



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 279 256**

51 Int. Cl.:  
**F27D 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04013331 .6**

86 Fecha de presentación : **05.06.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1602889**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.12.2005**

54 Título: **Horno industrial.**

73 Titular/es: **Maerz Ofenbau AG.**  
**Richard-Wagner-Str. 28**  
**8027 Zürich, CH**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.08.2007**

72 Inventor/es: **Piringer, Hannes y**  
**Loebner, Andreas**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.08.2007**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 279 256 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

Horno industrial.

La invención se refiere a un horno industrial que incluye una pared interior curvada sobre toda la periferia y varias capas, donde al menos su capa de recubrimiento de curvatura convexa presenta unos ladrillos perfilados endentados los unos en los otros y refractarios.

Varias construcciones de horno, por ejemplo hornos de cuba anular u hornos regeneradores de cubas paralelas construidos por Maerz, presentan zonas de horno en forma anular que están limitadas hacia el interior por una pared interna sostenida hacia abajo o dispuesta en suspensión. Durante el recalentamiento después del contacto con gases de combustión, la capa externa convexa que se extiende sobre toda la periferia de forma anular aumenta de tal manera que los ladrillos perfilados exteriores son empujados hacia afuera sosteniéndose recíprocamente. Como esta operación no se efectúa regularmente, se producen tensiones que tienen como consecuencia el hecho de que la estructura de los ladrillos perfilados se afloje hasta una posible ruptura de algunos ladrillos perfilados. En cambio, durante el enfriamiento después de una interrupción de servicio, se producen grietas debido a la contracción, las cuales se llenan posteriormente de polvo de tal manera que los efectos mencionados ocurren con una intensidad todavía más importante en caso de un nuevo aumento de temperatura del horno y que por consiguiente aumentan los daños en la estructura de los ladrillos perfilados. De esta manera, es posible que después de algunas operaciones de calentamiento y de enfriamiento, los daños alcancen una amplitud tal que sea necesario un reemplazo inminente de al menos la capa exterior convexa de la pared interior. En cambio, sobre la capa de recubrimiento interior cóncava de la pared interior, las dilataciones térmicas producen un refuerzo estabilizador de la estructura.

La invención tiene como objetivo evitar los inconvenientes mencionados y formar así un horno industrial cuyo recubrimiento refractario presente una gran estabilidad y en consecuencia, una seguridad de servicio mejorada. La solución de este objetivo se obtiene conforme a la invención por el hecho de que la capa de recubrimiento convexa y formada por ladrillos perfilados es interrumpida en la dirección circunferencial por al menos una zona de compensación formada por elementos refractarios de hormigón que presentan una junta de dilatación, siendo estos elementos refractarios de hormigón fundidos con los ladrillos perfilados adyacentes, para ser introducidos en su perfil de dentadura y ser anclados en una capa interior de la pared interna por medio de unos anclajes de hormigón.

Las formas de realización ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes y pueden deducirse de la descripción siguiente con la ayuda de los dibujos en los que:

la Fig. 1 muestra una sección axial a través de una zona de un horno regenerador de cubas paralelas, que presenta una pared interna cilíndrica;

la Fig. 2 muestra una sección radial a través de la pared interior cilíndrica de la zona de horno a lo largo de la línea II-II de la Fig. 1;

la Fig. 3 muestra una parte ampliada de la zona de horno según la Fig. 1;

la Fig. 4 muestra una vista lateral de una zona de

la pared interior en dirección de la flecha IV de la Fig. 3;

la Fig. 5 muestra una sección transversal parcial a través de la pared interna a lo largo de la línea V-V de la Fig. 3; y

la Fig. 6 y la Fig. 7 muestran secciones radiales que corresponden a la Fig. 5 con otros dos ejemplos de realización de una zona de compensación.

Como se sabe, los hornos de cuba construidos por Maerz, descritos varias veces en la literatura, tienen dos o varias cubas de horno 1 paralelas entre sí con un canal anular 2 respectivo en el que fluyen los gases de combustión en la dirección de las flechas 3 para fluir en una segunda cuba de horno no representada de funcionamiento regenerador. En consecuencia, la pared interna cilíndrica 4 que limita el canal anular 2 hacia el interior es inundada por gases muy calientes cuyas temperaturas alcanzan aproximadamente 1000°C durante la calcinación de la cal.

La instalación con suspensión de la pared interior 4, mostrada como modo de realización, tiene una capa de soporte metálica interna 5 que posee canales de enfriamiento 6 a través de los cuales pasa el aire. Esta se transforma sobre su extremidad inferior en una brida de soporte 7 para un anillo de apoyo inferior 8 fundido de hormigón refractario. La capa de soporte interior 5 está protegida por los dos lados por unas capas aislantes 9, 10. Un revestimiento de desgaste de ladrillos perfilados refractarios 11, 12 forma respectivamente la extremidad exterior de la pared interna 4, los cuales forman de este modo una capa de recubrimiento exterior convexa y una capa de recubrimiento interior cóncava 13, 14.

Tal ejecución con suspensión de la pared interna 4 ha sido aplicada hasta ahora pocas veces, ya que debido a su construcción usual, existía el riesgo de que gases muy calientes alcanzaran la capa de soporte metálica 5 a causa de una capa de recubrimiento convexa dañada 13 de tal forma que dicha capa de soporte era destruida. Sin embargo, gracias a la presente invención, es posible realizar sin este riesgo, una ejecución con suspensión más ventajosa en comparación con una construcción sostenida desde abajo.

Después de la puesta en servicio del horno, el calentamiento en aumento provoca dilataciones térmicas que, sobre la capa de recubrimiento interior cóncava 14, producen una compresión estabilizadora de los ladrillos perfilados refractarios 12 previstos en tal sitio, mientras que en la capa de recubrimiento convexa 13, dichas dilataciones causan una expansión que, sin las medidas descritas a continuación y conformes a la invención, producirían los relajamientos descritos al principio en la estructura de ladrillos perfilados refractarios 11.

Para impedir que las expansiones que ocurren en la capa de recubrimiento exterior convexa 11 durante el aumento de temperatura del horno causen daños en la estructura de los ladrillos perfilados, la capa de recubrimiento 11 es interrumpida al menos por una zona de compensación 15-18, entre las cuales se prevén cuatro con una repartición regular en la dirección circunferencial, en el modo de realización conforme a la representación de la figura 2.

Según las representaciones de las figuras 4 y 5, cada zona de compensación 15 a 18 tiene dos elementos de hormigón 20, 21 que rodean entre los dos una junta de dilatación 19, los cuales están conectados en la dirección circunferencial por cooperación de for-

mas con los ladrillos perfilados 11 adyacentes y realizados con curvatura, y que son fijados también a la capa de soporte metálica 5 por medio de varios anclajes de hormigón 22, 23, por ejemplo ahorquillados. Estos tienen una sección transversal plana de manera que cedan sólo en una dirección y sean rígidos en la dirección vertical de esta sección, para que éstos bloqueen los elementos de hormigón 20, 21 en su posición vertical. Gracias a su unión también por medio de una cooperación de formas con los ladrillos perfilados curvados 11 que se introducen los unos en los otros en forma de dientes, los elementos de hormigón 20, 21 de las cuatro zonas de compensación 15 a 18 mantienen así los sectores de recubrimiento convexos o en forma de arco 24 a 27 que se extienden entre sí bajo un arco de 90°, en forma de somier flexible, sobre la capa de soporte interior metálica 5, para impedir desprendimientos y sobrecargas locales del recubrimiento interior.

La amplitud de la flexibilidad de las zonas de compensación 15 a 18 es determinada por la anchura de la junta de dilatación 19. De preferencia, esta anchura de las juntas de dilatación 19 es concebida de tal manera que las juntas se cierren al menos completamente cuando se alcanza la temperatura de servicio del horno o permitan también un aumento de presión en los sectores de recubrimiento 24 a 27 de tal manera que esta presión sea ante todo eliminada en caso de enfriamiento del horno, antes de que se produzcan con-

tracciones y movimientos relativos en la estructura de ladrillos perfilados 11.

Según la forma de realización de la figura 6, se prevén en la dirección circunferencial dos juntas de dilatación 28, 29 desplazadas, para que los dos elementos de hormigón 30, 31 encajen el uno con el otro siendo endentados el uno en el otro y que se obtenga un aspecto en forma de laberinto de la junta de dilatación.

En las formas de realización de la figura 5 y de la figura 6, los elementos de hormigón 20, 21 ó 30, 31 de la zona de compensación 15 tienen la misma anchura radial que los ladrillos perfilados refractarios 11 de la capa de recubrimiento convexa 13, de tal forma que sus anclajes de hormigón 22, 23 se extiendan a través de la capa aislante adyacente hacia el interior y en consecuencia puedan ejecutar un movimiento de flexión sin dificultad. En la forma de realización según la figura 7, los elementos de hormigón 32, 33 se extienden hasta la capa de soporte metálica 5 con una nervadura 34, 35 rodeando una parte de los anclajes de hormigón 22, 23 e incluyen de este modo un espacio intermedio 34 relleno con material aislante. Gracias a estas nervaduras 34, 35, los anclajes de hormigón 22, 23 se vuelven rígidos de tal manera que puedan formarse restricciones de presión más importantes que en las formas de realización según la figura 5 y la figura 6, en los sectores de recubrimiento 24 a 27 cuando la junta de dilatación 19 está cerrada.

## REIVINDICACIONES

1. Horno industrial que incluye una pared interna (4) curvada sobre toda la periferia y varias capas, donde al menos su capa de recubrimiento de curvatura convexa (13) presenta ladrillos perfilados (11) en-  
dentados entre sí y refractarios, **caracterizado** por el  
hecho de que la capa de recubrimiento convexa (13)  
formada por ladrillos perfilados (11) es interrumpida  
en la dirección circunferencial por al menos una zona  
de compensación (15) formada por elementos de  
hormigón refractarios (20, 21, 30, 31) y presentando  
una junta de dilatación (19, 28, 29), los elementos de  
hormigón refractarios (20, 21; 30, 31) siendo fundi-  
dos con los ladrillos perfilados adyacentes (11), para  
encajar en su perfil de dentadura y ser anclados en una  
capa interior (5) de la pared interna (4) por medio de  
unos anclajes de hormigón (22, 23).

2. Horno según la reivindicación 1, **caracterizado**  
por el hecho de que la junta de dilatación (28, 29) se  
extiende en forma de laberinto.

3. Horno según las reivindicaciones 1 ó 2, **carac-  
terizado** por el hecho de que la junta de dilatación  
(19, 28, 29) tiene, cuando el horno está frío, una anchura  
de dimensiones tales previstas para estar cerrada a la  
temperatura de servicio del horno.

4. Horno según la reivindicación 3, **caracterizado**  
por el hecho de que la junta de dilatación (19, 28, 29)  
tiene dimensiones tales que está cerrada a la tempera-  
tura de servicio del horno y que los ladrillos perfilados  
(9) de la capa exterior convexa (11) son sometidos a  
una tensión de presión que se extiende en la dirección  
circunferencial de esta capa exterior.

5. Horno según una de las reivindicaciones 1 a 4,  
**caracterizado** por el hecho de que un material aislan-

te compresible está dispuesto en la junta de dilatación  
(19, 28, 29).

6. Horno según una de las reivindicaciones 1 a 5,  
**caracterizado** por el hecho de que una capa de soporte  
interior (5) de la pared interna (4) está constituida  
de metal y por el hecho de que se incluyen unos an-  
clajes de hormigón (22, 23) en los elementos de hor-  
migón fundidos (20, 21, 30, 31) que rodean la junta  
de dilatación (19, 28, 29), los cuales son fijados en la  
capa de soporte metálica (5).

7. Horno según una de las reivindicaciones 1 a 6,  
**caracterizado** por el hecho de que la pared interior  
(4) está dispuesta en el horno de forma suspendida, la  
capa de soporte metálica (5) estando perfilada en for-  
ma de viga-tabique por una brida de soporte inferior  
(7).

8. Horno según una de las reivindicaciones 1 a 7,  
**caracterizado** por el hecho de que la anchura radial  
de los elementos de hormigón (20, 21) de la al menos  
una zona de compensación corresponde a la anchura  
de los ladrillos perfilados (11) de la capa de recubri-  
miento convexa (13).

9. Horno según una de las reivindicaciones 1 a 7,  
**caracterizado** por el hecho de que los elementos de  
hormigón (32, 33) presentan una nervadura (34, 35)  
dirigida hacia dentro e incluyen al menos un anclaje  
de hormigón (22, 23), con la que se pueden extender  
hasta la capa de soporte metálica (5).

10. Horno según una de las reivindicaciones 6 a  
9, **caracterizado** por el hecho de que los anclajes de  
hormigón son ejecutados de forma flexible o con arti-  
culación, al menos sobre una zona adyacente a la capa  
de soporte metálica (5) en la dirección circunferencial  
de la pared interna (4), mientras que éstos son rígidos  
en la dirección vertical.

40

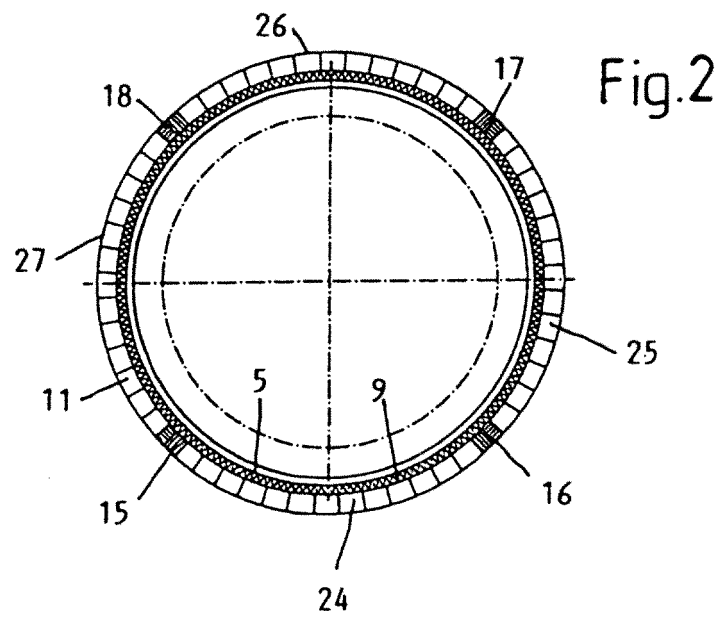
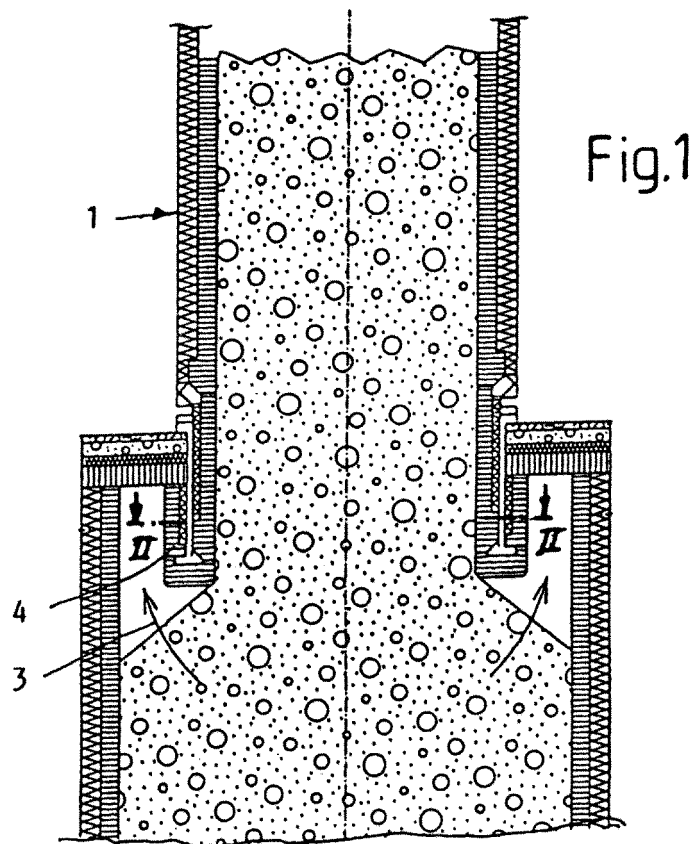
45

50

55

60

65



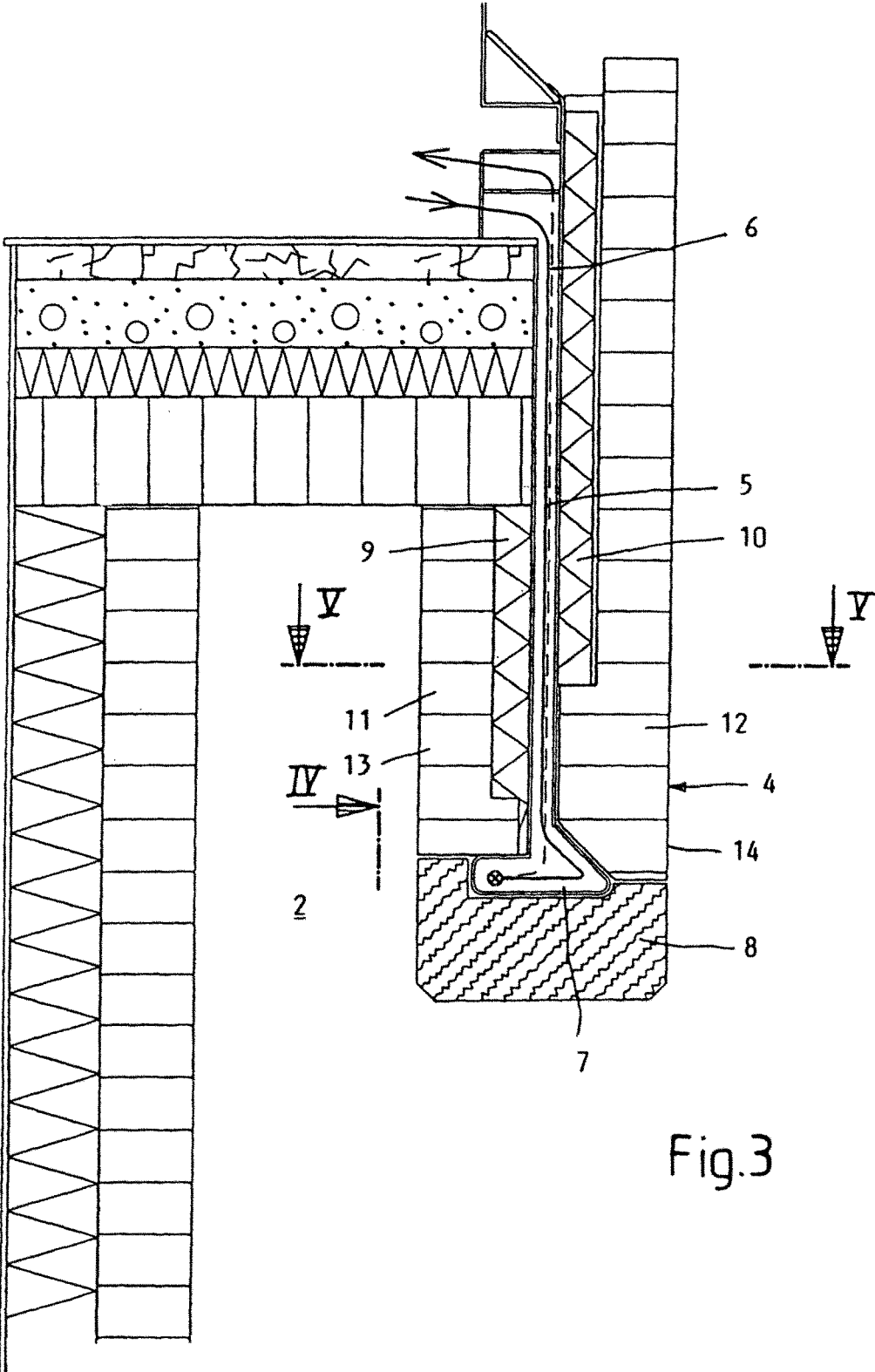


Fig.3

