

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 102**

51 Int. Cl.:

F27B 1/00 (2006.01)

F27B 1/14 (2006.01)

F27D 1/02 (2006.01)

F27D 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2011** **E 11191724 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015** **EP 2600091**

54 Título: **Construcción de soporte de horno industrial de tipo puente, de ladrillos cerámicos refractarios**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.08.2015

73 Titular/es:

**REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY
GMBH & CO. KG (100.0%)
Wienerbergstrasse 11
1100 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**METZGER, MICHAEL, DR. y
KERSCHBAUM, HARALD, ING.**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 543 102 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

Construcción de soporte de horno industrial de tipo puente, de ladrillos cerámicos refractarios.

5 La invención concierne a una construcción de soporte de horno industrial de tipo puente, de ladrillos cerámicos refractarios.

10 En la estructura de hornos industriales, por ejemplo en hornos de cuba de cal, se ajustan una bóveda y unos arcos de soporte de diferentes vanos para crear un espacio de horno, recubriendo la bóveda o el arco de soporte, por ejemplo, con ladrillos refractarios.

15 En el documento DE 101 21 699 C5 se describe una estructura de arco de soporte para un horno de cuba de cal. El arco de soporte consta de dos ladrillos de apoyo extremos, que se apoyan sobre asientos correspondientes, y de una pluralidad de ladrillos dispuestos entre ellos que tienen una respectiva forma de cuña para formar una estructura de bóveda y se apoyan sobre sus respectivas superficies exteriores uno debajo de otro a través de los correspondientes escalones.

20 Otras formas de realización para una construcción de soporte de este tipo se muestran en los documentos DE 39 33 744 A1 y US 2.067.414.

25 En particular, la forma de realización citada en último lugar ha dado buenos resultados y se utiliza, por ejemplo, en hornos de cuba de cal del tipo GGR (Isocorriente-Contracorriente-Regenerativo). La figura 1 muestra una representación esquemática de este horno, parcialmente cortado, con varios arcos de soporte T de este tipo, apoyándose cada horno de soporte en la cara extremo sobre pilares P correspondientes.

30 Durante el calentamiento y enfriamiento del horno se producen forzosamente dilataciones térmicas de los ladrillos de la construcción de soporte. En construcciones abovedadas del tipo citado se plantea el problema de que tales dilataciones, en particular en dirección horizontal, no pueden compensarse o sólo pueden serlo deficientemente. En el peor caso, los ladrillos individuales se presionan radialmente hacia fuera (hacia arriba), la trabazón de los ladrillos se debilita y los ladrillos pueden incluso romperse o caerse, de modo que la construcción abovedada se desploma.

35 Aun cuando el caso citado en último lugar sólo es un caso excepcional, existe el deseo de optimizar la construcción de soporte en el sentido de que puedan compensarse mejor las dilataciones en el material de los ladrillos, en particular las dilataciones en dirección horizontal.

El documento WO 2009/053515 A1 describe una bóveda de ladrillo en construcción elevada. El documento US 6.017.487 revela una tapa de horno en forma circular.

40 Para solucionar este problema, la invención abandona las construcciones abovedadas conocidas y propone en su forma de realización más general una construcción de soporte de horno industrial de tipo puente según las reivindicaciones 1, 2.

45 La descripción de la geometría de los ladrillos y de la construcción de soporte es básicamente tal que se considera el estado de montaje que se representa en la figura 1 para el estado de la técnica. "Exterior" significa siempre de manera correspondiente en dirección al apoyo (pilar, soporte), "interior" significa vuelto hacia el centro de la construcción de soporte (visto en dirección longitudinal entre dos apoyos), "frontalmente delantero" puede entenderse hacia el espacio del horno, "frontalmente trasero" corresponde a lo opuesto, es decir, vuelto hacia la envolvente del horno, "arriba" y "cara superior" quieren dar a entender arriba en dirección vertical y, en la aplicación según la figura 1, en dirección a la zona de combustión B situada encima, y "abajo" o "cara inferior" es lo mismo en dirección a la zona de descarga A del horno. En un uso de la construcción de soporte en otros grupos se aplican de manera análoga las orientaciones citadas anteriormente.

50 Una primera característica esencial de la construcción de soporte consiste en que cada ladrillo presenta por lo menos un escalón que discurre de manera muy generalmente horizontal. "Muy generalmente horizontal" significa que el escalón discurre idealmente de manera horizontal en la posición de montaje, pero también puede discurrir ligeramente inclinado con respecto a la horizontal, debiendo ascender en cada caso el correspondiente ángulo de inclinación a $< 10^\circ$, $< 5^\circ$ o $< 2^\circ$. Los escalones discurren particularmente de manera continua desde una cara frontal delantero del correspondiente ladrillo, en la citada forma de realización de la construcción de soporte, hasta una cara frontal trasera.

55 Dado que la clave de bóveda que está dentro (en el centro) de la construcción de soporte reposa sobre los escalones de los ladrillos de soporte que están en el exterior, resulta una construcción de soporte autoportante utilizando ladrillos con sencillas formas geométricas.

60 La construcción de soporte es adecuada para vanos (entre apoyos extremos) de hasta 3000 mm, teniendo ventajas para vanos de más de 500 mm y en particular más de 1000 mm una construcción de soporte en la que, entre la

clave de bóveda y cada ladrillo de soporte, se coloca un ladrillo intermedio, presentando de nuevo los ladrillos intermedios en su cara interior y su cara exterior por lo menos un respectivo escalón que discurre de forma muy generalmente horizontal.

5 Se puede describir la construcción de soporte según la reivindicación 3 con más de dos ladrillos intermedios.

Asimismo, en estas formas de realización con por lo menos dos ladrillos intermedios, se conserva el principio básico anteriormente citado de la construcción de soporte porque también aquí los ladrillos que están más dentro de la construcción de soporte se disponen en la zona de los citados escalones sobre los correspondientes escalones de los ladrillos adyacentes exteriores, de modo que, en el caso de una fuerza que actúa desde arriba sobre la construcción de soporte, ésta se transmita hacia abajo o hacia arriba a los ladrillos de soporte.

15 Las superficies de contacto horizontales de los ladrillos crean la posibilidad de compensar dilataciones de los ladrillos en dirección horizontal, ya que se produce un desplazamiento paralelo de ladrillos adyacentes a lo largo de los escalones horizontales. En este contexto, es importante que las secciones superficiales de las caras interior y exterior de ladrillos adyacentes, que discurren sustancialmente verticales o inclinadas, estén a una cierta distancia una de otra, es decir, se formen juntas entre ellas para compensar el desplazamiento horizontal de los ladrillos individuales.

20 En este caso, tanto entre las superficies interior y exterior de los ladrillos adyacentes como también en la zona de los escalones entre los ladrillos adyacentes, puede disponerse un material de junta, por ejemplo, una junta de fibra cerámica, un pegamento elástico o un mortero deformable.

25 La nueva construcción tiene la ventaja con respecto al estado citado de la técnica de que se evita un ensanchamiento radial de un anillo de soporte formado por varias construcciones de soporte.

30 La disposición de los ladrillos dentro de la construcción de soporte se realiza de modo que todos los ladrillos formen una cara superior común que discurre de manera muy generalmente horizontal. Esto es importante porque sobre la construcción de soporte se dispone frecuentemente una obra de fábrica. En la cara superior de la construcción de soporte que discurre horizontalmente esto es posible de manera especialmente sencilla y sin masas de relleno ni formatos especiales de los ladrillos.

35 De manera análoga, los ladrillos pueden formar también dentro de la construcción de soporte una cara inferior común que discurre de forma muy generalmente horizontal.

40 Se cumple aquí también que el término "muy generalmente horizontal" no debe entenderse en sentido estrictamente geométrico, sino que permite también modificaciones o formas de realización equivalentes. Así, por ejemplo, las correspondientes secciones superficiales de los ladrillos pueden estar también estriadas o perfiladas de otra manera o bien pueden estar configuradas de forma ligeramente abovedada.

45 La geometría de los ladrillos individuales puede elegirse de modo que por lo menos un respectivo escalón de cada ladrillo esté en un plano con por lo menos un respectivo escalón de otro ladrillo. Asimismo, todos los escalones pueden estar alineados uno con otro dentro de la construcción de soporte, es decir, pueden estar en un plano común.

50 En el caso de varios escalones a lo largo de las dos caras interior y/o exterior de un ladrillo, éstos están dispuestos, por ejemplo, en forma de escalera. Una derivación de fuerza optimizada resulta en esta forma de realización y en una construcción de soporte con ladrillos intermedios cuando los escalones que están más al exterior dentro del conjunto de ladrillo de la construcción de soporte discurren verticalmente hacia abajo de manera decalada. En la vista lateral de la construcción de soporte resulta entonces una imagen en la que los escalones que están dentro discurren a mayor altura que los escalones que están fuera. Esta forma de realización se representa y se explica con más detalle también en la descripción siguiente de las figuras.

55 Dentro de la construcción de soporte, la clave de bóveda, en una vista frontal (vista delantera) puede presentar una forma casi en T y su sección inferior puede estrecharse cónicamente hacia la cara inferior del arco de soporte, aunque es posible también una forma de realización con sección transversal constante.

60 La clave de bóveda presenta una peculiaridad con respecto a los ladrillos intermedios, ya que tiene solamente dos superficies exteriores con por lo menos un respectivo escalón.

La clave de bóveda puede estar también ciertamente dividida en sentido vertical en la solución según la invención análogamente al objeto del documento DE 39 33 744; no obstante, esta división no tendría ninguna función técnica relevante en el sentido de la invención y elevaría solamente el número de componentes y alargaría el montaje.

65 Los dos ladrillos de soporte extremos tienen, con respecto a los ladrillos intermedios, la peculiaridad de que sólo su cara interior está en contacto con un ladrillo adicional de la respectiva construcción de soporte, mientras que la cara

5 exterior de cada ladrillo de soporte está al descubierto o se apoya en un contrafuerte. Por tanto, una forma de realización de la invención propone configurar los ladrillos de soporte, en una vista frontal, casi con una forma de L o una forma de L especularmente reflejada. En este caso, la superficie exterior de cada ladrillo de soporte puede discurrir sustancialmente vertical y la superficie interior puede estar fuera del escalón o escalones en un ángulo > 0 con respecto a la vertical.

10 Como resulta de la representación de principio en la figura 1, varias construcciones de soporte (allí arcos de soporte) se conectan una a otra al disponerlas en el horno de cuba de cal representado y forman en conjunto una especie de anillo de soporte.

15 Para este fin de utilización, una construcción de soporte individual puede estar configurada de tal modo que por lo menos un ladrillo presenta una geometría en la que la cara interior y la cara exterior del ladrillo no discurren paralelas entre sí, con lo que el ladrillo presenta en vista en planta, por ejemplo, una forma trapezoidal. En este caso, la cara frontal más estrecha puede estar delante o detrás.

La construcción de soporte puede realizarse también de tal manera que por lo menos un ladrillo presente una geometría en la que la cara interior y la cara exterior del ladrillo discurren de forma muy generalmente paralela uno a otro, con lo que el ladrillo presenta en vista en planta por lo menos aproximadamente una forma rectangular.

20 Dentro de una construcción de soporte son posibles cualesquiera combinaciones de ladrillos con diferentes formas (respectivamente en vista en planta), por ejemplo: ladrillos con forma trapezoidal que se estrecha hacia delante; ladrillos con forma trapezoidal que se estrecha hacia atrás; ladrillos con forma rectangular. De esta manera, puede evitarse una liberación de ladrillos individuales hacia delante o hacia atrás. La combinación se realiza siempre de modo que se conserve la estructura integral autoportante de la construcción de soporte.

25 Es ventajoso que las juntas (en vista en planta) entre ladrillos adyacentes presenten una anchura esencialmente constante, pero también son posibles geometrías de junta ligeramente en forma de cuña.

30 Finalmente, la construcción de soporte puede realizarse también de modo que los ladrillos presenten por lo menos una cara frontal curvada, es decir, los ladrillos están configurados y dispuestos de modo que por lo menos una cara frontal de la construcción de soporte discurre de forma curvada. En un caso extremo, se forma en este supuesto un anillo de soporte a base de una pluralidad de construcciones de soporte, en donde la superficie cilíndrica interior del anillo discurre paralela a la superficie exterior cilíndrica del anillo. Asimismo, son posibles geometrías con superficies de ladrillo planas delante y/o detrás, que proporcionan un recorrido poligonal de la cara delantera y/o de la cara trasera de toda la construcción de soporte.

35 A continuación, se explican otras posibles formas de realización de la construcción de soporte o de los ladrillos que forman la construcción de soporte, así como ventajas con respecto al estado de la técnica, que pueden realizarse individualmente o en combinación unas con otras.

40 - Los ladrillos no se apoyan sobre los ladrillos adyacentes a lo largo de sus superficies interiores o exteriores que discurren de forma sustancialmente vertical, sino que se apoyan muy predominantemente hasta exclusivamente sobre los escalones horizontales citados.

45 - Por tanto, se proporciona una desplazabilidad/posibilidad de dilatación horizontal para cada componente.

50 - La construcción de soporte se realiza preferiblemente de manera especularmente simétrica con respecto a un plano en el centro entre los ladrillos extremos (ladrillos de soporte). En el caso de una clave de bóveda de una pieza, resultan entonces, por ejemplo, 3, 5, 7, 9 u 11 ladrillos para una construcción de soporte.

55 - La carga vertical de una obra de fábrica que está sobre la construcción de soporte se deriva muy predominantemente hasta exclusivamente, a través de las superficies de apoyo horizontales entre los ladrillos, hacia los ladrillos extremos y desde allí hacia los apoyos. La resistencia de los ladrillos determina la sollicitación de presión máxima permitida, que, con la carga dada, resulta de nuevo del número y tamaño de las superficies de apoyo horizontales individuales (escalones).

60 - La anchura de los escalones se atiene al tamaño de los ladrillos, la distancia entre los apoyos y la magnitud de las fuerzas a absorber para mantener la construcción de soporte estable y libre de sustentación. Esta anchura asciende, por ejemplo, a 15 a 200 mm, en particular 20 a 100 mm, con límites inferiores también de 30, 40, 50 mm.

65 - Otras medidas típicas para ladrillos individuales dentro de la construcción de soporte son: altura: 200 a 1000 mm, anchura: 200 a 1400 mm, longitud: 200 a 700 mm, en donde la longitud describe la longitud entre las superficies frontales delantera y trasera en el estado de montaje.

- Las superficies exterior e interior de los ladrillos pueden discurrir exactamente de manera vertical o con un

ángulo con respecto a la vertical, debiendo ser el ángulo en cada caso $< 45^\circ$, con límites inferiores, por ejemplo, de 3° , 5° , 8° , 10° y límites superiores, por ejemplo, de 15° , 20° , 25° o 30° .

- 5 - Como ya se ha explicado, los ladrillos pueden configurarse también con varios escalones que discurren horizontalmente. Por supuesto, los respectivos ladrillos adyacentes deben presentar también sobre sus correspondientes superficies exterior o interior un número correspondiente de escalones, para que se produzca de nuevo un ajuste de forma dentro de la construcción de soporte.
- 10 - Las superficies exterior/interior que discurren verticalmente o de manera oblicua deben absorber solamente momentos flectores de la carga derivada. La magnitud de los momentos flectores se proporciona por el tamaño de la carga que se aplica a la construcción de soporte y la geometría de los ladrillos.
- 15 - El espesor de la junta entre las superficies interior/exterior de ladrillos adyacentes no es de importancia primaria. Una medida mínima de 5 mm, 10 mm o 15 mm es favorable. No obstante, como se ha explicado anteriormente, las juntas pueden presentar también diferentes anchuras.
- 20 - Las juntas pueden estar rellenas de materiales que presentan una resistencia menor que el material de los ladrillos individuales. Favorablemente, son materiales que, bajo la acción de la presión, por ejemplo originada por la dilatación mencionada de los ladrillos, se deforman continuamente, es decir, proporcionalmente a la acción de la fuerza, y/o presentan un comportamiento de deformación elástica. Para ello son adecuados, por ejemplo, materiales de fibra resistentes a altas temperaturas en forma de esteras, placas, fieltros o tejidos de punto, pero también pegamentos o morteros con tales propiedades de deformación, incluso a más altas temperaturas
- 25 - Los ladrillos se pueden fabricar de diferentes materiales refractarios. Por ejemplo, son adecuados materiales a base de magnesia sinterizada (MgO). En este caso, el contenido de MgO asciende a más del 83% molar y el resto comprende, por ejemplo, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 , CaO y/o P_2O_5 . Los ladrillos fabricados con estos materiales, por ejemplo colados con ellos, pueden presentar una densidad aparente de $2,8 \text{ g/cm}^3$ (EN 993-1), una resistencia a la presión en frío de 30 N/mm^2 o más (EN 993-5), una resistencia a la flexión en caliente a 1400°C de $3,0 \text{ N/mm}^2$ o más (EN 993-7) y/o una porosidad abierta de, por ejemplo, 8 a 20% en volumen (EN 993-1).

30 Otras características de la invención se pondrán de manifiesto a partir de las características de las reivindicaciones subordinadas y de los demás documentos de la solicitante. La invención se explica a continuación con más detalle con ayuda de un ejemplo de realización. En este ejemplo muestran respectivamente en representación muy esquematizada:

- 35 La figura 2, una vista de una construcción de soporte tomada oblicuamente por abajo y por delante,
- La figura 3, una vista del lado inferior de la construcción de soporte según la figura 2,
- 40 La figura 4, una vista en planta de un anillo de soporte formado por varias construcciones de soporte,
- La figura 5, una vista lateral y una vista en planta de una clave de bóveda,
- 45 La figura 6, una vista lateral y una vista en planta en un ladrillo de soporte y
- La figura 7, una vista lateral y una vista en planta de un ladrillo intermedio.

50 La construcción de soporte según la figura 2 consta de dos ladrillos de soporte exteriores (ladrillos extremos) 10, 12, dos ladrillos intermedios 14, 16 conectados a estos por su cara interior y una clave de bóveda central 18. En la vista frontal (desde delante y desde atrás), los ladrillos extremos tienen una forma en L (o una forma en L especularmente reflejada), los ladrillos intermedios tienen una forma en S abstraída y la clave de bóveda tiene una forma en T.

55 Entre los ladrillos adyacentes pueden apreciarse unas juntas F que están rellenas de un material de fibra cerámica resistente a altas temperaturas.

Los ladrillos de soporte exteriores tienen en su cara interior un escalón 10s, 12s que discurre horizontalmente, mientras que las secciones - adyacentes hacia arriba y hacia abajo - de las caras interiores 10i, 12i de los ladrillos de soporte 10, 12 discurren bajo un ángulo de aproximadamente 10° con respecto a la vertical, concretamente de modo que los ladrillos de soporte 10, 12 son más anchos de arriba abajo.

60 Los ladrillos intermedios 14, 16 con sus correspondientes escalones 14as, 16as descansan sobre los escalones 10s, 12s o, dicho con más exactitud: los ladrillos intermedios 14, 16 descansan sobre una estera de fibra que reposa sobre los escalones 10s, 12s.

65 Los ladrillos intermedios 14, 16 presentan también en la cara interior un escalón 14is, 16is. Los escalones 14is, 16is sirven para el alojamiento de los correspondientes escalones 18s1, 18s2 en la zona de las superficies exteriores

18a1, 18a2 de la clave de bóveda 18.

5 Las caras exteriores 14a, 16a y las caras interiores 14i, 16i de los ladrillos intermedios 14, 16, así como las caras exteriores 18a1, 18a2 de la clave de bóveda 18, discurren fuera de los escalones de manera esencialmente paralela a las superficies interiores 10i, 12i de los ladrillos de soporte 10, 12.

10 Con la confección descrita de los ladrillos 10, 12, 14, 16, 18 resulta en conjunto una construcción de soporte de tipo puente integral (continua y compacta), siendo autoportante la construcción de soporte a pesar de que sólo los ladrillos de soporte exteriores 10, 12, y estos sólo parcialmente, descansan sobre los correspondientes apoyos (pilares P).

15 La cara superior O y la cara inferior U de la construcción de soporte, en el ejemplo de realización representado, son muy generalmente planos y discurren respectivamente de manera horizontal. Esto es análogamente válido para las correspondientes secciones de la cara superior O o de la cara inferior U de cada ladrillos individual 10, 12, 14, 16, 18.

En la cara superior O está construida una obra de fábrica M.

20 Dado que la clave de bóveda 18 se apoya con sus escalones 18s1, 18s2 sobre los escalones 14is, 16is de los ladrillos intermedios 14, 16 y los ladrillos intermedios 14, 16 se apoyan con sus escalones exteriores 14as, 16as sobre los escalones 10s, 12s de los ladrillos de soporte 10, 12, la carga vertical de la obra de fábrica M se deriva a través de estas superficies de apoyo horizontales, hacia los apoyos exteriores (extremos) (pilares P).

25 Como muestra la figura 2, los escalones interiores 14is, 16is de los ladrillos intermedios 14, 16 discurren a diferentes alturas (principalmente por encima) con respecto a los escalones exteriores 14as, 16as, con lo que se favorece la derivación de la fuerza.

30 La figura 3 muestra que todos los ladrillos 10, 12, 14, 16, 18 presentan en una vista desde abajo (también en una vista desde arriba) una superficie básica sustancialmente rectangular.

En la figura 4 puede apreciarse un anillo de soporte formado por varias construcciones de soporte, concretamente 11, según la figura 2. Debajo de los ladrillos de soporte 10, 12 discurren los apoyos (pilares) (no representados).

35 Las figuras 5 a 7 muestran detalles de los diferentes ladrillos de una construcción de soporte. En este caso, se citan a continuación sólo las características que no se han descrito ya en el contexto de las figuras precedentes.

40 La clave de bóveda según la figura 5 presenta escalones 18s1, 18s2 con una anchura (b) de, respectivamente, alrededor de 100 mm. El ángulo de inclinación a ya mencionado de las superficies exteriores 18a1, 18a2 asciende aproximadamente a 10°. Mientras que la superficie frontal delantera 18vs y la superficie frontal trasera 18hs están ambas ligeramente curvadas, la cara superior 18o y la cara inferior 18u son sustancialmente planas y discurren dentro de la construcción de soporte de manera esencialmente horizontal.

En la figura 6 está representado un ladrillo de soporte y éste está constituido como sigue:

45 Las superficies frontales delantera 10vs y trasera 10hs del ladrillo de soporte 10 están curvadas de manera similar como en la clave de bóveda 18 según la figura 5. Sin embargo, el ladrillo de soporte 10 es más ancho por detrás que por delante, de manera correspondiente al radio de curvatura de todo el arco de soporte. La cara interior 10i discurre por encima y por debajo de un escalón 10s orientado horizontalmente en dirección oblicua con un ángulo de aproximadamente 10 grados con respecto a la vertical (análogamente a la superficie exterior 18a1 en la clave de bóveda 18).

50 El escalón 10s podría perfilarse también ligeramente; por ejemplo, podría realizarse ligeramente abombado. Una curvatura correspondiente tendría como consecuencia que el escalón entre las superficies frontales delantera y trasera del ladrillo tendría una forma de colina o de montaña, adaptándose los ladrillos adyacentes de manera correspondiente en su geometría. En otras palabras: el escalón tendría entonces, por ejemplo, un cierto radio, pero sería también muy generalmente horizontal en dirección al ladrillo adyacente para no perjudicar el desplazamiento horizontal deseado. En lugar de una curvatura, pueden formarse también geometrías de ranura/lengüeta correspondientes en la zona de los escalones de los ladrillos adyacentes, de nuevo sin perjudicar a la movilidad básicamente horizontal entre los ladrillos adyacentes.

60 El ladrillo intermedio según la figura 7 está caracterizado también por las caras superior e inferior planos curvados 14o, 14u y caras frontales delantera y trasera curvadas 14vs, 14hs. La anchura de cada escalón 14as asciende de nuevo a aproximadamente 100 mm. Como en el ejemplo de realización según la figura 2, los escalones 14as, 14is discurren aquí verticalmente decalados uno con respecto a otro.

65 Las superficies interior y exterior 14a, 14i corresponden, en cuanto a su inclinación, a las superficies exteriores 18a1,

18a2 de la clave de bóveda (pieza de remate) 18 según la figura 5.

5 La invención comprende construcciones de soporte que están configuradas especularmente con respecto a un plano de simetría especular que discurre perpendicularmente a la extensión longitudinal de la construcción de soporte (entre los ladrillos extremos).

No obstante, la invención comprende también formas de realización "asimétricas". Una asimetría de este tipo resulta, por ejemplo, cuando:

- 10 - los dos ladrillos extremos presentan un tamaño diferente, en particular una anchura diferente,
- los ladrillos intermedios a este lado y al otro lado de una clave de bóveda presentan una geometría diferente, en particular una anchura diferente,
- 15 - la construcción de soporte presenta un número diferente de ladrillos intermedios en lados opuestos de la clave de bóveda,
- la clave de bóveda (con independiente de que tenga una o varias partes) es asimetría con respecto a un plano de simetría especular que discurre en el centro entre ambas superficies exteriores y es
- 20 sustancialmente paralelo a éstas.

Tales composiciones asimétricas de ladrillos pueden lograrse por medios de cualesquiera combinaciones de ladrillos y son ventajosas, entre otros usos, para fines de reparación.

25 Por tanto, no se modifica en nada la estructura básica del arco de soporte. En particular, el significado y la función de los escalones horizontales permanecen inalterados. Se hace referencia análogamente a la explicación anterior.

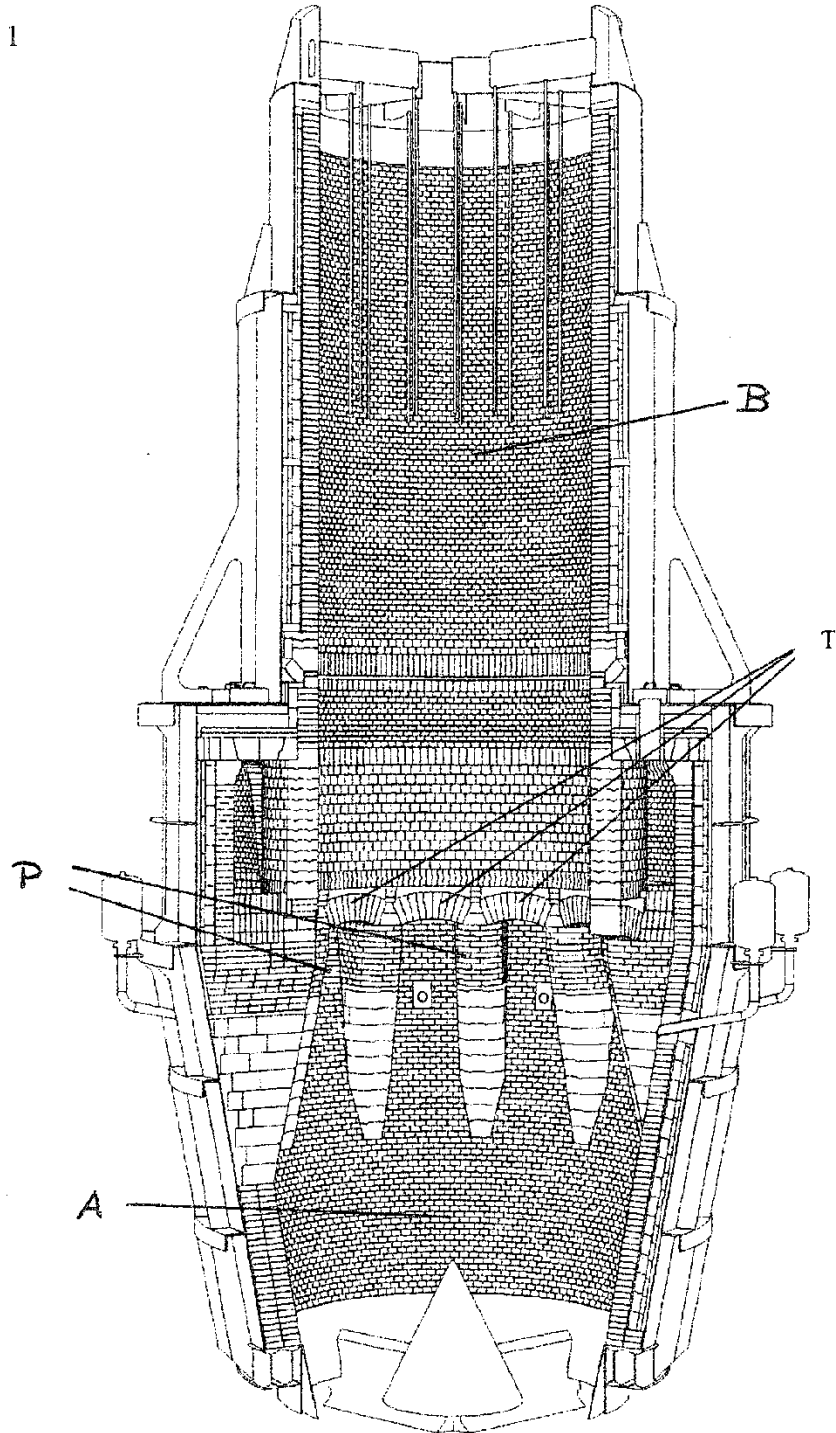
REIVINDICACIONES

- 5 1. Construcción de soporte de horno industrial de tipo puente, de ladrillos cerámicos refractarios (10, 12, 18) con la siguiente estructura en estado montado, visto desde sus dos extremos exteriores libres hacia dentro:
- 1.1.1 dos ladrillos de soporte extremos exteriores (10, 12), que
- 1.1.2 presentan en su cara interior (10i, 12i), respectivamente, por lo menos un escalón (10s, 12s) que discurre de manera muy generalmente horizontal,
- 10 1.2.1 una clave de bóveda (18) dispuesta entre los dos ladrillos de soporte (10, 12), que
- 1.2.2 presenta en cada una de ambas caras exteriores (18a1, 18a2) por lo menos un escalón (18s1, 18s2) que discurre de manera muy generalmente horizontal, en el que
- 15 1.3 respectivamente, por lo menos un escalón horizontal (18s1, 18s2) de cada cara exterior (18a1, 18a2) de la clave de bóveda (18) descansa sobre un escalón horizontal (10s, 12s) correspondiente de una cara interior (10i, 12i) del correspondiente ladrillo de soporte (10, 12), y
- 20 1.4 los ladrillos de soporte (10, 12) y la clave de bóveda (18) están por lo demás configurados y dimensionados de tal manera que
- 1.4.1 formen conjuntamente una construcción de soporte integral de tipo puente, en la que todos los ladrillos (10, 12, 18) formen una cara superior común (O) que discurre de manera muy generalmente horizontal, y
- 25 1.4.2 la construcción de soporte es autoportante, cuando sólo los ladrillos de soporte exteriores (10, 12) descansan por lo menos parcialmente sobre los apoyos correspondientes (P).
- 30 2. Construcción de soporte de horno industrial de tipo puente, de ladrillos cerámicos refractarios (10, 12, 18) con la siguiente estructura en estado montado, visto desde sus dos extremos exteriores libres hacia dentro:
- 2.1.1 dos ladrillos de soporte extremos exteriores (10, 12), que
- 2.1.2 presentan en su cara interior (10i, 12i), respectivamente, por lo menos un escalón (10s, 12s) que discurre de manera muy generalmente horizontal,
- 35 2.2.1 una clave de bóveda (18) dispuesta entre los dos ladrillos de soporte (10, 12), que
- 2.2.2 presenta en cada una de ambas caras exteriores (18a1, 18a2) por lo menos un escalón (18s1, 18s2) que discurre de manera muy generalmente horizontal, en el que
- 40 2.3 entre la clave de bóveda (18) y cada ladrillo de soporte (10, 12) está colocado, respectivamente, un ladrillo intermedio (14, 16), que
- 45 2.4 presenta en su cara interior (14i, 16i) y su cara exterior (14a, 16a) respectivamente por lo menos un escalón (14is, 14as, 16is, 16as) que discurre de manera muy generalmente horizontal, en el que
- 2.5 por lo menos un escalón horizontal (18s1, 18s2) de cada cara exterior (18a1, 18a2) de la clave de bóveda (18) descansa, respectivamente, sobre un escalón horizontal (14is, 16is), correspondiente de una cara interior (14i, 16i) del correspondiente ladrillo intermedio (14, 16), y
- 50 2.6 por lo menos un escalón horizontal (14as, 16as) de cada cara exterior (14a, 16a) de cada ladrillo intermedio (14, 16) descansa, respectivamente, sobre un escalón horizontal (10s, 12s) correspondiente de una cara interior (10i, 12i) del correspondiente ladrillo de soporte (10, 12), y
- 55 2.7 los ladrillos de soporte (10, 12), los ladrillos intermedios (14, 16) y la clave de bóveda (18) están por lo demás configurados y dimensionados de tal manera que
- 2.8 formen conjuntamente una construcción de soporte integral de tipo puente, en la que todos los ladrillos (10, 12, 14, 16, 18) formen una cara superior (O) común que discurre de manera muy generalmente horizontal, y
- 60 2.9 la construcción de soporte sea autoportante, cuando sólo los ladrillos de soporte exteriores (10, 12) descansen por lo menos parcialmente sobre los correspondientes apoyos (P).
- 65 3. Construcción de soporte según la reivindicación 2, en la que

ES 2 543 102 T3

- 3.1 entre cada ladrillo intermedio (14, 16) y cada ladrillo de soporte (10, 12) está colocado, respectivamente, por lo menos un ladrillo intermedio adicional, que
- 5 3.2 presenta en su cara interior y en su cara exterior por lo menos respectivamente un escalón que discurre de manera muy generalmente horizontal, en el que
- 10 3.3 por lo menos un escalón horizontal (14as, 16as) de cada cara exterior (14a, 16a) de cada ladrillo intermedio (14, 16) descansa, respectivamente, sobre un escalón horizontal correspondiente de una cara interior del correspondiente ladrillo intermedio adicional, y
- 15 3.4 por lo menos un escalón horizontal de cada cara exterior de cada ladrillo intermedio adicional descansa, respectivamente, sobre un escalón horizontal correspondiente de una cara interior del correspondiente ladrillo intermedio adicional que está más al exterior o del ladrillo de soporte (10, 12), y
- 20 3.5 los ladrillos de soporte (10, 12), los ladrillos intermedios (14, 16), los ladrillos intermedios adicionales y la clave de bóveda (18) están por lo demás configurados y dimensionados de tal manera que
- 3.6 formen conjuntamente una construcción de soporte integral de tipo puente, y
- 25 3.7 la construcción de soporte sea autoportante, cuando sólo los ladrillos de soporte exteriores (10, 12) descansan por lo menos parcialmente sobre los correspondientes apoyos (P).
4. Construcción de soporte según la reivindicación 1 o 2, en la que todos los ladrillos (10, 12, 14, 16, 18) forman una cara inferior común (U) que discurre de manera muy generalmente horizontal.
- 30 5. Construcción de soporte según la reivindicación 2, en la que, respectivamente, por lo menos un escalón (10s, 12s, 14as, 14is, 16as, 16is, 18s1, 18s2) de cada ladrillo (10, 12, 14, 16, 18) está alineado, respectivamente, con por lo menos un escalón (10s, 12s, 14as, 14is, 16as, 16is, 18s1, 18s2) de otro ladrillo (10, 12, 14, 16, 18).
- 35 6. Construcción de soporte según la reivindicación 2, en la que, respectivamente, por lo menos un escalón (10s, 12s, 14as, 14is, 16as, 16is) de cada ladrillo adicional (10, 12, 14, 16) que está más al exterior discurre verticalmente por debajo, respectivamente, de por lo menos un escalón (14as, 14is, 16as, 16is, 18s1, 18s2) de un ladrillo (14, 16, 18) adyacente en el interior.
- 40 7. Construcción de soporte según la reivindicación 1 o 2, en la que las correspondientes superficies interior y exterior de los ladrillos adyacentes (10, 14; 14, 18; 18, 16; 16, 12) discurren por fuera de sus escalones en un ángulo mayor que cero grados con respecto a la vertical (V).
- 45 8. Construcción de soporte según la reivindicación 1 o 2, en la que la clave de bóveda (18), en una vista frontal, presenta una forma casi en T y su sección inferior se estrecha cónicamente hacia la cara inferior de la construcción de soporte.
- 50 9. Construcción de soporte según la reivindicación 1 o 2, en la que los ladrillos de soporte (10, 12), en una vista frontal, presentan una forma casi en L, o en L especularmente reflejada.
- 55 10. Construcción de soporte según la reivindicación 1 o 2, en la que los ladrillos de soporte (10, 12) presentan una superficie exterior que discurre de manera muy generalmente vertical.
- 60 11. Construcción de soporte según la reivindicación 1 o 2, en la que por lo menos un ladrillo (10, 12, 14, 16, 18) presenta una geometría, en la que la cara interior y la cara exterior del ladrillo (10, 12, 14, 16, 18) discurren de manera divergente entre sí de manera que el ladrillo (10, 12, 14, 16, 18) presente en vista en planta, por lo menos aproximadamente, una forma trapezoidal.
- 65 12. Construcción de soporte según la reivindicación 1 o 2, en la que por lo menos un ladrillo (10, 12, 14, 16, 18) presenta una geometría, en la que la cara interior y la cara exterior del ladrillo (10, 12, 14, 16, 18) discurren de forma muy generalmente paralela entre sí de manera que el ladrillo (10, 12, 14, 16, 18) presente en vista en planta, por lo menos aproximadamente, una forma rectangular.
13. Construcción de soporte según la reivindicación 1 o 2, en la que los ladrillos (10, 12, 14, 16, 18) están configurados y dispuestos de tal manera que por lo menos una cara frontal de la construcción de arcos de soporte discurra de forma curvada.
14. Construcción de soporte según la reivindicación 1 o 2, en la que entre las secciones superficiales mutuamente opuestas de los ladrillos adyacentes está dispuesta por lo menos parcialmente una junta, un pegamento o un mortero.

FIG. 1



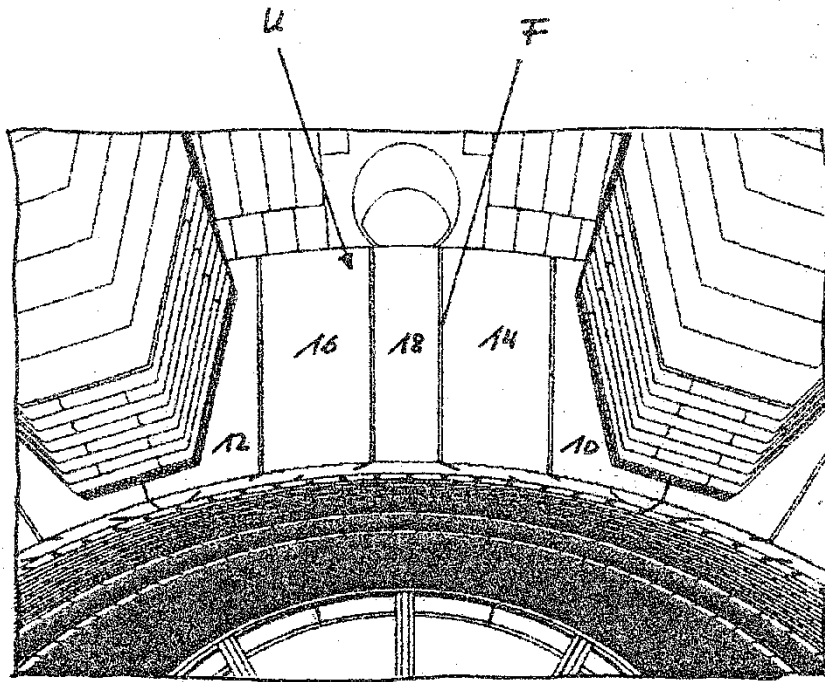


FIG. 3

FIG. 4

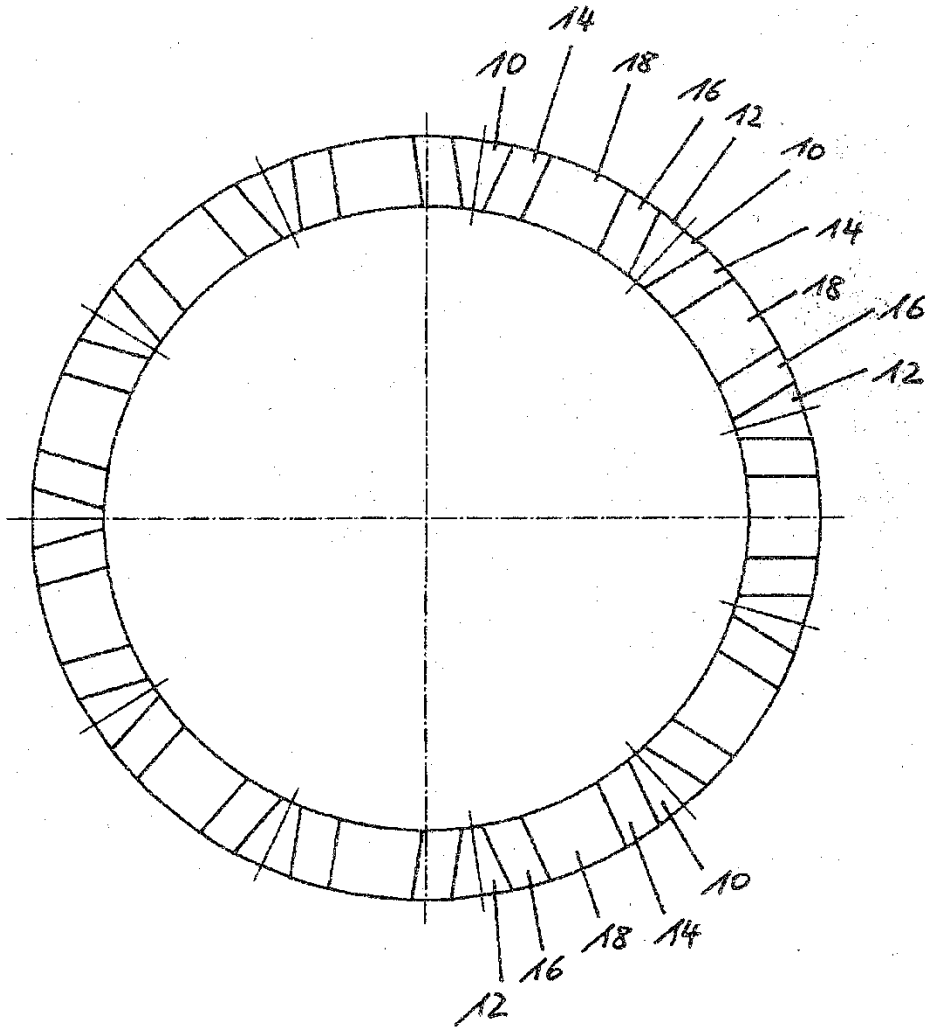


FIG. 5

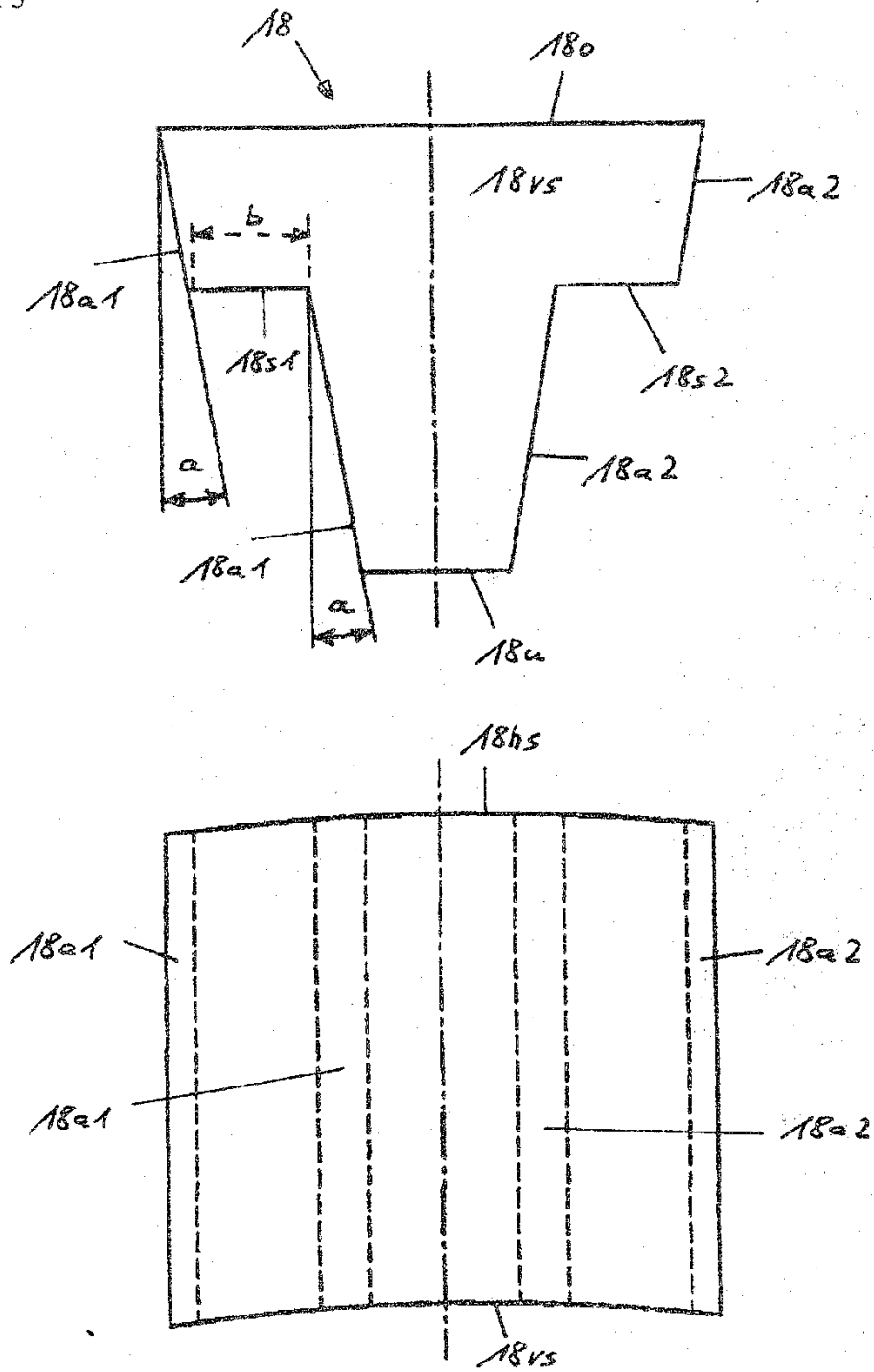


FIG. 6

