



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 065**

51 Int. Cl.:  
**C21B 7/06** (2006.01)  
**C21B 9/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08759402 .4**  
96 Fecha de presentación : **30.04.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2142676**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2010**

54 Título: **Procedimiento para construir un anillo de soporte en una pared curva.**

30 Prioridad: **07.05.2007 EP 07107650**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.05.2011**

73 Titular/es: **PAUL WURTH REFRACTORY &  
ENGINEERING GmbH  
Peter-Sander-Strasse 32  
55252 Mainz-Kastel, DE**

72 Inventor/es: **Barnowski, Wolfgang;  
Möller, Manfred y  
Roth, Gabriele**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 358 065 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****INTRODUCCIÓN**

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para construir un anillo de soporte en una pared curva y más particularmente a un procedimiento para construir un anillo de soporte de material refractario alrededor de una abertura en una pared curva de una estufa con tiro de aire caliente o de un alto horno.

10 El precalentamiento del aire para los altos hornos se realiza convencionalmente en calentadores adyacentes con cámaras de regeneración conocidos como estufas con tiro de aire caliente. Dichas estufas comprenden generalmente, en el caso de una estufa con cámara de combustión interior, una pared refractaria cilíndrica y un tabique vertical interior que divide la estufa en una cámara de combustión y una cámara de regeneración de calor que comprende ladrillos de apilamiento o, en el caso de una estufa con cámara de combustión exterior, dos cámaras cilíndricas con recubrimiento refractario con una cúpula de conexión. Se introducen el aire y el combustible a través de una o más aberturas en el denominado quemador de boquilla

15 dirección descendente a través de la cámara regeneradora de calor hasta que por último se expulsan en la base de dicha cámara. Una vez que los ladrillos de apilamiento han alcanzado una temperatura suficientemente elevada, se invierte la dirección del flujo del fluido en la estufa. Se introduce viento frío en la base de la cámara de regeneración de calor y, tras absorber el calor de los ladrillos de apilamiento, dicho aire pasa por encima del tabique y a través de la cámara de combustión, donde abandona la estufa a través de un orificio de descarga de aire caliente de la cubierta de la estufa para alimentar el alto horno.

20

Debido a las altas temperaturas presentes en el orificio de descarga de aire caliente, la salida del gas de descarga o los orificios de admisión del quemador, dichas aberturas están rodeadas generalmente periféricamente por un anillo de soporte refractario constituido por uno o más anillos de ladrillos refractarios.

25 Debido a la curvatura de la pared exterior de las estufas con tiro de aire caliente, se requiere una gran variedad de formas de ladrillo para construir dicho anillo de soporte. La construcción de dichos anillos de soporte es, por lo tanto, generalmente costosa y lenta.

Se ha propuesto un cierto número de soluciones para producir dicho anillo de soporte.

30 Un procedimiento comprende llenar moldes de madera o de plástico con un material hiperaluminoso y a continuación, proceder a apisonar a mano y al caldeo. El principal inconveniente del cual adolece dicho procedimiento es que los ladrillos resultantes son generalmente de una calidad inferior.

35 Otro procedimiento comprende la formación de secciones enteras del anillo en un molde, en el que unas placas de acero delimitan los ladrillos específicos. Con dicho procedimiento, se realiza un anillo de soporte con juntas de mortero gruesas entre los ladrillos, que no se pretende. Además, las placas de acero se pueden doblar comprometiendo de este modo la resistencia de toda la estructura. Además, si se rompe un ladrillo, se debe reemplazar toda la sección del anillo de soporte, lo cual provoca la generación de residuos innecesarios.

Otro procedimiento adicional comprende presionar hidráulicamente los ladrillos en moldes de acero específicos. Aunque dicho procedimiento permite producir ladrillos de alta calidad, los costes son muy elevados.

40 Puesto que con la producción de una gran variedad de formas de ladrillo se obtiene una calidad inferior o resulta demasiado costosa, resulta necesario proporcionar un procedimiento, en el que se pueda reducir el número de formas distintas de ladrillo.

45 Según un procedimiento propuesto en la patente US nº 4.478.575, se utiliza únicamente un tipo de ladrillo en la construcción del anillo de soporte. Dicho procedimiento utiliza ladrillos que presentan una forma y un montaje particulares de dichos ladrillos para construir el anillo de soporte. El ladrillo presenta una sección transversal en forma de cuña en más de una dirección. Con dicho procedimiento, los distintos ángulos de la cuña de los ladrillos son decisivos para obtener el anillo de soporte pretendido. Aunque el procedimiento permite una construcción rápida y sencilla de un anillo de soporte, ello es únicamente cierto si los ladrillos utilizados presentan la forma correcta. Se necesita una forma particular de ladrillo para los diámetros de abertura y curvaturas de la pared de la estufa particulares. Antes de que se pueda construir el anillo de soporte, los ladrillos en forma de cuña se han de disponer y producir en función del diámetro de abertura y la curvatura de la estufa particulares de la abertura a reforzar. La disposición de los ladrillos es una tarea bastante compleja y cualquier error en el ángulo de la cuña significa que los ladrillos no se pueden utilizar para dicho anillo de soporte particular. Por lo tanto se han de descartar y todo el procedimiento se ha de iniciar de nuevo. El potencial de producción de residuos es, por consiguiente, muy elevado.

50

**OBJETIVO DE LA INVENCION**

55 Por consiguiente, el objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento más rápido y económico para construir un anillo de soporte en una pared curva. Dicho objetivo se alcanza mediante un procedimiento según la reivindicación 1.

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVENCION

5 Para alcanzar dicho objetivo, la presente invención propone un procedimiento para construir un anillo de soporte en paredes curvas, en particular, alrededor de una abertura de una pared curva de una estufa con tiro de aire caliente. Según la presente invención, el procedimiento comprende las etapas siguientes: (a) proporcionar una pluralidad de ladrillos normalizados en forma de cuña, (b) determinar la posición prevista de cada ladrillo específico en la pared curva; (c) determinar, basándose en la posición prevista de un ladrillo específico en la pared curva, la posición de una línea de corte anterior para conformar la cara anterior del ladrillo y la posición de una línea de corte posterior para conformar la cara posterior del ladrillo, y (d) conformar la cara anterior y posterior del ladrillo según las líneas de corte anterior y posterior determinadas anteriormente mediante una herramienta de corte. Los ladrillos normalizados en forma de cuña proporcionados en la etapa (a) presentan una cara anterior y una cara posterior opuesta; una base interior y una base exterior opuesta, siendo la base interior más pequeña que la base exterior y dirigiéndose hacia el centro del anillo de soporte; y dos caras laterales destinadas a unir los ladrillos contiguos, presentando las caras laterales unos perfiles de lengüeta y ranura para cooperar con las caras laterales de los ladrillos contiguos. Se define una dirección axial de un ladrillo al pasar a través de las caras anterior y posterior y al ser paralela al eje del anillo de soporte una vez que la pluralidad de ladrillos se ha dispuesto para formar el anillo de soporte. Se define una dirección radial de un ladrillo al pasar a través de las bases interior y exterior y al ser perpendicular al eje del anillo de soporte una vez que la pluralidad de ladrillos se ha dispuesto para formar el anillo de soporte y se extiende desde el centro del anillo de soporte hacia el ladrillo. Según un aspecto importante de la presente invención, el ladrillo presenta un espesor en la dirección axial que supera el espesor final previsto del ladrillo.

10 El presente procedimiento permite utilizar ladrillos normalizados en la construcción del anillo de soporte, independientemente de la curvatura de la pared de la estufa. Los ladrillos, que se pueden prefabricar y almacenar preparados para su utilización, presentan una sección transversal en forma de cuña que define un diámetro de abertura del anillo de soporte. Inicialmente, no se considera la curvatura de la pared de la estufa. Al proporcionar ladrillos que presentan un espesor en la dirección axial que es superior a su espesor final pretendido, los ladrillos se pueden conformar cortando. El presente procedimiento propone conformar por separado cada ladrillo basándose en su posición prevista en el anillo de soporte. La conformación de los bloques específicos permite la adaptación del anillo de soporte a la curvatura de la pared de la estufa.

15 El procedimiento según la presente invención comprende, por lo tanto, un modo más rápido y económico de construir un anillo de soporte en una pared curva.

20 Preferentemente, tras la etapa (d), el procedimiento comprende la etapa adicional de disponer y fijar los ladrillos específicos en su posición, prevista anteriormente, en la pared curva.

25 Según una forma de realización preferida, en la etapa (b), la posición prevista de un ladrillo específico en la pared curva se calcula con la ayuda de un programa informático.

30 Según otra forma de realización preferida adicional, la etapa (b) comprende disponer virtual y/o físicamente la pluralidad de ladrillos para que constituyan una preforma del anillo de soporte. Se puede utilizar un programa informático para disponer virtualmente los ladrillos y determinar la posición prevista para el ladrillo en el anillo de soporte y en la pared curva. Alternativamente, los ladrillos se pueden disponer físicamente disponiéndolos adyacentes entre sí en el piso y constituir la preforma del anillo de soporte.

35 Ventajosamente, las posiciones de la línea de corte anterior y de la línea de corte posterior se calculan, en la etapa (c), con la ayuda de un programa informático. Utilizando una herramienta de corte, se puede cortar el ladrillo a lo largo de dichas líneas de corte anterior y posterior para retirar las partes anterior y posterior del ladrillo. La parte central restante del ladrillo representa el ladrillo conformado con la forma y las dimensiones pretendidas para disponer en la pared curva.

40 Las bases exteriores de los ladrillos específicos constituyen un borde exterior de la preforma del anillo de soporte. Preferentemente, el procedimiento comprende la etapa adicional de cortar el borde exterior de la preforma del anillo de soporte con una forma predeterminada. Ventajosamente, el borde exterior se corta en secciones rectas. Las secciones horizontal y vertical se pueden incorporar fácilmente al enladrillado existente. Se puede alcanzar fácilmente asimismo la incorporación de las secciones intermedias. Preferentemente, las secciones intermedias forman un ángulo de 45° con respecto a la horizontal. La utilización de partes de enladrillado que presentan una cara lateral cortada con un ángulo de 45° facilita la integración de dichas secciones intermedias en el enladrillado de la estufa con tiro de aire caliente.

45 El borde exterior de la preforma del anillo de soporte se corta preferentemente antes de la etapa (d).

50 Los perfiles de la lengüeta y la ranura de las caras laterales son preferentemente irregulares, garantizando de este modo que los ladrillos permanezcan con una relación predeterminada entre sí.

55 Los perfiles de la lengüeta y la ranura de las caras laterales presentan ventajosamente forma de cuña y se extienden en una dirección sustancialmente axial. Dichos perfiles de la lengüeta y la ranura evitan que un ladrillo particular se desplace con un movimiento axial hacia el interior debido a la conexión con un ladrillo contiguo de una cara. Se evita asimismo un desplazamiento axial hacia el exterior mediante la conexión entre la lengüeta y la ranura

con un ladrillo contiguo de la otra cara. Se evita asimismo un desplazamiento radial hacia el exterior mediante la conexión entre la lengüeta y la ranura sustancialmente axial. Por último, se evita un desplazamiento radial hacia el interior mediante la conexión entre la lengüeta y la ranura sustancialmente axial y la forma de cuña del ladrillo. De este modo, una vez que se ha intercalado un ladrillo entre dos ladrillos contiguos, se evita el desplazamiento de dicho ladrillo en cualquier dirección.

Según una forma de realización preferida, se proporciona por lo menos un ladrillo inicial, comprendiendo el ladrillo inicial unos perfiles de ranura en ambas caras laterales; y se proporciona por lo menos un ladrillo terminal, comprendiendo el ladrillo terminal unos perfiles de lengüeta en ambas caras laterales. La utilización de ladrillos iniciales y terminales permite realizar el anillo de soporte mediante la introducción axial del ladrillo terminal. De este modo, se simplifica la construcción del anillo de soporte.

La pluralidad de ladrillos normalizados en forma de cuña puede comprender ladrillos en el sentido de las agujas del reloj con un perfil de ranura en su primera cara lateral y un perfil de lengüeta en su segunda cara lateral; y ladrillos en el sentido contrario al de las agujas del reloj con un perfil de lengüeta en su primera cara lateral y un perfil de ranura en su segunda cara lateral. Dichos ladrillos en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario al de las agujas del reloj resultan de particular interés junto con los ladrillos iniciales y terminales mencionados anteriormente.

Según una forma de realización particular preferida de la presente invención, el anillo de soporte (preforma) comprende: (a) un primer ladrillo inicial y un segundo ladrillo inicial diametralmente opuesto; (b) un primer ladrillo terminal y un segundo ladrillo terminal diametralmente opuesto, estando dispuestos los ladrillos terminales a medio camino entre los ladrillos iniciales, (c) una pluralidad de ladrillos en el sentido de las agujas del reloj dispuestos entre el primer ladrillo inicial y el primer ladrillo terminal y entre el segundo ladrillo inicial y el segundo ladrillo terminal; y (d) una pluralidad de ladrillos en el sentido contrario al de las agujas del reloj dispuestos entre el primer ladrillo inicial y el primer ladrillo terminal y entre el segundo ladrillo inicial y el segundo ladrillo terminal.

El primer y segundo ladrillos iniciales se pueden disponer en los extremos de los lados opuestos del anillo de soporte (preformas). Los ladrillos en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario al de las agujas del reloj, a continuación, se pueden unir respectivamente entre sí en ambos lados, de tal modo que constituyan el anillo de soporte (preforma). Por último, justo antes de que los ladrillos en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario al de las agujas del reloj se encuentren a medio camino entre el primer y segundo ladrillos iniciales, se pueden introducir el primer y segundo ladrillos terminales para completar el anillo de soporte (preforma).

Un primer grupo de ladrillos puede presentar un primer ángulo de cuña y por lo menos un segundo grupo de ladrillos puede presentar un segundo ángulo de cuña distinto al primer ángulo de cuña, obteniéndose diversos diámetros interiores del anillo de soporte mediante diversas combinaciones de ladrillos del primer grupo y ladrillos de por lo menos un segundo grupo. Se puede seleccionar el diámetro del anillo de soporte alterando el número y la frecuencia de los ladrillos del segundo grupo con respecto a los ladrillos del primer grupo. La utilización de más de un segundo grupo de ladrillos, cada uno con su propio ángulo de cuña, permite utilizar ladrillos de por lo menos tres ángulos de cuña distintos, con lo cual se alcanza una adaptación adicional del diámetro interior del anillo de soporte.

Según una forma de realización adicional de la presente invención, la etapa de disponer virtual y/o físicamente la pluralidad de ladrillos para realizar una preforma del anillo de soporte comprende dividir la preforma del anillo de soporte en dos secciones inferiores diametralmente opuestas y dos secciones superiores diametralmente opuestas; y disponer los ladrillos, de tal modo que las dos secciones superiores se encuentren en una relación elevada axialmente con respecto a las dos secciones inferiores. Se pueden disponer, además, unas secciones intermedias entre las secciones inferiores y superiores. Esto permite que el anillo de soporte se disponga de tal modo que corresponda aproximadamente a la curvatura de la pared curva en la que se va a introducir el anillo de soporte. De este modo, se puede reducir el tamaño de las partes anterior y posterior a retirar de los ladrillos.

Ventajosamente, los ladrillos específicos se pueden conformar en la prensa, preferentemente en la prensa hidráulica, por ejemplo, en moldes de acero. Esto garantiza la fabricación de ladrillos de alta calidad.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

La presente invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción de algunas formas de realización no limitativas, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En dichos dibujos, en los que se utilizan referencias numéricas idénticas para indicar elementos idénticos o similares,

la figura 1 es una vista en perspectiva de una preforma de un anillo de soporte realizado utilizando el procedimiento según la presente invención;

la figura 2 es una vista en perspectiva de uno de los ladrillos normalizados utilizados en la construcción de la preforma del anillo de soporte de la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva de la preforma del anillo de soporte de la figura 1 en la que el borde

exterior se ha cortado a la medida;

la figura 4 es una vista en perspectiva del ladrillo de figura 2 representando la las líneas de corte anterior y posterior;

la figura 5 es una vista en perspectiva del ladrillo de figura 2 con las partes anterior y posterior recortadas;

5 la figura 6 es una vista en perspectiva de un anillo de soporte montado preparado para disponerse en una pared curva; y

la figura 7 es una vista en perspectiva de una preforma de un anillo de soporte realizado utilizando el procedimiento según un segundo aspecto de la presente invención.

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS**

10 La figura 1 representa una preforma de un anillo de soporte 10 realizada, según una forma de realización preferida de la presente invención, mediante una pluralidad de ladrillos en forma de cuña. En dicha forma de realización, la preforma del anillo de soporte 10 comprende un primer ladrillo inicial 12 y un segundo ladrillo inicial diametralmente opuesto 14 y un primer ladrillo terminal 16 y un segundo ladrillo terminal diametralmente opuesto 18, disponiéndose los ladrillos terminales 16, 18 a medio camino entre la ladrillos iniciales 12, 14. Entre los bloques inicial y terminal 12, 14, 16, 18, está dispuesta una pluralidad de ladrillos en el sentido de las agujas del reloj y el sentido contrario al de las agujas del reloj 20, 22 para completar la preforma del anillo de soporte 10.

Más particularmente, los ladrillos en el sentido de las agujas del reloj 20 se disponen entre el primer ladrillo inicial 12 y el primer ladrillo terminal 16 y entre el segundo ladrillo inicial 14 y el segundo ladrillo terminal 18, mientras que los ladrillos en el sentido contrario al de las agujas del reloj 22 se disponen entre el primer ladrillo inicial 12 y el segundo ladrillo terminal entre el 18 y entre el segundo ladrillo inicial 14 y el primer ladrillo terminal 16. La diferencia entre los ladrillos en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario al de las agujas del reloj se pondrá de manifiesto a continuación.

25 Sustancialmente, todos los ladrillos en forma de cuña 12, 14, 16, 18, 20, 22 de la preforma del anillo de soporte 10 presentan una forma y unas dimensiones sustancialmente idénticas. Para describir con mayor detalle dichos ladrillos, en la figura 2 se representa una vista en perspectiva de un ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20. Dicho ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20 presenta una cara anterior 24 y una cara posterior opuesta 26, una base interior 28 y una base exterior opuesta 30, siendo la base interior 28 de un tamaño inferior al de la base exterior 30 y estando dirigida hacia el centro de la preforma del anillo de soporte 10. El ladrillo en el sentido de las agujas del reloj en forma de cuña 20 presenta asimismo dos caras laterales 32, 34 destinadas a unir los ladrillos contiguos 20', 20", presentando las caras laterales 32, 34 unos perfiles de lengüeta y ranura 36, 38 para cooperar con las caras laterales de los ladrillos en el sentido de las agujas del reloj contiguos 20', 20". El ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20 comprende una dirección axial 40 que atraviesa las caras anterior y posterior 24, 26, siendo la dirección axial 40 paralela al eje de la preforma del anillo de soporte 10, y pasando una dirección radial 42 a través de las bases interior y exterior 28 30, siendo la dirección radial 42 perpendicular al eje de la preforma del anillo de soporte 10 y extendiéndose desde el centro de la preforma del anillo de soporte hacia el ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20. Según un aspecto importante de la presente invención, el espesor T del ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20 en la dirección axial 40 supera el espesor final t previsto del ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20.

40 Según un aspecto importante de la presente invención, las caras laterales 32, 34 presentan unos perfiles de lengüeta y ranura 36, 38 que se encuentran en una dirección sustancialmente axial 40 y se extienden desde la cara anterior 24 hasta la cara posterior 26 del ladrillo 20, al mismo tiempo que se estrechan en la dirección de la cara posterior 26. Una vez que un ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20 se intercala entre dos ladrillos contiguos en el sentido de las agujas del reloj 20', 20", se evita el movimiento del ladrillo 20 en cualquier dirección. Se evita el desplazamiento axial hacia el interior mediante la unión de lengüeta y ranura con un ladrillo contiguo en el sentido de las agujas del reloj 20', mientras se evita un desplazamiento axial hacia el exterior mediante la unión de lengüeta y ranura con otro ladrillo contiguo en el sentido de las agujas del reloj 20". Se evita el desplazamiento axial exterior mediante la unión de lengüeta y ranura sustancialmente axial y se evita un desplazamiento radial hacia el interior mediante la forma de cuña del ladrillo 20.

50 Cebe indicar que, aunque la descripción anterior de un ladrillo en forma de cuña se ha realizado haciendo referencia a un ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20, la descripción es válida asimismo para los ladrillos iniciales 12, 14, los ladrillos terminales 16, 18 y los ladrillos en el sentido contrario al de las agujas del reloj 22. Sin embargo, los ladrillos pueden ser diferentes en la disposición de sus perfiles de lengüeta y ranura 36, 38.

55 Un ladrillo inicial 12, 14 puede comprender un perfil de ranura 38 en ambas caras laterales 32, 34, mientras que un ladrillo terminal 16, 18 puede comprender un perfil de lengüeta 36 en ambas caras laterales 32, 34. Los ladrillos en el sentido de las agujas del reloj 20 presentan un perfil de ranura 38 en una primera cara lateral 32 y un perfil de lengüeta 36 en una segunda cara lateral 34, mientras que los ladrillos en el sentido contrario al de las agujas del reloj 22 presentan un perfil de lengüeta 36 en una primera cara lateral 32 y un perfil de ranura 38 en una segunda cara lateral 34.

En la forma de realización de la figura 1, el primer y segundo ladrillos iniciales 12, 14 están dispuestos en los extremos laterales opuestos de la preforma del anillo de soporte 10. Los ladrillos en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario al de las agujas del reloj 20, 22, se unen respectivamente entre sí en ambas caras, de tal modo que constituyen la preforma del anillo de soporte 10. Por último, justo antes de que los ladrillos en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario al de las agujas del reloj 20, 22 se encuentren a medio camino entre los ladrillos iniciales primero y segundo, 12, 14, se introducen el primer y segundo ladrillos terminales 16, 18 para completar el anillo de soporte a preforma 10.

Cabe indicar, sin embargo, que en principio resulta posible utilizar únicamente un tipo de ladrillo, por ejemplo, que presente cada uno una primera cara lateral 32 con un perfil de lengüeta 36 y una segunda cara lateral 34 con un perfil de ranura 38.

Según la presente invención, una vez se ha dispuesto la preforma del anillo de soporte 10, este último se ha de conformar para que encaje con la abertura de una pared curva (no representada), por ejemplo, de una estufa con tiro de aire caliente.

En una primera etapa de conformación, un borde exterior 44 de la preforma del anillo de soporte 10, que está constituido por las bases exteriores 30 de los ladrillos específicos 12, 14, 16, 18, 20, 22, se corta a fin de poder encajar con la abertura de la pared curva. Dicha preforma del anillo de soporte 10 se representa en la figura 3. Preferentemente, el borde exterior 44 se corta en unas secciones rectas que comprenden unas secciones horizontales 46, unas secciones verticales 48 y unas secciones intermedias 50 formando un ángulo de 45° con respecto a la horizontal. Una o más de las secciones pueden comprender unos resaltes 52, tal como se representa, por ejemplo, en la figura 3, para adaptarse a la pared curva de la estufa con tiro de aire caliente. Las secciones horizontales y verticales 46, 48 son particularmente aptas para integrarse en el enladrillado normalizado de la pared curva. Las secciones intermedias 50 se pueden integrar asimismo fácilmente en el enladrillado normalizado de la pared curva con la ayuda de las partes del enladrillado (no representadas) que presentan una cara lateral cortada con un ángulo de 45°.

Según un aspecto importante de la presente invención, los ladrillos de la preforma del anillo de soporte 10 presentan un espesor T en la dirección axial 40, que supera el espesor final t previsto para el anillo de soporte. Los lados anterior y posterior 54, 56 de la preforma del anillo de soporte 10, que están constituidos, respectivamente, por las caras anterior y posterior 24, 26 de los ladrillos específicos 12, 14, 16, 18, 20, 22, son sustancialmente planos, tal como se puede observar en las figuras 1 y 3. Para adaptar los lados anterior y posterior 54, 56 a la curvatura de la pared curva, se deben conformar los lados anterior y posterior 54, 56. Esto se realiza recortando las partes anterior y posterior 62, 64 de cada ladrillo 12, 14, 16, 18, 20, 22 siguiendo unas líneas de corte precisas.

La conformación de los bloques específicos 12, 14, 16, 18, 20, 22 se describirá de nuevo haciendo referencia a un ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20, tal como se representa en la figura 4.

En una primera etapa, se determina la posición prevista en la pared curva de un bloque particular, por ejemplo, del ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20. Esto se puede realizar con la ayuda de un programa informático. Basándose en la posición prevista determinada en la pared curva del ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20, el programa informático determina a continuación la posición de las líneas de corte anterior y posterior 58, 60 para conformar los ladrillos en el sentido de las agujas del reloj 20. Usando una herramienta de corte (no representada), el ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20 se corta finalmente a lo largo de las líneas de corte anterior y posterior 58, 60 para retirar las partes anterior y posterior 62, 64 del ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20. La parte media restante 66 del ladrillo en el sentido de las agujas del reloj 20, tal como se ilustra en la figura 5, representa el ladrillo en forma de las agujas del reloj 20 con el espesor final previsto t y la forma adaptada a su posición prevista en la pared curva.

Una vez se han conformado los ladrillos específicos 12, 14, 16, 18, 20, 22 según el procedimiento mencionado anteriormente, se pueden montar en un anillo de soporte conformado 68, tal como se representa en la figura 6.

La curvatura del lado posterior 56 del anillo de soporte conformado 68 corresponde a la curvatura interior de la pared curva de la estufa con tiro de aire caliente y la curvatura del lado anterior 54 del anillo de soporte conformado 68 corresponde a la curvatura exterior de la pared curva de la estufa con tiro de aire caliente. Una vez se han dispuesto y fijado los ladrillos específicos 12, 14, 16, 18, 20, 22 en su posición prevista determinada en la pared curva, el anillo de soporte conformado 68 se nivela con la pared curva, tanto en la parte interior como en la parte exterior.

Una ventaja particular del presente procedimiento es que el presente procedimiento permite construir unos anillos de soporte para una gran variedad de curvaturas distintas.

Tal como se podrá comprender fácilmente, el diámetro interior del anillo de soporte se determina mediante el ángulo de cuña A de los ladrillos en forma de cuña. Según las formas de realización representadas en las figuras 1 a 6, todos los ladrillos 12, 14, 16, 18, 20, 22 presentan un ángulo de cuña A idéntico.

Aunque no se representa en las figuras adjuntas, algunos de los ladrillos 12, 14, 16, 18, 20, 22 pueden presentar un ángulo de cuña distinto A'. La utilización de dos ángulos de cuña distintos A, A', permite adaptar el

diámetro interior del anillo de soporte, dependiendo de la disposición de los distintos ladrillos. Cabe indicar que resulta asimismo posible utilizar más de dos ángulos de cuña distintos para adaptar aún más el diámetro interior del anillo de soporte.

5 A fin de mantener la variedad de distintos tipos de ladrillos lo más reducida posible, se prefieren únicamente dos ángulos distintos. Se pueden utilizar distintas combinaciones de ladrillos para obtener el diámetro interior pretendido.

10 Una forma de realización adicional de la presente invención se representa en la figura 7. Dicha figura representa una preforma del anillo de soporte, que se ha dividido en dos secciones inferiores diametralmente opuestas 70, 72 y dos secciones superiores diametralmente opuestas 74, 76. Los ladrillos 12, 14, 20, 22 de las secciones superiores 74, 76 se encuentran en una relación elevada axial con respecto a los ladrillos 16, 18, 20, 22 de las secciones inferiores 70, 72. La relación elevada axial entre dos ladrillos contiguos se puede alcanzar fácilmente ampliando el perfil de ranura entre los dos ladrillos contiguos. Dicha disposición permite una adaptación aproximada de la preforma del anillo de soporte a la curvatura de la pared curva antes de conformar los ladrillos. Se puede reducir el tamaño de las partes anterior y posterior 62, 64 que se deben retirar de cada ladrillo y, por  
15 consiguiente, se reduce la formación de residuos.

Aunque no se representa en las figuras adjuntas, las secciones intermedias se pueden disponer entre las secciones inferiores 70, 72 y las secciones superiores 74, 76. Dichas secciones intermedias pueden resultar ventajosas en función de la curvatura de la pared curva de la estufa con tiro de aire caliente.

20 Por último, cabe indicar que los ladrillos se pueden conformar utilizando cualquier herramienta de corte apta tal como, por ejemplo, una sierra de pelo.

#### **REFERENCIAS NUMÉRICAS**

10	preforma del anillo de soporte
12	primer ladrillo inicial
14	segundo ladrillo inicial
25	16 primer ladrillo terminal
18	segundo ladrillo terminal
20	ladrillo en el sentido de las agujas del reloj
20'	ladrillo contiguo en el sentido de las agujas del reloj
20"	ladrillo contiguo en el sentido de las agujas del reloj
30	22 ladrillo en el sentido contrario al de las agujas del reloj
24	cara anterior
26	cara posterior
28	base interior
30	base exterior
35	32 primera cara lateral
34	segunda cara lateral
36	perfil de lengüeta
38	perfil de ranura
40	40 dirección axial
40	42 dirección radial
T	espesor
t	espesor final
44	borde exterior
46	sección horizontal
45	48 sección vertical
50	sección intermedia

	52	resaltes
	54	lado anterior
	56	lado posterior
	58	línea de corte anterior
5	60	línea de corte posterior
	62	parte anterior
	64	parte posterior
	66	parte central
	68	anillo de soporte conformado
10	A	ángulo de cuña
	A'	ángulo de cuña
	70	sección inferior
	72	sección inferior
	74	sección superior
15	76	sección superior

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para construir un anillo de soporte en una pared curva, en particular alrededor de una abertura en una pared curva de una estufa con tiro de aire caliente o de un alto horno, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:
- 5 (a) proporcionar una pluralidad de ladrillos normalizados en forma de cuña, presentando los ladrillos:
- una cara anterior y una cara posterior opuesta,
  - una base interior y una base exterior opuesta, siendo la base interior de un tamaño inferior al de la base exterior y estando dirigida hacia el centro del anillo de soporte,
- 10 - dos caras laterales para unir los ladrillos contiguos, presentando las caras laterales unos perfiles de ranura y lengüeta para cooperar con las caras laterales de los ladrillos contiguos,
- una dirección axial que atraviesa las caras anteriores y posteriores, siendo la dirección axial paralela al eje del anillo de soporte una vez se ha dispuesto la pluralidad de ladrillos para formar el anillo de soporte,
- 15 - una dirección radial que atraviesa las bases interiores y exteriores, siendo la dirección radial perpendicular al eje del anillo de soporte una vez se ha dispuesto la pluralidad de ladrillos para formar el anillo de soporte y extendiéndose desde el centro del anillo de soporte hacia el ladrillo,
- un espesor de los ladrillos en la dirección axial, superando dicho espesor al espesor final deseado para el ladrillo;
- (b) determinar la posición prevista de cada ladrillo específico en la pared curva;
- 20 (c) determinar, basándose en la posición prevista de un ladrillo específico en la pared curva,
- la posición de una línea de corte anterior para conformar la cara anterior del ladrillo, y
  - la posición de una línea de corte posterior para conformar la cara posterior del ladrillo;
- (d) configurar las caras anterior y posterior del ladrillo, en función de las líneas de corte anterior y posterior determinadas mediante una herramienta de corte.
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que, tras la etapa (d), el procedimiento comprende la etapa de disponer y fijar los ladrillos específicos en su posición prevista determinada anteriormente en la pared curva.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que, en la etapa (b), la posición prevista de un ladrillo específico en la pared curva se calcula con la ayuda de un programa informático.
- 30 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, la etapa (b) comprende disponer virtual y/o físicamente la pluralidad de ladrillos, de tal modo que formen una preforma del anillo de soporte.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, en la etapa (c), las posiciones de la línea de corte anterior y la línea de corte posterior se calculan con la ayuda de un programa informático.
- 35 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las bases exteriores de los ladrillos específicos forman un borde exterior de la preforma del anillo de soporte, comprendiendo además el procedimiento la etapa de cortar el borde exterior de la preforma del anillo de soporte con una forma predeterminada.
- 40 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el borde exterior de la preforma del anillo de soporte se corta antes de la etapa (d).
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los perfiles de ranura y lengüeta de las caras laterales son irregulares, preferentemente en forma de cuña y extendiéndose en una dirección sustancialmente axial.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que
- 45 está previsto por lo menos un ladrillo inicial, comprendiendo el ladrillo inicial unos perfiles de ranura en ambas caras laterales; y
- está previsto por lo menos un ladrillo terminal, comprendiendo el ladrillo terminal unos perfiles de lengüeta en ambas caras laterales.
- 50 10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha preforma del anillo de soporte comprende:

- un primer ladrillo inicial y un segundo ladrillo inicial diametralmente opuesto;
  - un primer ladrillo terminal y un segundo ladrillo terminal diametralmente opuesto, disponiéndose los ladrillos terminales a medio camino entre los ladrillos iniciales;
- 5
- una pluralidad de ladrillos en el sentido de las agujas del reloj dispuestos entre el primer ladrillo inicial y el primer ladrillo terminal y entre el segundo ladrillo inicial y el segundo ladrillo terminal: y
  - una pluralidad de ladrillos en el sentido contrario al de las agujas del reloj dispuestos entre el primer ladrillo inicial y el segundo ladrillo terminal y entre el segundo ladrillo inicial y el primer ladrillo terminal.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que
- 10
- dichos ladrillos en el sentido de las agujas del reloj presentan un perfil de ranura en su primera cara lateral y un perfil de lengüeta en su segunda cara lateral; y
  - dichos ladrillos en el sentido contrario al de las agujas del reloj con un perfil de lengüeta en su primera cara lateral y un perfil de ranura en su segunda cara lateral.
12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un primer grupo de ladrillos presenta un primer ángulo de cuña y por lo menos un segundo grupo de ladrillos presenta un segundo ángulo de cuña distinto al primer ángulo de la cuña, obteniéndose diversos diámetros interiores del anillo de soporte mediante diversas combinaciones de ladrillos del primer grupo y ladrillos de dicho por lo menos un segundo grupo.
- 15
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de disponer virtual y/o físicamente la pluralidad de ladrillos, de tal modo que formen una preforma del anillo de soporte comprende:
- 20
- dividir la preforma del anillo de soporte en dos secciones inferiores diametralmente opuestas y dos secciones superiores diametralmente opuestas,
  - disponer los ladrillos de tal modo que las dos secciones superiores se encuentren en una relación elevada axial con respecto a las dos secciones inferiores.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que por lo menos una sección intermedia se encuentra entre las secciones inferiores y superiores.
- 25
15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los ladrillos específicos se conforman en la prensa, preferentemente en la prensa hidráulica.

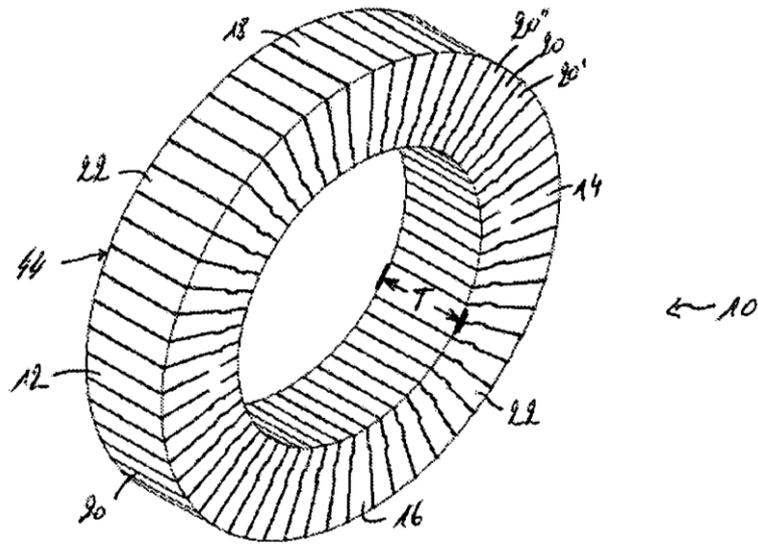


Fig.1

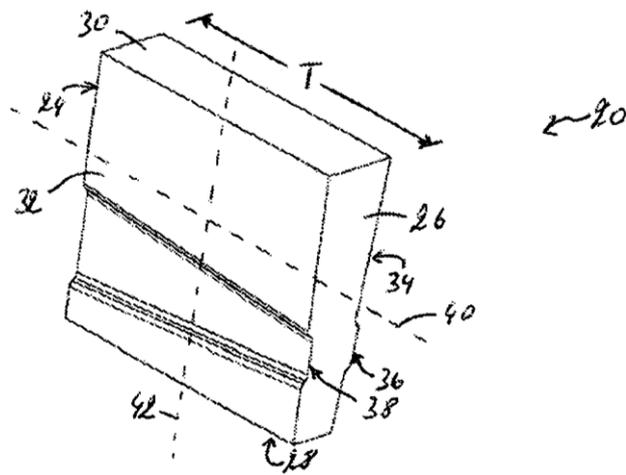


Fig.2

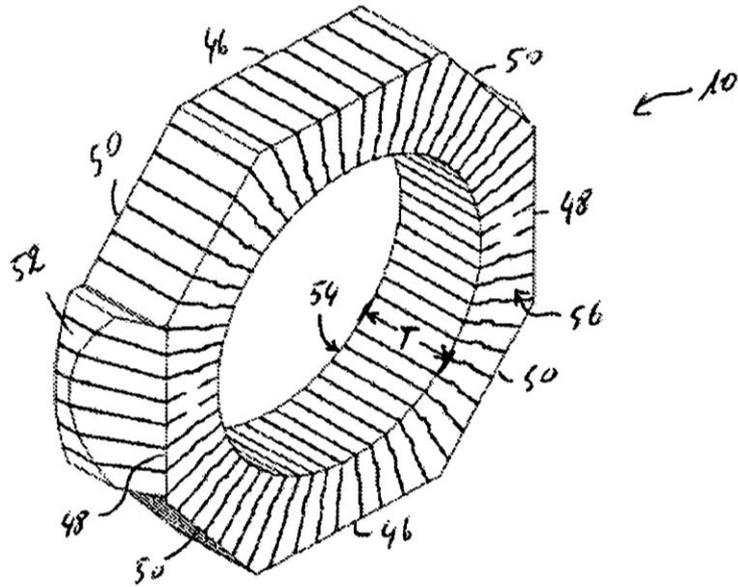


Fig.3

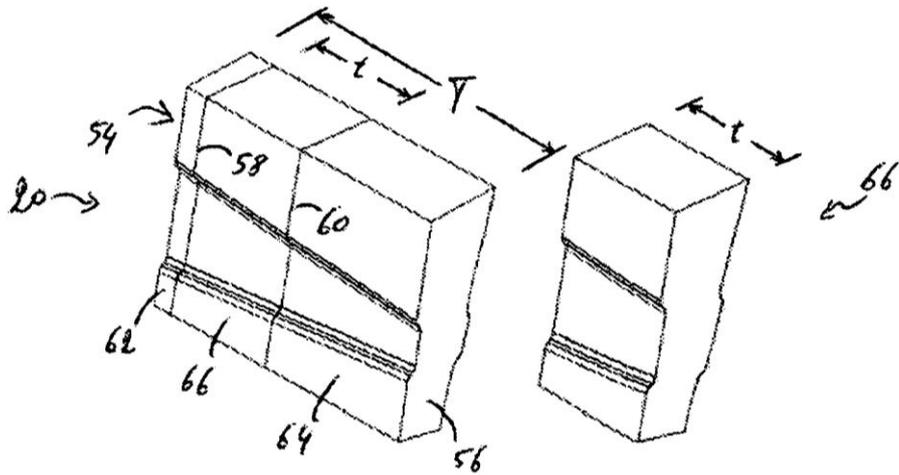


Fig 4

Fig.5

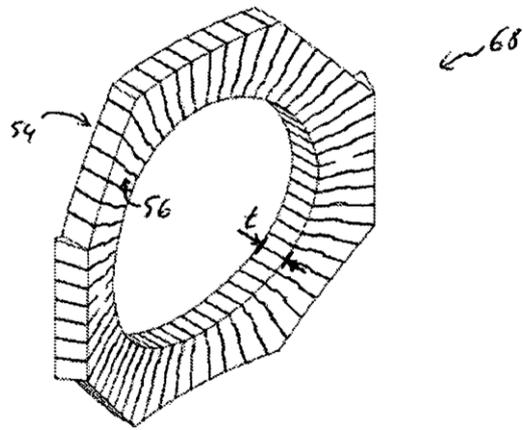


Fig.6

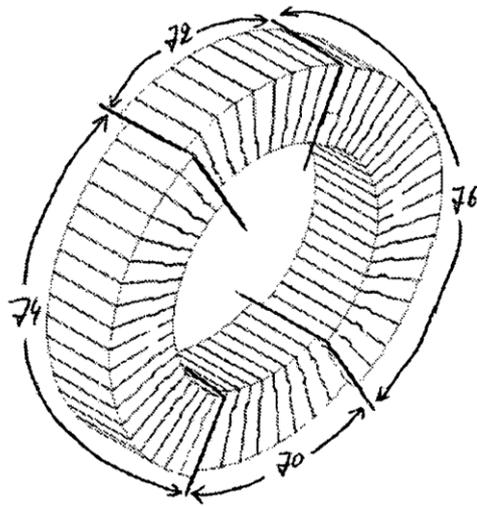


Fig.7