OY (100.0%)**

**Vehmaistenkatu 5**

**33730 Tampere, FI**

72 Inventor/es:

**YLI-VAKKURI, ERKKI**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 547 237 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Aparato para calentar, doblar y enfriar paneles de vidrio

La invención se refiere a un aparato para doblar paneles de vidrio, en el que dicho aparato comprende

- 5 – un nivel superior de porta-moldes sucesivos, que tiene una pared frontal o posterior de la misma que separa entre sí las estaciones de pre-calentamiento sucesivas y una o más estaciones de doblado sucesivas, en el que dichos porta-moldes están adaptados para ser movibles, de manera intermitente, hacia la estación de doblado;
- 10 – un nivel inferior de porta-moldes sucesivos, que tiene una pared frontal o posterior de la misma que separa entre sí las estaciones de enfriamiento sucesivas, en el que dichos porta-moldes están adaptados para ser movibles, de manera intermitente, en una dirección opuesta a la dirección de movimiento de los portadores del nivel superior;
- un número de moldes de doblado soportados por los porta-moldes;
- elementos de calentamiento por radiación en el techo de las estaciones de pre-calentamiento al menos en algunas de las estaciones de pre-calentamiento;
- 15 – elementos de calentamiento por radiación en el techo de una o más estaciones de doblado;
- un suelo intermedio que separa la estación de pre-doblado aguas arriba de la estación de doblado y/o al menos la última estación de pre-calentamiento de una estación debajo de la misma;
- un mecanismo de elevación que constituye un suelo para la estación de doblado para bajar los porta-moldes desde el nivel superior al nivel inferior junto con los paneles de vidrio doblados;

20 en el que los porta-moldes están provistos de una estructura abierta o si no un suelo altamente transmisor térmico, caracterizado por que sobre el suelo intermedio hay elementos de calentamiento por radiación posicionados debajo del nivel definido por un suelo del porta-moldes.

25 Este tipo de aparato se conoce anteriormente a partir de las publicaciones de patente US-4.497.645 y US-4.986.842 del presente solicitante. Se ha encontrado que este aparato es muy útil en el procedimiento de doblado de pares de paneles de vidrio colocados uno sobre el otro, destinados a ser laminados juntos subsecuentemente para su uso, por ejemplo, como un parabrisas de automóvil. En la etapa inicial de pre-calentamiento, el calor suministrado por los paneles de vidrio que están siendo enfriados ahora en las estaciones de enfriamiento puede ser aprovechado eficazmente para calentar los paneles de vidrio a ser calentados en las estaciones de calentamiento. Las estaciones de pre-calentamiento final ya no tienen esta posibilidad, ya que la diferencia de temperatura entre un par de paneles de vidrio a ser calentados en la estación de calentamiento y un par de paneles de vidrio en el procedimiento de enfriamiento realizado debajo de la misma permanece pequeña. Debido a que un par de paneles de vidrio en las estaciones de pre-calentamiento y en una o más estaciones de pre-doblado son sometidos a calentamiento por calor de radiación desde arriba, el resultado es que, al menos en la etapa de pre-calentamiento final y la estación de pre-doblado, el panel inferior del par de paneles de vidrio se calienta más lentamente que el panel superior. De esta manera, el panel inferior resiste el doblado, resultando en una operación de doblado más lenta o conduciendo a un sobrecalentamiento innecesario del panel superior. Además, la gestión del contorno de doblado en base a la distribución de temperaturas se hace más difícil.

Un objeto de la invención es mejorar el tipo de aparato anterior con el fin de superar dichos problemas.

40 Según la invención, este objeto se consigue de manera que sobre el suelo intermedio haya elementos de calentamiento por radiación posicionados debajo del nivel del suelo del porta-moldes.

45 Esta solución inventiva proporciona en la etapa final de calentamiento un equilibrio entre el calentamiento superior e inferior, es decir, es capaz de minimizar la diferencia de temperatura entre los paneles de vidrio superpuestos. De esta manera, el panel inferior exhibe una menor resistencia al doblado y la presión entre los paneles se reduce. Al mismo tiempo, también se mejora la gestión del contorno de doblado, es decir, la distribución de temperaturas puede ser usada para proporcionar al vidrio una curvatura de doblado deseada. La óptica de un panel de vidrio doblado será mejor, lo cual es importante cuando el ángulo entre el parabrisas y el plano horizontal es pequeño.

La invención se describirá ahora más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La Fig.1 muestra un aparato de la invención en una sección vertical esquemática;

La Fig. 2 muestra, en una vista en perspectiva esquemática, un porta-moldes para el aparato; y

La Fig. 3 muestra, en una vista en planta, un suelo intermedio para una etapa 3b de pre-calentamiento final o una primera estación 4a de pre-doblado, provista de elementos 16 de calentamiento por radiación en su parte superior.

El aparato de la Fig. 1 comprende un nivel superior de porta-moldes 9 sucesivos, que tiene una pared 11 frontal del mismo que separa entre sí las estaciones 2, 3 de pre-calentamiento sucesivas y una o más estaciones 4a, 4b de doblado sucesivas. Debajo del nivel superior hay un nivel inferior de porta-moldes 9 sucesivos, que tiene una pared 11 posterior del mismo que separa entre sí las estaciones 5, 6, 7 de enfriamiento sucesivas. En el nivel superior, los porta-moldes 9 están adaptados para moverse hacia una estación 4b de doblado y los portadores del nivel inferior están adaptados para moverse en la dirección opuesta. La estación 4b de doblado tiene su suelo constituido por un mecanismo 20 de elevación para bajar los porta-moldes 9 desde el nivel superior al nivel inferior junto con los paneles de vidrio doblados. Cada porta-moldes 9 está provisto de un molde 12 de doblado soportado por el porta-moldes 9. Un par de paneles de vidrio son colocados sobre el molde 12 de doblado mientras el porta-moldes 9 está fuera del horno en una estación 8 de carga y descarga. A continuación, el portador 9, el molde 12 y el par de paneles de vidrio a ser doblados son elevados por un elevador 1 de la estación 8 de carga y descarga al nivel superior de porta-moldes, donde los porta-moldes se hacen avanzar intermitentemente a través de una distancia sustancialmente igual a la longitud de un portador hacia la estación 4b de doblado. Este tramo de avance incluye primero las estaciones 2 de pre-calentamiento, en las que el calentamiento se basa en una convección forzada, en las que la energía térmica necesaria es obtenida desde los paneles de vidrio que están siendo enfriados ahora en las estaciones 7 de enfriamiento inferiores mediante convección forzada. De esta manera, las estaciones 7 de enfriamiento son capaces de acelerar el procedimiento de enfriamiento de los paneles de vidrio a ser enfriados y las estaciones 2 de calentamiento son capaces de acelerar el calentamiento de los paneles de vidrio a calentar, mientras que la energía térmica desde los paneles de vidrio a ser enfriados puede ser aprovechada más eficazmente. Además de esto, los paneles de vidrio que emergen desde el horno están más fríos que antes y, además, se obtendrá un enfriamiento más uniforme y un calentamiento más uniforme de los paneles de vidrio. Los aspectos estructurales y funcionales de las estaciones 2 y 7 se describen más detalladamente en la publicación de patente US-4.986.842 del presente solicitante.

A continuación, los portadores 9 del nivel superior llegan a las estaciones 3 de pre-calentamiento, en las que el calentamiento principal de los paneles de vidrio se efectúa por medio de calentamiento por radiación. Por lo tanto, el techo de las estaciones 3 está provisto de resistencias 13 de calentamiento por radiación, calentadas eléctricamente.

Las estaciones 3a de pre-calentamiento pueden ser usadas adicionalmente para calentar los paneles de vidrio con energía térmica, que es liberada desde los paneles de vidrio en el procedimiento de enfriamiento en las estaciones 6 de enfriamiento inferiores y que sube por convección natural a través de los suelos 10 de estructura abierta de los portadores 9. Esta recuperación de calor basada en la convección natural se ha explicado más detalladamente en la publicación de patente US-4.497.645 del presente solicitante. Esta convección natural puede ser mejorada mediante un chorro de aire débil por micro-convección según se describe más detalladamente en las publicaciones de patente US-5.437.704 y US-5.472.469 del presente solicitante.

La última estación 3b de pre-calentamiento es diferente de las estaciones 3a precedentes en el sentido de que entre la estación 3b de calentamiento y una estación 5 de enfriamiento debajo de la misma hay un suelo 15 intermedio térmicamente aislado y sobre este suelo intermedio hay elementos 16 de calentamiento por radiación colocados debajo del nivel del suelo 10 del portador 9. Los elementos 16 de calentamiento por radiación proporcionan calentamiento a través del suelo 10 de estructura abierta del portador 9 para el panel inferior de un par de paneles de vidrio que se encuentran ahora en la estación 3b. No es necesario que el suelo 10 tenga una estructura totalmente abierta ya que puede estar parcialmente cerrada, por ejemplo, por una lámina delgada perforada, una pantalla o similar, que proporciona un paso tanto para el aire de convección en las estaciones precedentes como para el calor de radiación desde los elementos 16 de calentamiento. La Fig. 2 ilustra unas barras 18 en los extremos de la armadura 10 del suelo del portador 9 para soportar los portadores sobre los rodillos 19 montados con cojinetes en las paredes 17 laterales (Fig. 3) de un horno.

La Fig. 3 ilustra un ejemplo de los elementos 16 de calentamiento por radiación colocados sobre el suelo 15 intermedio. Dichos elementos pueden ser resistencias abiertas, que se dividen en elementos 16a, 16b y 16c de varilla de resistencia contiguos entre sí en una dirección lateral de la estación y que tienen efectos de calentamiento ajustables individualmente.

La estación 3b de pre-calentamiento final es seguida por una estación 4a de pre-calentamiento, en la que la temperatura de los paneles de vidrio llega a ser tan alta que el par de paneles de vidrio comienza a combarse según el molde 12 de anillo que soporta los mismos. Entre la estación 4a de pre-doblado y la estación 5 de enfriamiento debajo de la misma hay también un suelo 15 intermedio, sobre el cual hay elementos 16 de calentamiento por radiación. Debido a que sólo hay una pequeña diferencia de temperatura entre las estaciones 3b y 4a en comparación con la temperatura de las estaciones 5 de enfriamiento debajo de las mismas, la energía

térmica desde los paneles de vidrio en el procedimiento de enfriamiento no puede ser aprovechada eficazmente en estas estaciones y, por consiguiente, se obtiene una ventaja mucho más significativa usando el suelo 15 intermedio y los elementos 16 de calentamiento por radiación sobre el mismo. Los elementos 16 de calentamiento por radiación inferiores pueden ser usados para minimizar una diferencia de temperatura entre los paneles de vidrio superior e inferior, de manera que se reduzca una presión entre los paneles de vidrio y el panel inferior ofrezca menos resistencia al doblado. El panel de vidrio desarrolla una curva ópticamente uniforme. Esto se ve facilitado por el hecho de que las varillas de resistencia que funcionan como elementos de calentamiento por radiación se extienden en sentido longitudinal del horno y, de esta manera, se obtiene un perfil de regulación de energía dirigida lateralmente. Especialmente, el efecto de calentamiento debajo de la sección media y los extremos de un panel de vidrio puede ser ajustado individualmente.

Las resistencias 14 en el techo de las estaciones 4 de doblado son resistencias convencionales que se extienden en el sentido longitudinal del horno, que se dividen en una dirección en el sentido longitudinal del horno en tres grupos sucesivos, en el que cada uno de dichos grupos incluye en una dirección lateral del horno un gran número de resistencias contiguas que pueden encenderse o apagarse opcionalmente. La regulación del panel de resistencia en una estación de doblado se ha descrito más detalladamente en la publicación de patente US-5.470.367 del presente solicitante. En la estación 4b de doblado, el combado o doblado de un par de paneles de vidrio a un contorno deseado puede ser detectado en una diversidad de maneras. Una manera consiste en medir una temperatura del panel de vidrio por medio de un pirómetro, que ha sido calibrado experimentalmente y suministrar este dato a un sistema de datos que controla el funcionamiento del horno. Otra manera consiste en supervisar la deformación de un panel de vidrio por medio de instrumentos de medición ópticos. También es viable una combinación de ambos procedimientos.

Cuando un par de paneles de vidrio han sido combados en la estación 4b a un contorno deseado, el porta-moldes es bajado por medio del mecanismo 20 de elevación, que constituye un suelo para la estación 4b de doblado, desde el nivel superior al nivel inferior. Al mismo tiempo, el par de paneles de vidrio comienza su enfriamiento y el enfriamiento controlado (suficientemente lento) continúa en las estaciones 5 de enfriamiento debajo de los suelos 15 intermedios.

Las estaciones 3a de pre-calentamiento, que no tienen suelos intermedios, pueden estar provistas también de resistencias de calentamiento entre estaciones superpuestas, de manera que los reflectores estén posicionados debajo de las mismas para prevenir que las resistencias calienten los paneles de vidrio que ahora están siendo enfriados debajo. Sin embargo, las resistencias son capaces de aplicar calor a través del suelo abierto del portador a los paneles de vidrio que se encuentran ahora en las estaciones 3a de pre-calentamiento. Esto ocurre por medio de calor por radiación directa y, además, aplicando más calor al aire que sube como resultado de la convección natural desde los paneles de vidrio en el procedimiento de enfriamiento debajo hasta las estaciones 3a de pre-calentamiento.

Las estaciones 2 de pre-calentamiento que funcionan mediante convección forzada pueden estar provistas también de resistencias de suelo sobre la parte superior de los tubos de soplado o cajas convencionales presentes entre las estaciones superpuestas.

La disposición y la orientación de las resistencias de suelo pueden variar. Los números de los diversos tipos de estaciones 2 y 3 de pre-calentamiento pueden variar considerablemente. Lo mismo se aplica al número de estaciones 4a de pre-doblado. Cuanto mayor sea el número de estaciones, más alta será la capacidad de producción y más corto será el tiempo de residencia en cada estación.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para doblar paneles de vidrio, en el que dicho aparato comprende

- 5 – un nivel superior de porta-moldes (9) sucesivos, que tiene una pared frontal o una pared posterior (11) del mismo que separa entre sí al menos las estaciones siguientes: estaciones (3a, 3b) de pre-calentamiento sucesivas que incluyen una última estación (3b) de pre-calentamiento, una estación (4b) de doblado y una estación (4a) de pre-doblado aguas arriba de la estación (4b) de doblado, en el que dichos porta-moldes (9) están adaptados para ser movibles de manera intermitente hacia la estación (4b) de doblado;
- 10 – un nivel inferior de porta-moldes (9) sucesivos, que tiene una pared frontal o una pared posterior (11) del mismo que separa entre sí las estaciones (5, 6, 7) de enfriamiento sucesivas, en el que dichos porta-moldes (9) están adaptados para ser movibles de manera intermitente en una dirección opuesta a la dirección de movimiento de los portadores del nivel superior;
- un número de moldes (12) de doblado soportados por los porta-moldes (9);
- primeros elementos (13) de calentamiento por radiación en el techo de las estaciones (3a, 3b) de pre-calentamiento, al menos en algunas de las estaciones de pre-calentamiento;
- 15 – segundos elementos (14) de calentamiento por radiación en el techo de las estaciones (4a, 4b) de pre-doblado y doblado;
- un suelo (15) intermedio que separa la estación (4a) de pre-doblado y la última estación (3b) de pre-calentamiento de las estaciones (5) de enfriamiento debajo de las mismas;
- 20 – un mecanismo (20) de elevación, que constituye un suelo para las estaciones (4b) de doblado, para bajar los porta-moldes (9) desde el nivel superior al nivel inferior junto con los paneles de vidrio doblados;

en el que los porta-moldes (9) están provistos de un suelo (10) de estructura abierta o si no altamente transmisor de calor, **caracterizado por que** sobre el suelo (15) intermedio hay terceros elementos (16) de calentamiento por radiación posicionados debajo del nivel definido por un suelo (10) del porta-moldes (9).

25 2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que los terceros elementos (16) de calentamiento por radiación comprenden resistencias abiertas.

3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los terceros elementos (16) de calentamiento por radiación están divididos en elementos (16a, 16b, 16c) de varillas de resistencia contiguos entre sí en una dirección lateral de la última estación (3b) de pre-calentamiento y tienen efectos de calentamiento ajustables individualmente.

30 4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por que los terceros elementos (15) de calentamiento por radiación se encuentran en la parte superior de los suelos (16) intermedios de al menos la última estación (3b) de pre-calentamiento y al menos una estación (4a) de pre-doblado.

35 5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por que los terceros elementos (16) de calentamiento por radiación tienen una dirección longitudinal que es la misma que la dirección de movimiento de los porta-moldes (9), y por que los terceros elementos (16) de calentamiento por radiación tienen elementos (16b) de calentamiento en la sección media que tienen un efecto de calentamiento que es ajustable individualmente con relación al efecto de calentamiento de los elementos (16a y 16c) de calentamiento laterales en ambos lados de los elementos (16b) de calentamiento de la sección media, en el que los efectos de calentamiento debajo de la sección media y las secciones extremas de un par de paneles de vidrio a ser doblados son, de esta manera, ajustables entre sí.

40 6. Aparato según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el suelo de una o más estaciones (3a) de pre-calentamiento está abierto y está provisto de resistencias de calentamiento, con reflectores debajo de estas últimas.

45 7. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además estaciones (2) de pre-calentamiento por convección en el extremo aguas arriba del nivel superior, en el que el calentamiento de los paneles de vidrio se efectúa por la aplicación de una convección forzada que recibe su energía térmica desde los paneles de vidrio en el procedimiento de enfriamiento en las estaciones (7) aguas abajo del nivel inferior, caracterizado por que las cuartas resistencias de calentamiento están montadas en la parte superior de los tubos de soplado o cajas de convección presentes sobre el suelo de las estaciones (2) de pre-calentamiento por convección.

50

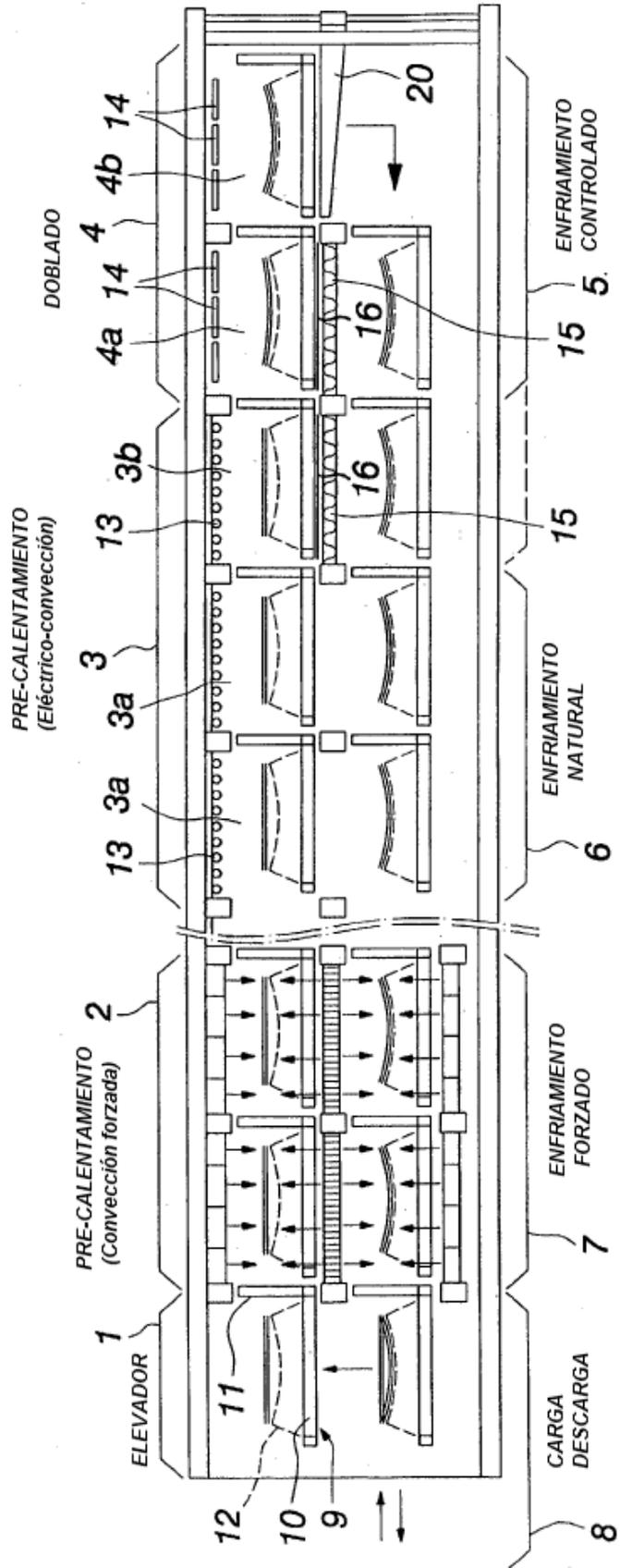
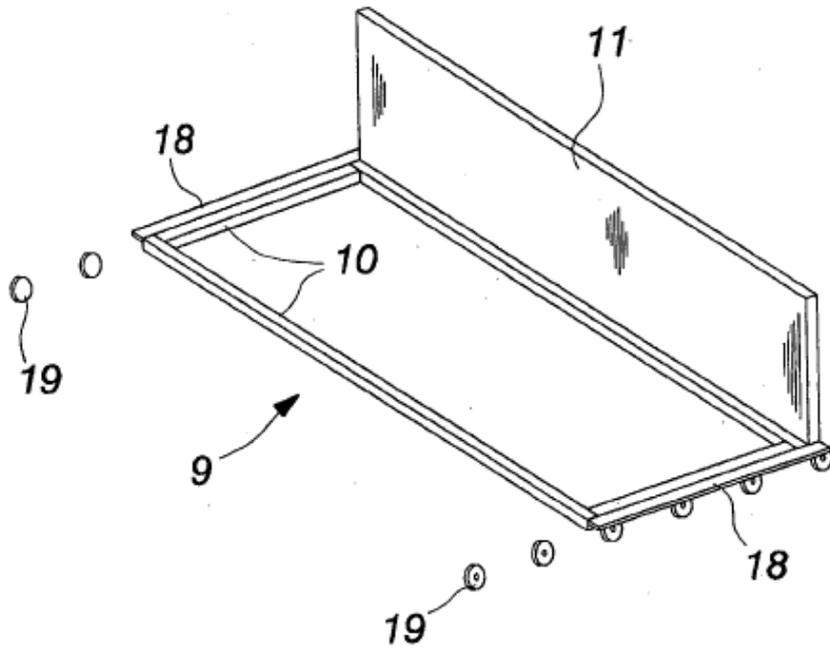
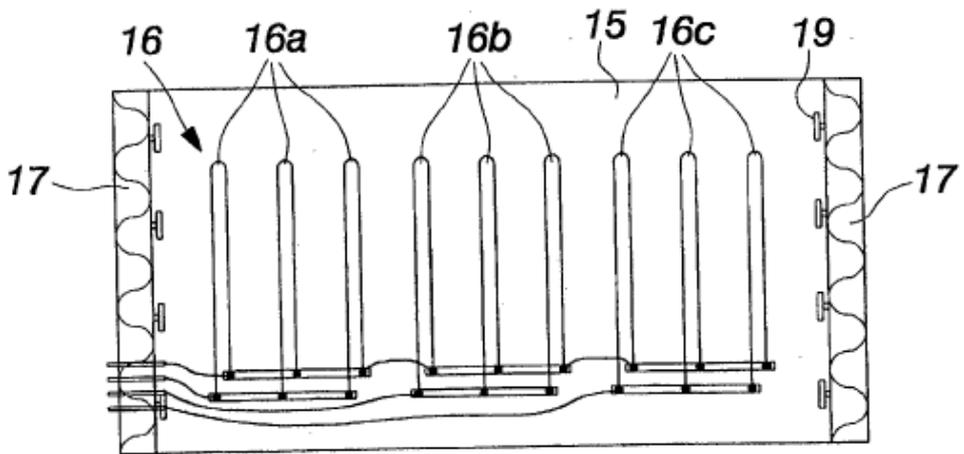


Fig.1



**Fig. 2**



**Fig. 3**