

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 933**

51 Int. Cl.:  
**C03B 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09804624 .6**  
96 Fecha de presentación: **29.07.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2310331**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.04.2011**

54 Título: **Canal de distribución o zona de trabajo para un horno para vidrio y método para la extracción de humos desde el canal de distribución**

30 Prioridad:  
**07.08.2008 IT PR20080050**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.06.2012**

73 Titular/es:  
**F.I.R.E. S.r.l.**  
**Via Q. Sella, 23/A**  
**43126 Parma, IT**

72 Inventor/es:  
**BRAGLIA, Marco**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 381 933 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**

Canal de distribución o zona de trabajo para un horno para vidrio y método para la extracción de humos desde el canal de distribución.

Campo Técnico y Técnica Existente

5 La presente invención se refiere a un canal de distribución o zona de trabajo para un horno para vidrio y a un método para la extracción de humos desde dicho canal de distribución.

10 Los canales de distribución y las zonas de trabajo son máquinas térmicas que enfrían y acondicionan el vidrio que sale del horno para llevarlo a la máxima homogeneidad térmica en correspondencia de la salida del canal de distribución ("feeder"), donde viene creada la gota que posteriormente será alimentada a las máquinas automáticas de modelado que moldean objetos de vidrio.

El vidrio que sale del horno se halla a una temperatura de aproximadamente 1.350°C, mientras que en correspondencia de la salida del canal de distribución su temperatura es de aproximadamente 1.100°C.

15 Para determinar la validez de la homogeneidad térmica, tradicionalmente se emplea el parámetro "eficiencia térmica", es decir un número, expresado en porcentaje, que depende de los gradientes de temperatura en la sección final del canal de distribución. Normalmente, se miden las temperaturas utilizando nueve termopares dispuestos según un reticulado y con esos datos se calculan las diferencias entre los distintos valores. Cuanto menores son esas diferencias, tanto más cercano será el parámetro de *eficiencia térmica* a su valor ideal del 100%.

Cuanto menores son los gradientes de temperatura, tanto mayor será la uniformidad de viscosidad en la gota que entra dentro de los moldes, con consiguiente ahorro en términos de material empleado y reducción de rechazos.

20 Por ende, se busca conseguir homogeneidad térmica de la gota de vidrio porque está directamente correlacionada con la homogeneidad de la viscosidad, cuya carencia podría generar defectos estructurales (por ejemplo paredes no uniformes en el caso de vasos o botellas) en los productos modelados a partir de dicha gota tales de tener que rechazarlos, o podría exigir una mayor cantidad de material y, por ende, implicar un mayor costo (principalmente debido a la energía consumida para producir el vidrio).

25 De conformidad con la técnica anterior, el canal de distribución comprende una subestructura y una superestructura de material refractario, entre las cuales fluye el vidrio fundido, aparte de sistemas de combustión y enfriamiento y de una estructura de sustentación.

30 En particular, existen quemadores laterales que calientan las partes laterales del flujo de vidrio fundido, mientras que la parte central viene enfriada a través de un flujo de aire, de modo de tratar de conseguir homogeneidad térmica entre las zonas, central y laterales, del flujo de vidrio fundido. En efecto, las zonas laterales podrían tender a enfriarse con mayor rapidez que la zona central si no hubiera quemadores laterales y si no hubiera un enfriamiento central por aire.

35 El canal de distribución se compone de varias secciones, es decir unidades de enfriamiento independientes y recíprocamente interconectadas, cada una de las cuales normalmente comprende la misma secuencia de elementos.

El presente canal de distribución, sin embargo, exhibe algunos inconvenientes de consideración.

En efecto, la eficiencia obtenida en las mejores fábricas de vidrio para vidrio sódico cálcico blanco es de aproximadamente el 95-96% y para vidrios colorados es del 93-94%, mientras que lo ideal es llegar a obtener un valor más cercano al límite del 100%.

40 Otro inconveniente se debe al hecho que en la superestructura a veces se forman fisuras, que a lo largo de los años pueden conducir a su rotura, con consiguiente perjuicio de la producción.

Otro inconveniente está relacionado con el hecho que el costo de los refractarios es alto, aproximadamente proporcional al peso total del refractario utilizado en el canal de distribución específico, y en las ejecuciones conocidas se utiliza una considerable cantidad de material refractario.

45 Asimismo, el costo de instalación de los refractarios es alto, en consideración del tiempo necesario para ensamblarlos en el lugar. Cada día de trabajo en el obrador es un día perdido de producción.

50 Finalmente, la superestructura se compone de una gran cantidad de piezas. En los canales de distribución de mayor prestación, en cada sección, aparte del bloque de superestructura, no estandarizado (el mismo debe ser ensamblado según un orden especial definido en la etapa de "preinstalación"), se hallan los siguientes tipos de accesorios (con respecto a los cuales se hace referencia específica en la figura 1 que exhibe una porción de un canal de distribución según la técnica conocida):

- bloques laterales (A) y bloque superior (B) de la chimenea de escape del aire de enfriamiento;
  - bloques laterales (C) y bloque superior (D) de las chimeneas de escape de humos;
  - bloques configurados en "L" (E) que definen los conductos laterales para humos (derecho e izquierdo);
  - bloques configurados en "C" (F) que definen el conducto central para aire de enfriamiento;
- 5 - elementos terminales triangulares de cierre de los conductos laterales para humos;
- elementos terminales rectangulares de cierre del conducto para aire de enfriamiento.

Asimismo, el costo de los sistemas de combustión y enfriamiento es alto, porque en el caso de los canales de distribución de mayor prestación a cada sección llegan los siguientes tubos (no exhibidos):

- 10 - tubo de entrada del conducto para aire de enfriamiento de la superestructura y correspondiente tubo para la subestructura;
- tubos para la denominada "cortina de aire" asociados con las chimeneas de escape de humos y asociados con la chimenea de escape de aire;
- tubos para la mezcla de combustión de los lados derecho e izquierdo.

15 Cada tubo viene controlado electrónica y/o manualmente por medio de las denominadas rampas de combustión y enfriamiento. El costo del hardware y del controlador electrónico de cada rampa es considerable y es aproximadamente proporcional a los conductos que llegan al canal de distribución.

El documento EP-A-0.503.883 da a conocer un canal de distribución con un conducto central para aire de enfriamiento y conductos laterales para humos, dichos aire de enfriamiento y humos teniendo bocas de salida separadas.

20 El documento FR-A-2.564.086 da a conocer un canal de distribución que tiene una boca de salida común para el aire de enfriamiento y los humos.

En este contexto, el cometido técnico que constituye el fundamento de la presente invención es el de proporcionar un canal de distribución que no presente los inconvenientes de la técnica conocida antes mencionada y que obtenga una mejor extracción de humos.

### 25 Revelación de la Invención

En particular, un objetivo de la presente invención es el de poner a disposición un canal de distribución en condiciones de obtener una mayor homogeneidad térmica del vidrio.

Otro objetivo de la presente invención es el de proporcionar un canal de distribución en el cual es menor el riesgo de fisuras en la superestructura y en el cual es menor el empleo total de material refractario.

30 Otro objetivo es el de facilitar el ensamblado de la superestructura disminuyendo la cantidad de elementos diferentes con los cuales se compone.

El cometido técnico definido y los especificados objetivos se logran substancialmente mediante un canal de distribución y un método de extracción de humos que comprenden las características técnicas descritas en una o en varias de las reivindicaciones anexas.

### 35 Breve Descripción de los Dibujos

Otras ventajas y características de la presente invención se pondrán aún más de manifiesto a partir de la descripción indicativa y, por ende, no restrictiva de una ejecución preferida, pero no exclusiva, de un canal de distribución, según lo ilustrado en los dibujos anexas, en los cuales:

- la figura 1 muestra un canal de distribución según la técnica conocida;
- 40 - la figura 2 exhibe una vista global en perspectiva del presente canal de distribución;
- la figura 3 exhibe una vista en sección vertical del canal de distribución según un plano transversal en una zona intermedia de un módulo que constituye el mismo canal de distribución;
  - las figuras 4 y 5 exhiben vistas en sección vertical del canal de distribución según los planos longitudinales A-A y B-B de la figura 3;
- 45 - la figura 6 exhibe, según la misma sección B-B de la figura 5, un original "bloque Venturi" colocado en la

superestructura;

- las figuras 7 y 8 exhiben, respectivamente, una vista en perspectiva (en la cual ha sido omitido un elemento configurado en "C") y una vista vertical en perspectiva en corte transversal del "bloque Venturi";

5 - las figuras 9, 10 y 11 exhiben, respectivamente, una vista en perspectiva de un bloque inicial, un bloque intermedio y un bloque final de la superestructura.

#### Mejor Manera para Llevar a cabo la Invención

10 Haciendo referencia a las figuras, el número 1 indica un canal de distribución o zona de trabajo para un horno para vidrio, en el sentido que puede emplearse tanto como una zona de trabajo dispuesta inmediatamente después del horno o como un canal de distribución (o una cierta cantidad de canales de distribución) que se extiende en alejamiento de la zona de trabajo.

Por lo tanto, cuando en la descripción se hace referencia solamente al canal de distribución, ello deberá entenderse como canal de distribución o zona de trabajo.

Puesto que son de tipo conocido, en las figuras no se exhiben ni los sistemas de combustión y enfriamiento ni la estructura de sustentación del canal de distribución.

15 El canal de distribución (1) comprende una cierta cantidad de secciones o módulos (2), los cuales pueden ser de tipo rectilíneo o curvilíneo (ver la figura 2).

20 El canal de distribución (1) y, por ende, los módulos (2) que lo componen, comprenden una subestructura (3) en la cual viene definida una cuba (4) (preferentemente de alúmina de alta densidad, refractario electrofundido o refractario con contenido de circonio) dentro de la cual fluye el vidrio fundido, y una superestructura de cobertura (5) (preferentemente de mullita o sillimanita).

La subestructura (3) está formada por varias capas de material aislante dispuestas de manera que, comenzando a partir de la capa más interna en contacto con la cuba (4) y desplazándose hacia fuera, las capas son cada vez más aislantes y cada vez menos resistentes a las altas temperaturas.

Preferentemente, la subestructura (3) comprende por lo menos 50 mm de panel microporoso.

25 En correspondencia de los costados de la cuba (4), situados inmediatamente arriba de esta última, hay quemadores (no exhibidos) alojados dentro de bloques de quemadores, preferentemente elegidos a partir de quemadores estándares con una altura mínima de 64 mm, que tienen la finalidad de calentar las partes laterales del flujo de vidrio fundido para mantener la homogeneidad térmica con la zona central, que en el ínterin viene enfriada introduciendo aire de enfriamiento.

30 La superestructura, a través de protuberancias (6) que se extienden hacia abajo, de manera innovadora, hasta prácticamente tocar la superficie del vidrio fundido, estando a una distancia de sólo 1-2 mm de allí (a diferencia de la técnica conocida, donde quedan a una distancia de más de 50 mm con respecto al vidrio fundido), permiten la creación de tres áreas substancialmente separadas: dos áreas laterales (7) para los humos de combustión y un área central (8) para el aire de enfriamiento.

35 Para cada módulo (2), la superestructura (5) substancialmente se compone de los siguientes elementos:

- un bloque inicial (9);

- uno o varios bloques intermedios (10);

- un bloque final (11);

- uno o varios elementos configurados en "C" que cubren un conducto para aire de enfriamiento (13).

40 Los bloques (9, 10 y 11) son muy similares entre sí, difiriendo substancialmente por el hecho que el bloque inicial (9) está provisto de un elemento inicial de cierre (14) del conducto (13) con una apertura de entrada del aire (15), mientras que el bloque final (11) está provisto, análogamente, de un elemento final de cierre (16) del conducto (13) con una apertura de salida del aire (17).

45 Los elementos configurados en "C" (12) que forman el conducto (13) vienen aplicados a los bloques intermedios (10).

El conducto para aire de enfriamiento (13) se comunica con el área central (8) a través de una pluralidad de canales verticales de aire (18).

Cada área lateral (7) se comunica, a través de una pluralidad de canales verticales para humos (19), con un correspondiente conducto para humos (20) (derecho e izquierdo) definido en los bloques (9, 10 y 11).

El número 21 indica un orificio para introducir un pirómetro o un termopar, no exhibido, para medir la temperatura del vidrio fundido, de conformidad con métodos conocidos, de modo que a través del mismo orificio (21), de hecho, no pase ni aire ni humos.

5 Haciendo referencia a las figuras 9, 10 y 11, que exhiben, respectivamente, los bloques denotados con los números 9, 10 y 11, es posible ver claramente que los bloques son similares entre sí, todos ellos estando provistos de protuberancias inferiores (6), también denominadas tetones, dimensionadas de manera innovadora de modo de lamer el flujo de vidrio fundido, y todas definiendo un par de conductos para humos (20) con una sección transversal vertical substancialmente oval, que solamente en el bloque final (11) se presentan comunicantes entre sí (en una cámara (26)) hacia una apertura (17) también empleada como boca de salida del aire, donde se ha provisto, como se describe con mayores detalles abajo, un dispositivo de efecto Venturi o "bloque Venturi" (22) que define un descenso de salida del aire de enfriamiento (23).

Todos los bloques (9, 10 y 11) tienen originales biselados laterales (24) que se extienden desde aproximadamente el 30-50% de la altura total del bloque intermedio (10) y aproximadamente el 10-25% de la dimensión de los bloques diagonal con respecto al canal de distribución (1).

15 La innovadora incorporación de los conductos para humos (20) en los bloques (9, 10 y 11) de la superestructura (5), así como la innovadora presencia de los biselados (24), de manera ventajosa permiten una reducción del material refractario empleado – para la misma longitud del canal de distribución – y, por ende, un ahorro de los costos; además, se obtiene una mejor y más homogénea distribución de las tensiones dentro de los bloques (menor variación del momento de flexión), con una consiguiente disminución de la formación de fisuras y de la posibilidad de colapso de la superestructura.

En particular, los biselados laterales (24) permiten la eliminación de material de la superestructura donde no es necesaria una elevada resistencia mecánica.

Manteniendo invariado el momento de flexión, en efecto, la altura de la parte central de los bloques es mayor (comparada con las soluciones pertenecientes a la técnica conocida).

25 Además, para mejorar la distribución de las tensiones internas, los conductos para humos (20) vienen definidos en cada bloque (inicial (9), intermedio (10) o final (11)), en la parte superior del mismo bloque, es decir la distancia ( $d_1$ ) entre un borde superior de los conductos para humos (20) y un borde inmediatamente superior de cada bloque, es menor que la distancia ( $d_2$ ) entre un borde inferior de los conductos para humos (20) y un borde inmediatamente inferior de cada bloque.

30 Preferentemente, el "bloque Venturi" (22) exhibido en las figuras 6, 7 y 8 se apoya sobre la superestructura (5) dentro de un elemento configurado en "C" (12). Más exactamente, se apoya sobre el bloque intermedio (10) que precede al bloque final (11).

Dentro del bloque Venturi (22) se ha obtenido un descenso (23) que sirve para el transporte del aire de enfriamiento hacia la apertura de salida del aire (17) que hay en el conducto (13).

35 El bloque Venturi, en efecto, está abierto en su parte superior para crear una continuidad entre el conducto (13) (definido por los elementos configurados en "C" (12)) y la apertura de salida (17) definida en el elemento final de cierre (16) del bloque final (11).

Además, en correspondencia de la apertura superior del bloque Venturi (22) hay una ranura lateral (25) que está en comunicación con la cámara (26) que reúne los conductos para humos (20).

40 Por consiguiente, el aire que sale a través de la apertura (17) automáticamente arrastrará también los humos y la extracción de los humos aumentará en la misma medida que aumenta el grado de enfriamiento.

45 Gracias a esta solución es posible eliminar los sistemas de control de presión de humos y de aire de los tradicionales canales de distribución y eliminar las chimeneas para aire y humos, así como las asociadas cortinas de aire, es decir es posible prescindir de los elementos A, B, C y D de la figura 1 referida a la técnica conocida. Los conductos para humos (20) incorporados dentro de los bloques (9, 10 y 11), además, evitan el uso de los bloques configurados en "L" (E en la figura 1) y de los elementos finales angulares de la técnica conocida.

Ventajosamente, el canal de distribución de la presente invención puede lograr una eficiencia de hasta el 98% para vidrio sódico cálcico colorado y del 99% para vidrio blanco.

Esta eficiencia es la consecuencia de varios factores:

50 - una mejor separación entre el área central (8) y las áreas laterales (7) (debido a la presencia de tetones (6) que lamen el vidrio fundido);

- la presencia del "bloque Venturi" (22): dado un mayor caudal de vidrio, es necesario extraer una mayor cantidad de calor del área central aumentando el flujo de aire de enfriamiento, que, en virtud de la acción del bloque Venturi (22),

induce un incremento en la extracción de humos, enfriando así las áreas laterales hasta un mayor grado, con lo cual estas últimas requieren menor calentamiento (provisto por los quemadores laterales) en comparación con la técnica conocida;

- 5 - una subestructura (3) globalmente más aislada con respecto a la técnica conocida y, sobre todo, una superestructura (5) globalmente menos aislada y que puede ser administrada con mayor facilidad con respecto a la técnica conocida.

La presente invención, además, logra una reducción de fisuras (como consecuencia de la mejorada distribución de las tensiones internas) y de empleo de material refractario (habiendo sido incorporados los conductos para humos (20) en los bloques (9, 10 y 11)), y, por ende, también una reducción de los costos.

- 10 Además, la superestructura es sumamente fácil de ensamblar, estando compuesta por sólo tres tipos de bloques (inicial, intermedio y final) y por una menor cantidad de componentes accesorios (elementos configurados en "C", bloque Venturi), sin ninguna necesidad de usar chimeneas para aire, chimeneas para humos, bloques configurados en "L", triángulos de cierre de conductos para humos o rectángulos de cierre de conductos para aire, todos elementos contemplados en la técnica conocida.

- 15 También el equipo de combustión y enfriamiento es más reducido, porque los únicos tubos que llegan al canal de distribución son el conducto para el aire de enfriamiento y los tubos de mezcla para la combustión, no precisándose ya los tubos para cortina de aire previstos, en cambio, por la técnica conocida.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Canal de distribución (1) o zona de trabajo para horno para vidrio del tipo que incluye uno o varios módulos (2), cada uno de ellos comprendiendo:
- 5 - una subestructura (3) de material refractario y aislante en la cual viene obtenida una cuba (4) dentro de la cual fluye el vidrio fundido;
- una superestructura (5) que incluye un conducto para aire de enfriamiento (13) y un par de conductos laterales para humos (20), dichos conductos (13 y 20) comunicando con el área de cuba (4) dentro de la cual fluye el vidrio fundido,
- 10 caracterizado por el hecho que en una región final del conducto para aire de enfriamiento (13), en proximidad de una apertura de salida (17), se ha provisto un dispositivo de efecto Venturi o "bloque Venturi" (22), dentro del cual fluyen tanto el aire proveniente del conducto para aire de enfriamiento (13) como los humos provenientes de los conductos para humos (20), configurado de manera que el aire de enfriamiento que sale de la apertura (17) provoque la extracción de los humos provenientes de los conductos para humos (20).
- 15 2.-Canal de distribución según la reivindicación 1, donde el "bloque Venturi" (22) incluye un descenso (23), por el cual viene encañado el aire del conducto (13) para el aire de enfriamiento, y una ranura (25), por la cual fluyen los humos provenientes de los conductos para humos (20).
- 3.- Canal de distribución según la reivindicación 1 o 2, donde el "bloque Venturi" (22) está dispuesto en la superestructura (5) en el conducto para aire de enfriamiento (13) cercano a un bloque final (11) de la superestructura (5).
- 20 4.-Canal de distribución según la reivindicación 1, donde los conductos laterales para humos (20) están integrados en la superestructura (5).
- 5.- Canal de distribución según la reivindicación 1, donde la superestructura (5) incluye, por cada módulo (2) que compone el canal de distribución (1):
- 25 - un bloque inicial (9) que incluye un elemento inicial de cierre (14) del conducto para el aire de enfriamiento (13) con una apertura para la entrada de aire (15);
- uno o varios bloques intermedios (10) similares entre sí que, sin embargo, pueden diferir en su dimensión en la dirección del canal de distribución (1);
- un bloque final (11) que incluye un elemento de cierre (16) del conducto para el aire de enfriamiento (13) con una apertura de salida de aire (17).
- 30 6.- Canal de distribución según la reivindicación 5, donde el bloque inicial (9), el bloque intermedio (10) y el bloque final (11) definen juntos y en su interior los conductos para humos (20).
- 7.- Canal de distribución) según la reivindicación 6, donde los conductos para humos (20) vienen definidos en cada bloque inicial (9), intermedio (10) y final (11) en la parte superior del mismo bloque, es decir la distancia ( $d_1$ ) entre el borde superior de los conductos para humos (20) y un borde inmediatamente superior de cada bloque, es menor que la distancia ( $d_2$ ) entre un borde inferior de los conductos para humos (20) y un borde inmediatamente inferior de cada bloque.
- 35 8.- Canal de distribución según la reivindicación 5, donde los bloques (9, 10 y 11) con los cuales se compone la superestructura (5) presentan biselados substancialmente laterales (24) que afectan aproximadamente el 30-50% de la altura del bloque intermedio (10) y aproximadamente el 10-25% de la dimensión de los bloques diagonal al canal de distribución (1).
- 40 9.- Canal de distribución según la reivindicación 1, donde los conductos para humos (20) presentan una sección vertical de forma oval.
- 10.- Canal de distribución según la reivindicación 1, donde la superestructura (5) incluye protuberancias inferiores (6) configuradas de manera de lamer el vidrio fundido que fluye dentro de la cuba (4) de manera de definir tres áreas substancialmente separadas: un área central (8), donde fluye el aire de enfriamiento, y dos áreas laterales (7), donde se hallan los humos.
- 45 11.- Canal de distribución según la reivindicación 1, donde los conductos para humos (20) desembocan dentro de la apertura superior individual (17) de la superestructura (5).
- 50 12.- Método para la extracción de humos desde un canal de distribución (1) o zona de trabajo para horno para vidrio del tipo que incluye uno o varios módulos (2) cada uno comprendiendo:

- una subestructura (3) de material refractario o aislante, en la cual viene definida una cuba (4) dentro de la cual fluye el vidrio fundido;

- una superestructura (5) que incluye un conducto para aire de enfriamiento (13) y un par de conductos laterales para humos (20), dichos conductos (13 y 20) comunicando con el área de cuba (4) dentro de la cual fluye el vidrio fundido,

5

caracterizado por el hecho que el aire de enfriamiento, que sale del conducto para aire de enfriamiento (13) a través de una apertura de salida (17), también arrastra y extrae los humos presentes en los conductos para humos (20) por efecto Venturi, que luego fluyen dentro del aire de enfriamiento cerca de dicha apertura (17).

FIG. 1

Técnica anterior

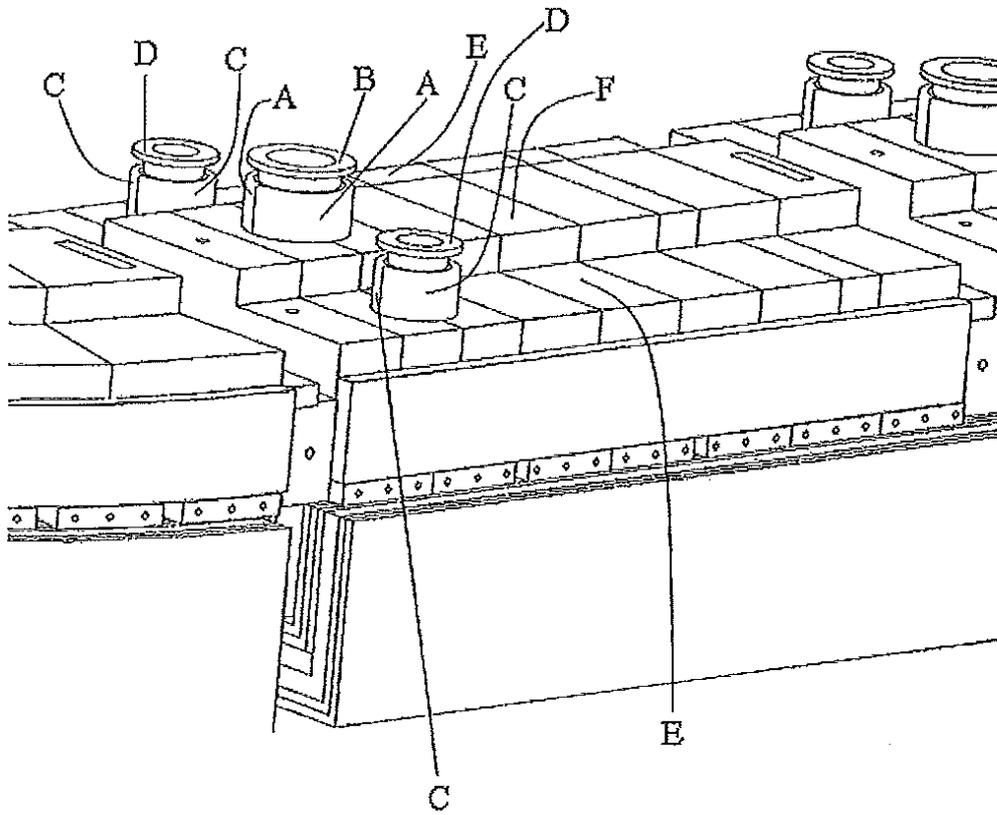


FIG. 2

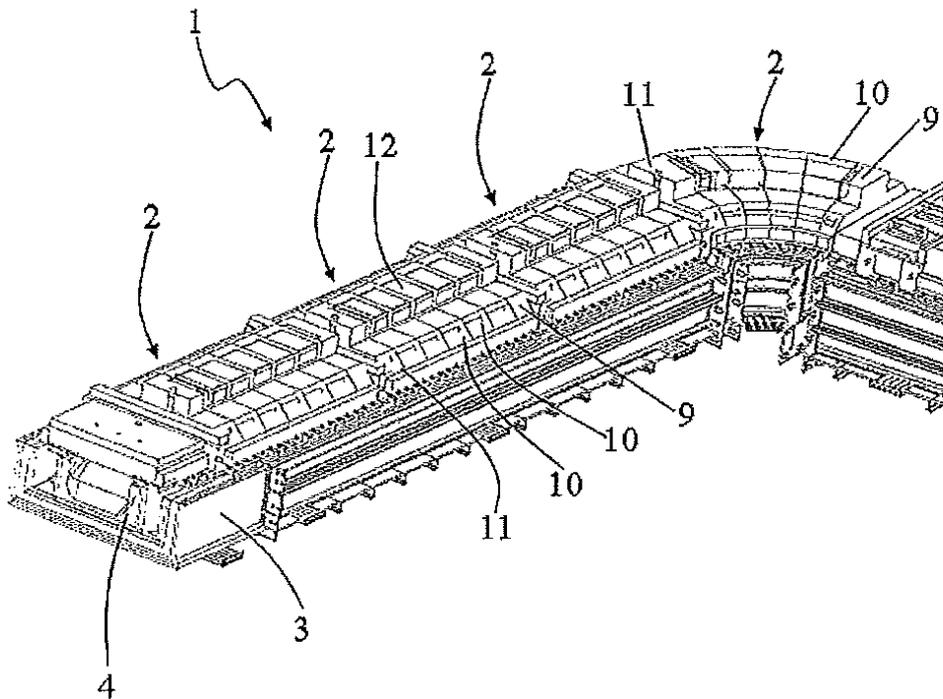


FIG. 3

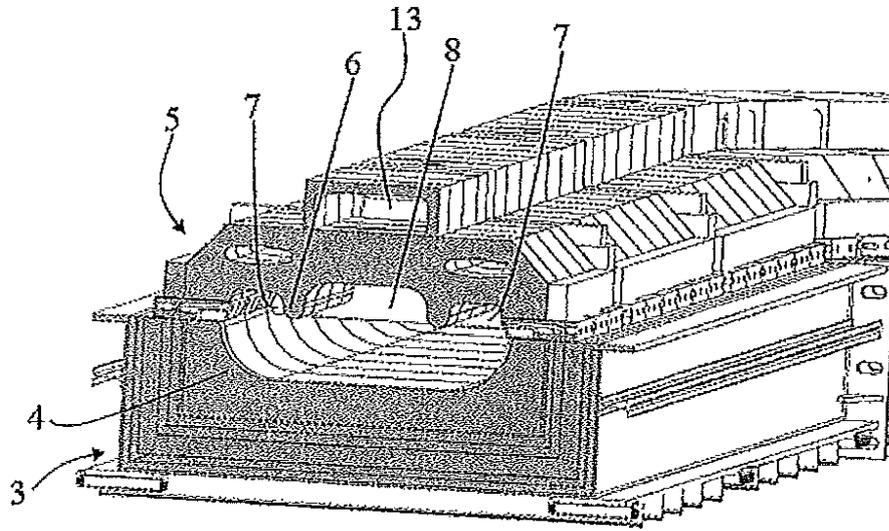


FIG. 4

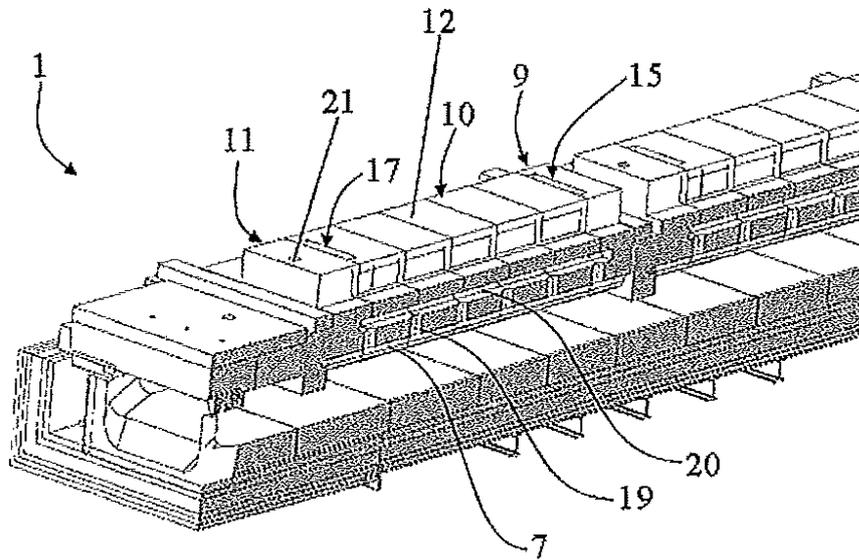


FIG. 5

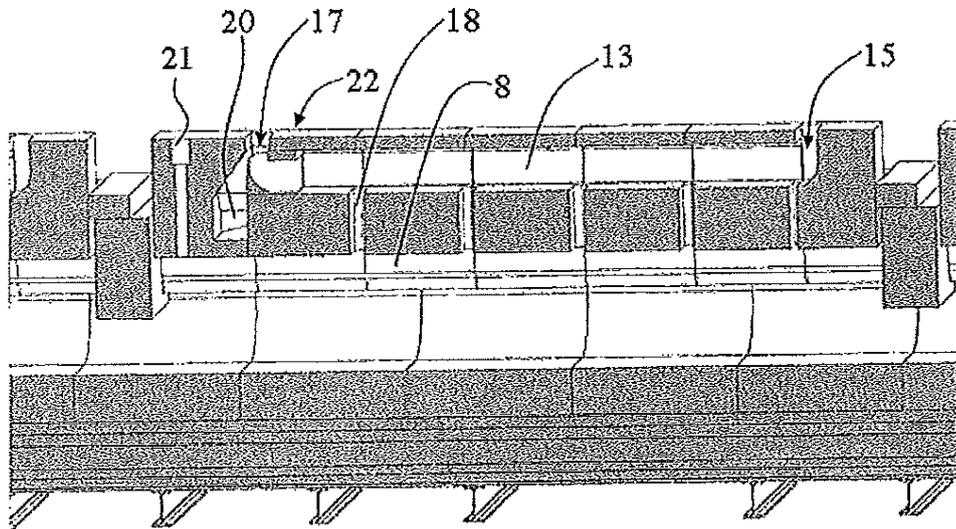


FIG. 6

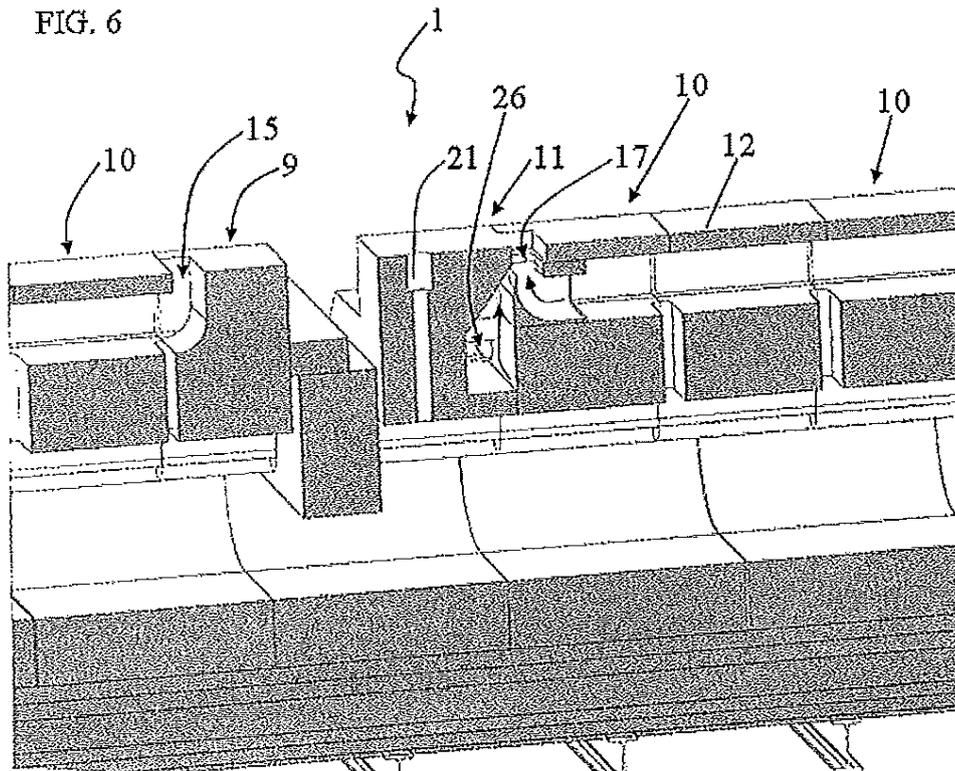


FIG. 7

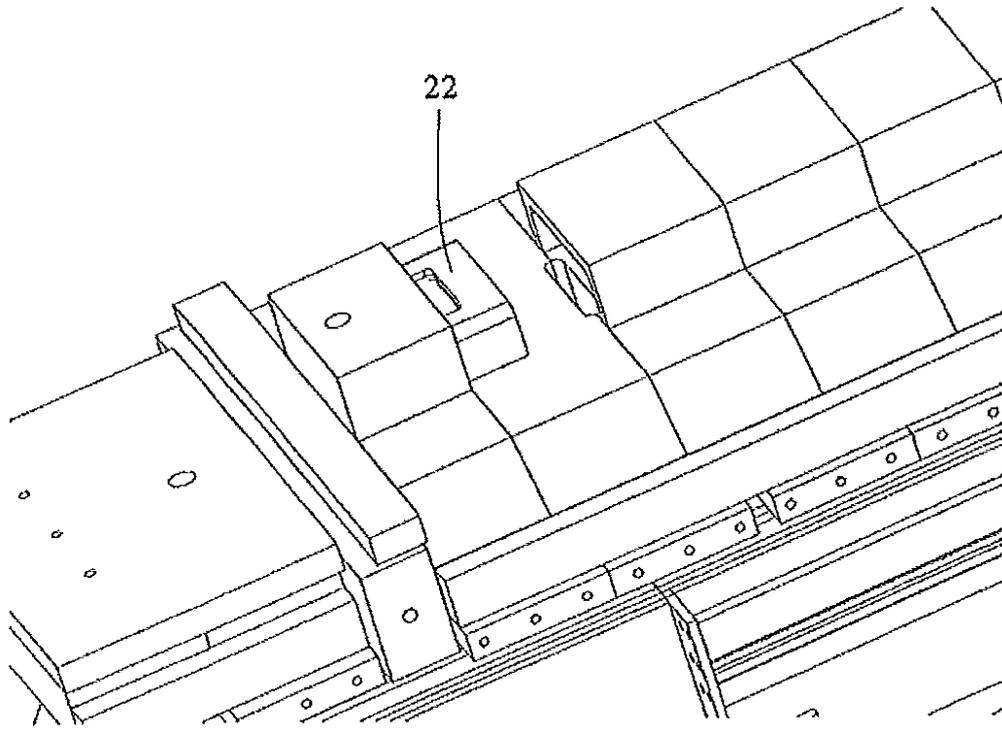


FIG. 8

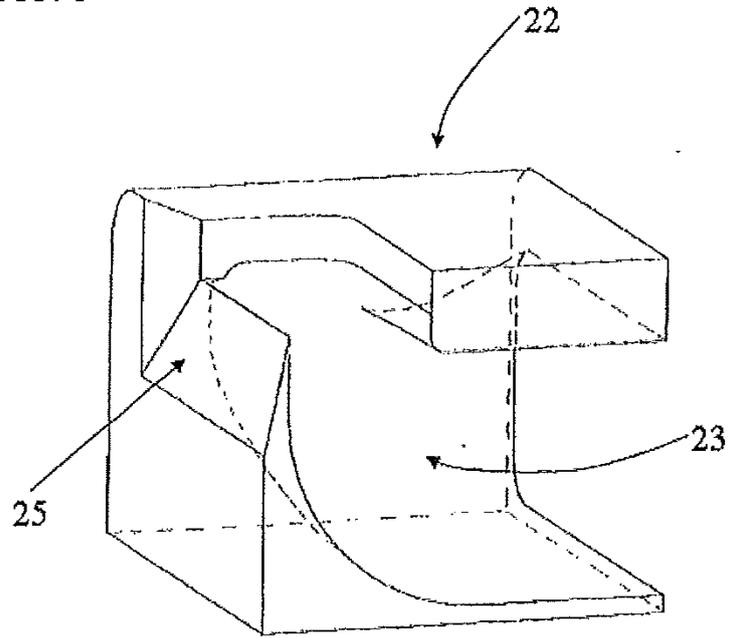


FIG. 9

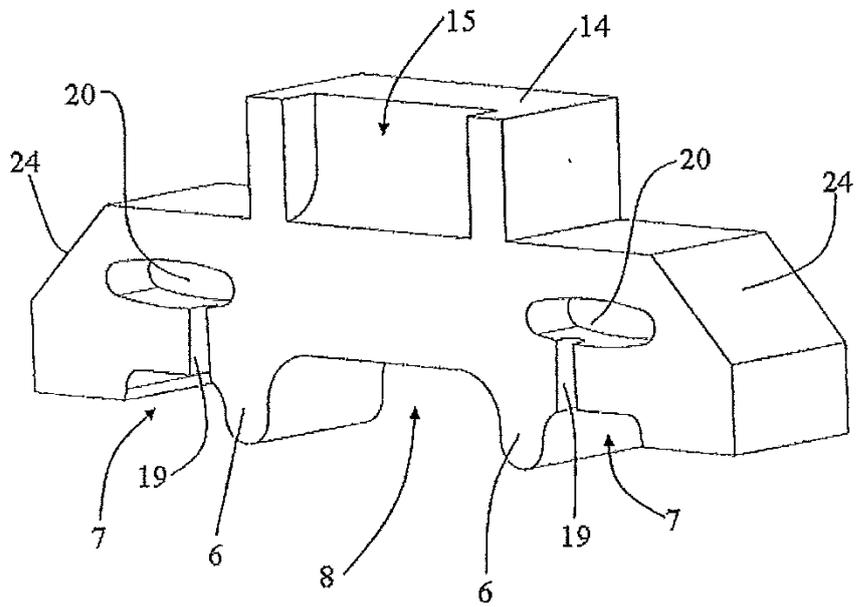


FIG. 10

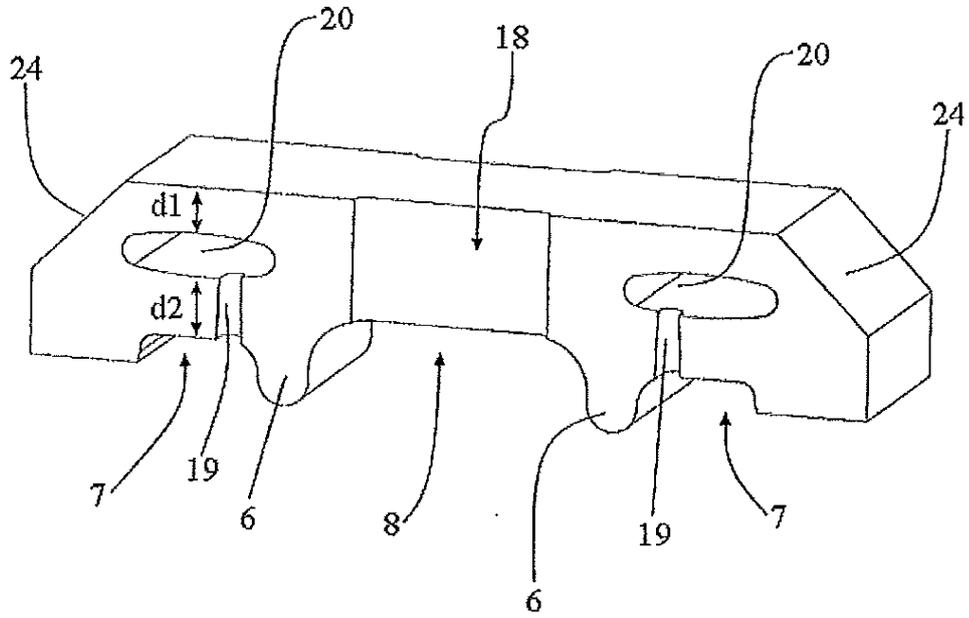


FIG. 11

