

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 289**

51 Int. Cl.:

F27D 1/02 (2006.01)

F27D 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2011 PCT/IB2011/055671**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2012 WO12080966**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2011 E 11813403 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 2652424**

54 Título: **Corona para hornos y similares**

30 Prioridad:

14.12.2010 IT VR20100240

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

03.04.2019

73 Titular/es:

SITI - B&T GROUP S.P.A. (100.0%)

**Via Prampolini, 18
41043 Formigine (Modena), IT**

72 Inventor/es:

CANTARELLI, LANFRANCO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 707 289 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

Corona para hornos y similares

Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a una bóveda para hornos y similares.

5 Más en particular, la presente invención se refiere a una bóveda para hornos para cocer productos cerámicos tales como baldosas y similares.

Técnica anterior

10 En el campo de la fabricación de productos cerámicos, tales como baldosas y similares, se utilizan tradicionalmente hornos de cocción de productos del tipo denominado de rodillos. Tales hornos comprenden una estructura o bastidor de soporte largo, que se extiende horizontalmente en decenas de metros y que define un canal de alimentación para los productos que se cuecen en un transportador de rodillos.

El calor de precalentamiento y/o cocción de los productos cerámicos se proporciona a través de un cierto número de quemadores, distribuidos a lo largo del canal de alimentación de los productos cerámicos, a una distancia predeterminada uno respecto de otro y en los dos lados.

15 El canal de alimentación de producto suele estar delimitado, en la parte superior y en la parte inferior, por paredes horizontales hechas de materiales refractarios y térmicamente aislantes que, además de retener el calor dentro del horno, impiden su dispersión, también en cierta medida contribuyen a proporcionar calor a los productos que se cuecen por irradiación.

20 En los hornos conocidos, la bóveda superior del horno se realiza esencialmente de dos tipos de estructura. La primera estructura conocida, del llamado tipo de bloque, comprende en realidad una distribución de bloques suspendidos, hechos de material aislante, que como tal llevan a realizar la doble función de aislar térmicamente la cámara de combustión desde el exterior y contribuir a la difusión de calor dentro de la zona de producto por irradiación.

25 Tales bloques tienen preferiblemente una forma paralelepípedica, y normalmente tienen una altura bastante considerable para asegurar el aislamiento térmico. Además, cada uno está provisto de un gancho metálico respectivo, hecho de acero inoxidable, por ejemplo, fijado a un ojal obtenido en una lámina, parcialmente incorporada dentro del mismo bloque. Cada gancho metálico está adaptado para fijar el bloque refractario respectivo a una viga metálica respectiva, preferiblemente dispuesta transversalmente con respecto a la dirección de alimentación de los productos dentro del horno.

30 De esta manera, al disponer una sucesión de vigas metálicas en toda la longitud de la cámara de combustión, se obtienen filas de bloques uno al lado de otro, que se suceden a intervalos regulares para cubrir sustancialmente toda la parte superior de la cámara de combustión. Por otro lado, la segunda estructura de bóveda del tipo conocido es el llamado tipo de lámina.

35 En este tipo de estructura, la superficie de aislamiento-irradiación consiste en una distribución de láminas, de espesor bastante pequeño, que a lo largo de los bordes externos descansa sobre elementos de soporte provistos cada uno de ganchos respectivos que, como en el caso de la estructura de bloque, permiten su fijación a las vigas metálicas transversales.

40 Dado que, como se ha dicho, el espesor de lámina es bastante pequeño, para garantizar el aislamiento térmico requerido, es necesario proporcionar otras capas de material aislante de la luz que consisten, por ejemplo, en fibras cerámicas o similares, dispuestas en la parte superior de las láminas.

Como se señaló, ambos tipos de estructuras de bóveda comparten el mismo modo de fijación suspendida, es decir, el uso de ganchos metálicos colgados de vigas metálicas transversales.

Este modo de fijación presenta algunos inconvenientes.

45 En primer lugar, no garantiza el cierre perfecto de la cámara de combustión, debido a la presencia de múltiples ganchos que cruzan la capa aislante exterior, con una densidad de aproximadamente 32 ganchos/m² para la bóveda de bloques y 16 ganchos/m² para la bóveda de láminas. Por esta razón, los gases corrosivos provenientes del interior del horno, entre otros elementos que contienen flúor y compuestos de azufre, tienden a escapar, lo que lleva, entre otras cosas, a una rápida corrosión de las partes metálicas, con la consiguiente caída de las partes enganchadas a las mismas.

50 Además de esto, con especial referencia a la estructura de lámina, es especialmente difícil y complicado colocar las capas adicionales de material aislante en la parte superior de la lámina, necesarias para garantizar el aislamiento térmico óptimo, ya que los ganchos de soporte de las mismas láminas constituyen obstáculos incómodos, a menudo

muy cerca uno de otro, los cuales es necesario sortear. Las capas de material aislante deben hacerse necesariamente en porciones, con tiras de pequeño tamaño o fibra cerámica suelta, que no proporcionan un aislamiento óptimo y no garantizan el cierre hermético de la parte superior. El documento DE 38 41 109 A1 describe un sistema para definir una superficie de cierre superior formada por vigas de soporte que se insertan a través de aberturas de elementos aislantes en forma de L.

Objetos de la invención

La tarea técnica en la base de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar una bóveda de hornos y similares sin elementos de fijación sujetos a corrosión por los gases provenientes del interior del horno, que cruzan la capa aislante exterior.

Dentro de dicha tarea técnica, un objeto de la presente invención según la reivindicación 1 es proporcionar una bóveda de hornos y similares, en la que los elementos aislantes que la componen están fijados a la parte superior de la cámara de combustión para formar una superficie de cierre sustancialmente sellada, impenetrable por dichos gases corrosivos provenientes del interior del horno.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar una bóveda de hornos y similares que permita obtener un aislamiento térmico efectivo en la parte superior de la cámara de combustión, de una manera sencilla, práctica, segura y económica.

Esta tarea y estos objetos se logran mediante la bóveda de hornos y similares según la reivindicación 1 adjunta, que comprende una pluralidad de vigas de soporte colgadas de elementos aislantes y/o radiantes adaptadas para definir una superficie de cierre superior de la cámara de combustión de horno, y que también comprende, para al menos algunas de las vigas de soporte, al menos un soporte de material refractario, provisto de al menos una abertura pasante para insertar la viga de soporte, y medios de soporte, en al menos uno de los lados, para al menos un respectivo elemento aislante y/o radiante.

Se describen otras características ventajosas en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

Las características de la invención deben comprenderse mejor por cualquier experto en la materia en la técnica a partir de la siguiente descripción y tablas de dibujo anexas, proporcionadas a modo de ejemplo no limitativo, en las que:

la figura 1 muestra una sección transversal de un horno para productos cerámicos provisto de la bóveda según la presente invención;

la figura 2 muestra una vista en sección longitudinal de una porción del horno de la figura 1;

la figura 3 muestra una sección longitudinal de la porción de horno de la figura 2, en la que la bóveda según la presente invención está coronada por capas de material aislante;

la figura 4 muestra un detalle de la figura 2;

la figura 5 muestra una ampliación de la figura 1.

Realizaciones de la invención

Con referencia a la figura 1 adjunta, la letra de referencia K denota globalmente un horno para cocer productos cerámicos y similares, mientras que el número de referencia 1 denota la bóveda del horno K según la presente invención, que en la parte superior cierra la cámara de combustión C del horno K según los modos que se explicarán a continuación en la descripción.

El horno K ilustrado es, en particular, del tipo de rodillos - con referencia a los medios de transporte de los productos cerámicos en el mismo - y está equipado para llevar a cabo el paso de precalentamiento y/o cocción de productos cerámicos, como las baldosas y similares, aunque también puede usarse para productos de una forma diferente y/o naturaleza diferente, sin limitaciones en lo relativo a los alcances de la presente invención.

Además, también se pueden usar otros medios de transporte, como alternativa a los rodillos, para alimentar los productos cerámicos a lo largo del horno.

Como es visible en la sección longitudinal de la figura 1, el horno comprende una estructura o bastidor de soporte, indicada globalmente con el número de referencia 2. El bastidor 2 fabricado, por ejemplo, de acero u otro material de características mecánicas y de resistencia al calor adecuadas, se extiende horizontalmente una longitud variable con respecto a los requisitos específicos de aplicación, aunque puede alcanzar incluso varias decenas de metros.

El bastidor 2 consta de una pluralidad de módulos, conectados entre ellos en serie en la dirección A de alimentación de los productos cerámicos.

El número de módulos que componen el horno 1 puede ser claramente cualquiera, sin limitaciones.

5 Las zonas de precalentamiento, cocción y enfriamiento más o menos extendidas pueden disponerse típicamente dentro del horno K.

Cada una de tales zonas comprende, por lo tanto, un cierto número de módulos conectados en serie a lo largo de la dirección A de alimentación de producto.

10 Cada módulo del horno K consta de montantes verticales 4, piezas transversales horizontales 6 y miembros longitudinales, conectados recíprocamente para formar estructuras sustancialmente paralelepípedas, de una manera conocida por sí en el campo.

Cada módulo del horno K comprende, sustancialmente en la base 8 y en las paredes laterales 10, porciones de material aislante, según modos conocidos en el campo: tal material aislante consiste, por ejemplo, en materiales refractarios, materiales cerámicos y similares, combinados y distribuidos de maneras diversas con respecto a los requerimientos específicos.

15 Las porciones de material aislante de la base 8 y de las paredes laterales 10 definen ente ellas un volumen que cruza el horno 1 esencialmente en toda su longitud, desde una entrada hasta una salida.

Tal volumen constituye, por lo tanto, la cámara de combustión C para los productos que se cuecen: en particular, los productos se mueven en un plano de alimentación P, ubicado, por ejemplo, en el centro de la cámara de combustión C.

20 El plano P de alimentación de producto está definido por rodillos con un eje transversal con respecto a la dirección A de alimentación de producto. Los rodillos, asociados a medios de accionamiento respectivos, no se muestran en las figuras por simplicidad de comprensión y porque son del tipo esencialmente conocido y tradicional: en sus características específicas, en cualquier caso, no son objeto de la presente invención.

25 Los quemadores, del tipo esencialmente conocido, están dispuestos a lo largo de la cámara de combustión C y, en particular, en las zonas de precalentamiento y calentamiento, que en sus características específicas no constituyen un objeto de la presente invención, y que no se muestran en las figuras.

Los quemadores están dispuestos de forma transversal con respecto a la dirección A de alimentación de productos que se cuecen, y están asociados a medios respectivos para alimentar aire y combustible, no mostrados en las figuras, en ningún caso del tipo conocido.

30 Los quemadores están dispuestos a ambos lados de la cámara de combustión C, por ejemplo, alternando a la derecha y a la izquierda, y también en la parte superior e inferior con respecto al plano P de alimentación de producto. La distribución de los quemadores dentro de la cámara de combustión C puede ser, en cualquier caso, la que sea, por ejemplo, pueden estar concentrados en algunas zonas específicas, etcétera. La bóveda 1 del horno K se apoya en las paredes laterales 10 del bastidor 2.

35 Una parte superior o techo 12 para cerrar el horno K, apoyada por el bastidor 2, esencialmente del tipo tradicional, se dispone adicionalmente encima de la bóveda 1.

Como se sabe, la función de la bóveda 1 del horno K es proporcionar una superficie, sustancialmente continua, con aislamiento térmico, de la cámara de combustión C, y también radiante: en otras palabras, tal superficie permite limitar la dispersión de calor hacia el exterior desde el interior de la cámara de combustión C, y además contribuye a irradiar el calor producido por los quemadores hacia los productos que se cuecen en el interior del mismo horno K.

40 La bóveda 1, como se ilustra claramente en la figura 2, comprende una pluralidad de vigas de soporte colgadas 14 de elementos aislantes y/o radiantes 16, adaptados para definir una superficie de cierre superior de la cámara de combustión C del horno K.

45 Las vigas 14 están montadas, en los extremos respectivos 18, sustancialmente en la parte superior de las paredes laterales. Más en particular, los extremos 18 de las vigas 14 se apoyan en unas placas 20 de material refractario, dispuestas en la parte superior de las paredes laterales del bastidor 2, también visibles en el detalle de la figura 5: dichas placas 20 permiten que la carga, consistente en el peso de las vigas 14, sea distribuida en una superficie suficientemente ancha y adecuadamente dura.

Además, la solución de los extremos de apoyo 18 de las vigas en las placas 20 permite que las mismas vigas 14 se monten y retiren con extrema facilidad y rapidez en el caso de operaciones de mantenimiento, reemplazo, etc.

50 Según un aspecto de la presente invención, la bóveda 1 comprende, para al menos algunas de las vigas de soporte 14, o preferiblemente para todas las vigas 14 montadas dentro del horno K, al menos un soporte de material refractario, indicado globalmente con el número de referencia 22, para los elementos aislantes y/o radiantes 16,

descrito en detalle más adelante.

Como se ilustra en la figura 4, cada soporte 22 está provisto de al menos una abertura pasante 24 para insertar la viga de soporte 14.

5 Cada soporte 22 está provisto además de medios de soporte 26, en al menos uno de los lados, para al menos un respectivo elemento aislante y/o radiante 16. Por lo tanto, el elemento aislante y/o radiante está dispuesto paralelo a la viga 14.

10 Más en detalle, cada soporte 22 comprende una porción de acoplamiento 28 con la viga de soporte respectiva 14. La porción de acoplamiento 28 de cada soporte 22 tiene una sección transversal cerrada y con una forma sustancialmente rectangular o trapezoidal para definir la abertura pasante 24 con el fin de insertar la viga de soporte respectiva 14. Por ejemplo, la porción de acoplamiento 28 tiene una sección con un espesor uniforme de 4 o 5 mm.

Los medios de soporte 26 de cada soporte 22 comprenden una porción extrema agrandada 30 que sobresale por los lados, para formar una estructura simétrica con respecto al plano V de la línea central vertical, como se muestra en la figura 4.

Los medios de soporte 26 de cada soporte 22 comprenden además un elemento de placa 32.

15 El elemento de placa 32 está provisto en la parte superior de unos medios de acoplamiento 34 con la porción extrema 30.

En el lado, el elemento de placa 32 está provisto además de al menos una superficie sustancialmente horizontal 36 para soportar una esquina 38 de al menos un respectivo elemento aislante y/o radiante 16.

20 Más detalladamente, el elemento de placa 32 está provisto en el lado con dos superficies sustancialmente horizontales 36, simétricas con respecto al plano de línea central vertical V, para soportar las esquinas 38 de dos elementos aislantes y/o radiante respectivos 16, como se muestra en la figura 4.

Los medios de acoplamiento 34 comprenden un par de partes en relieve 40, paralelas entre ellas y dobladas una hacia otra sustancialmente en ángulo recto. Las partes en relieve 40 definen así una especie de superficie de guiado en cola de milano 42 para insertar la porción extrema 30.

25 En otra realización, cada soporte 22 puede hacerse de una sola pieza con el elemento de placa respectivo 32.

Como se muestra en la figura 1, una pluralidad de los soportes 22 para los elementos aislantes y/o radiantes 16 pueden insertarse uno al lado de otro a lo largo de una misma viga 14.

30 El número de soportes 22 insertados a lo largo de una misma viga de soporte 14 es claramente variable con respecto a las dimensiones longitudinales de los soportes 22 y de los mismos elementos de placa 32; dichas dimensiones longitudinales varían, a su vez, con respecto a otras especificaciones de diseño, tales como, por ejemplo, las dimensiones y el peso de los elementos aislantes y/o radiantes 16 que se han de soportar, y aún otros.

35 Según un aspecto de la presente invención, cada soporte 22, es decir, en detalle, la porción de acoplamiento respectiva 28 y el elemento de placa respectivo 32, está hecho de material refractario del tipo de cordierita o similar, de uso por sí conocido en el campo de fabricación de hornos y similares por sus propiedades de resistencia a altas temperaturas y, entre otras cosas, con una alta dureza y expansión térmica limitada.

Según otro aspecto de la presente invención, las vigas 14 para soportar los elementos aislantes y/o radiantes 16 están fabricadas de material refractario.

Más detalladamente, tales vigas 14 están hechas de material refractario del tipo de carburo de silicio o similar.

40 Cada una de las vigas 14 tiene una sección transversal cerrada sustancialmente rectangular, con un espesor, por ejemplo, de unos pocos milímetros.

Como alternativa, cada una de las vigas 14 tiene una sección transversal con forma abierta, por ejemplo, con forma de una C, T, H u otras formas típicas para la construcción de vigas.

45 Los elementos aislantes y/o radiantes 16 que conforman la bóveda 1 tienen la forma de una lámina sustancialmente plana, de una manera esencialmente conocida por sí. Los elementos aislantes y/o radiantes 16 están hechos de material refractario que se conoce en este tipo de aplicaciones.

Como es visible en las figuras 2, 3, los elementos aislantes y/o radiantes 16 se montan, por lo tanto, interpuestos entre dos vigas consecutivas 14 y, dado que están dispuestos en paralelo a estas, se montan y retiran fácilmente de manera individual, sin tener que quitar las mismas vigas 14 o extraer los soportes 22.

50 La bóveda 1 según la invención comprende además al menos una capa térmicamente aislante 44, por ejemplo, hecha de un material que comprende fibras cerámicas o similares de un tipo que se conoce en el campo, interpuesto

entre los elementos aislantes y/o radiantes 16 y la parte superior 12 del bastidor 2.

Más detalladamente, como se muestra en la figura 3, la bóveda 1 comprende preferiblemente una pluralidad de capas térmicamente aislantes 44, superpuestas una sobre otra, e interpuestas entre los elementos aislantes y/o radiantes 16 y la parte superior 12 del bastidor 2.

5 La invención así concebida permite obtener importantes ventajas técnicas.

10 En primer lugar, el soporte colgado de los elementos aislantes y/o radiantes 16 se obtiene sin el uso de ningún componente metálico, sino usando sólo con componentes hechos de materiales refractarios, en particular, por ejemplo, cordierita para los soportes 22 y carburo de silicio para las vigas de soporte 14. De esta manera, no se producen efectos de corrosión que puedan afectar la estabilidad de la estructura, ni expansiones térmicas no deseadas, y otros fenómenos dañinos debidos al uso de componentes metálicos.

15 Además, la bóveda 1 según la invención permite proporcionar un cierre superior más seguro y más sellado de la cámara de combustión C, ya que el montaje de los soportes 22 en las vigas respectivas 14, mediante las porciones de acoplamiento 28, se caracteriza por una mayor estabilidad y solidez en comparación con lo que sucede en bóvedas tradicionales, en las que se utilizan ganchos metálicos. Este cierre más seguro y efectivo de la cámara de combustión C tiene la doble ventaja de obtener un mejor aislamiento térmico e inhibir eficazmente el escape superior de gases corrosivos que pueden afectar potencialmente a otras porciones del horno K.

20 Asimismo, la forma particular de los soportes 22 permite que unas capas 44 de material aislante se instalen por encima de los elementos aislantes y/o radiantes 16 de una manera mucho más fácil y más funcional. Como se ve en la figura 2, tales capas 44 pueden consistir, de hecho, en porciones o tiras de dimensiones mucho más grandes que las que se pueden instalar en bóvedas del tipo tradicional, provistas de ganchos metálicos que las cruzan. Incluso es posible obtener capas 44 mediante la colocación continua de rodillos aislantes en toda la longitud del horno.

Tales tiras o porciones de capas 44, además, se insertan con una cierta precisión entre las porciones de acoplamiento 28 de filas adyacentes de soportes 22, para obtener, en la bóveda 1, un aislamiento compacto y uniforme con discontinuidades minimizadas.

25 Estas ventajas se logran gracias al hecho de que los elementos radiantes y/o aislantes 16 están dispuestos paralelos a las vigas 14, y soportados entre vigas adyacentes 14, de modo que el volumen que se eleva sobre ellas es completamente libre, utilizable y completamente accesible.

Así, se ha visto que la invención logra los objetivos previstos.

30 La presente invención se ha descrito según realizaciones preferidas, pero se pueden concebir versiones equivalentes sin apartarse del alcance de protección ofrecido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Bóveda de hornos y similares, en particular para hornos destinados a cocer productos cerámicos, que comprende una pluralidad de vigas de soporte colgadas (14) de elementos aislantes y/o radiantes (16) adaptados para definir una superficie de cierre superior de la cámara de combustión (C) del horno (K) y, para al menos algunas de dichas vigas de soporte (14), al menos un soporte (22) de material refractario, provisto de al menos una abertura pasante (24) para insertar dicha viga de soporte (14), y unos medios de soporte (26), en al menos uno de los lados, para al menos un respectivo elemento aislante y/o radiante (16), estando dispuesto dicho elemento aislante y/o radiante (16) paralelo a dicha viga (14), y
- caracterizada** por que dichas vigas (14) están hechas de material refractario.
- 10 2. Bóveda según la reivindicación 1, en la que dicho soporte (22) comprende al menos una porción de acoplamiento (28) con dicha viga (14), teniendo una sección transversal cerrada y una forma sustancialmente rectangular para definir dicha abertura pasante (24).
3. Bóveda según la reivindicación 1 o 2, en la que dichos medios de soporte (26) comprenden una porción extrema (30) de dicho soporte, agrandada y sobresaliente en los lados.
- 15 4. Bóveda según la reivindicación 3, en la que dichos medios de soporte (26) comprenden un elemento de placa (32) provisto en la parte superior de unos medios de acoplamiento (34) con dicha porción extrema (30) y, en el costado, de al menos una superficie sustancialmente horizontal (36) para soportar una esquina (38) de al menos un respectivo elemento aislante y/o radiante (16).
- 20 5. Bóveda según la reivindicación 4, en la que dicho elemento de placa (32) está hecho en una sola pieza con el soporte respectivo (22).
6. Bóveda según la reivindicación 4 o 5, en la que dicho elemento de placa (32) en el costado comprende dos superficies simétricas sustancialmente horizontales (36) para soportar las esquinas respectivas (38) de los respectivos elementos aislantes y/o radiantes (16).
- 25 7. Bóveda según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos medios de acoplamiento (34) comprenden un par de partes en relieve (40) paralelas entre ellas y dobladas una hacia otra para definir una especie de superficie de guiado en cola de milano (42) con el fin de insertar dicha porción extrema (30).
8. Bóveda según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho soporte (22) está hecho de material refractario del tipo de cordierita o similar.
- 30 9. Bóveda según la reivindicación anterior, en la que dichas vigas (14) están hechas de material refractario del tipo de carburo de silicio o similar.
10. Bóveda según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos elementos aislantes y/o radiantes (16) tienen forma de una lámina sustancialmente plana.
11. Bóveda según la reivindicación anterior, que comprende al menos una capa térmicamente aislante (44) interpuesta entre dichos elementos aislantes y/o radiantes (16) y la parte superior (12) de dicha bóveda.
- 35 12. Bóveda según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de dichos soportes (22) insertados uno al lado del otro a lo largo de una misma viga (14).
13. Bóveda según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dichas vigas (14) están montadas con los extremos respectivos (18) descansando sobre las placas respectivas (20) dispuestas en la parte superior de las paredes laterales del bastidor (2) del horno.

40

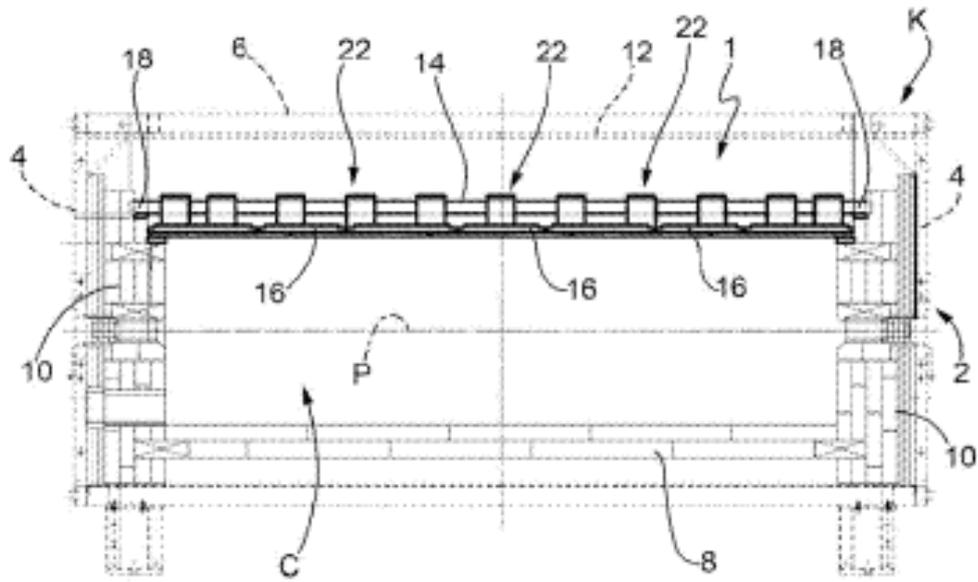


FIG.1

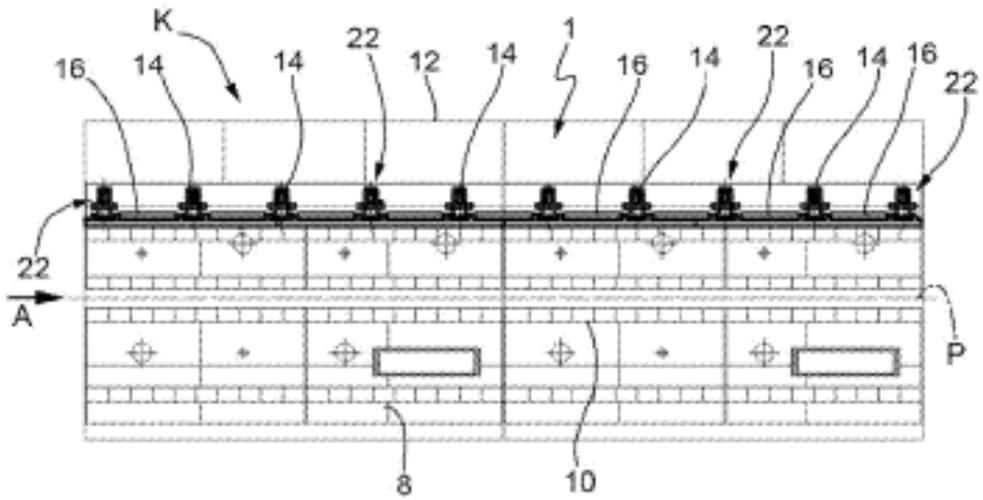


FIG.2

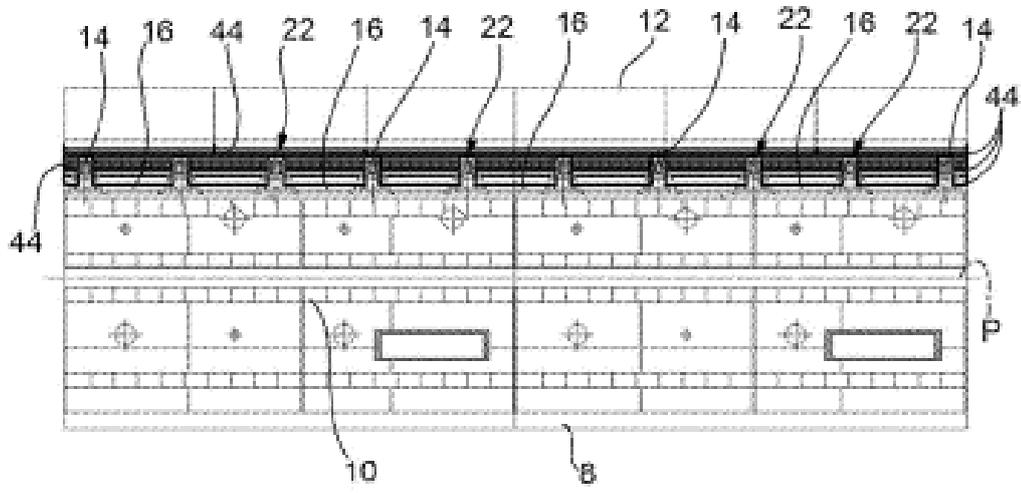


FIG. 3

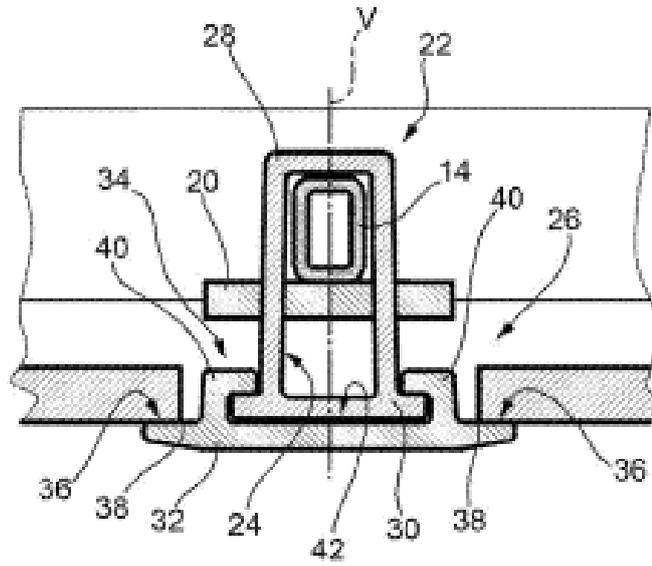


FIG. 4

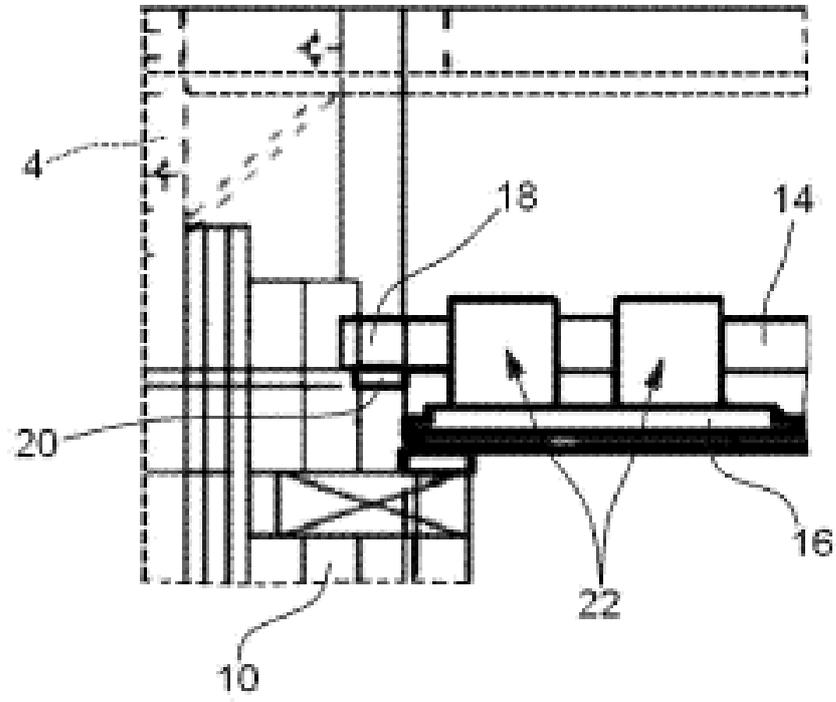


FIG.5