



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 889**

51 Int. Cl.:  
**F27B 9/40** (2006.01)  
**F27D 19/00** (2006.01)  
**F27D 21/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04017200 .9**  
96 Fecha de presentación : **21.07.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1500889**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.01.2005**

54 Título: **Sistema de monitorización de un horno para cerámica.**

30 Prioridad: **25.07.2003 IT MO03A0218**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2009**

73 Titular/es: **TCK S.R.L.**  
**Via L. Bandini, 25**  
**41053 Maranello, MO, IT**

72 Inventor/es: **Tagliazucchi, Daniele**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 312 889 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

Sistema de monitorización de un horno para cerámica.

5 La presente invención se refiere a un sistema de monitorización de un horno de cerámica, es decir a un sistema para comprobar que los productos que salen de un horno de cocción de cerámica satisfacen los estándares de calidad preestablecidos e intervenir para regular el horno de cerámica con el fin de eliminar posibles defectos de cocción.

10 El documento SU 426.126 A revela un aparato para controlar el procedimiento de cocción en un horno de azulejos cerámicos. El aparato comprende un dispositivo de medición de no planaridad instalado a la salida del horno y conectado a los medios de regulación de temperatura del horno. De esta manera se reduce la deformación de los azulejos.

15 La cocción de productos cerámicos, en particular azulejos cerámicos, es una fase muy delicada del procedimiento productivo porque cualquier defecto del producto surge debido a defectos de cocción conduce al rechazo del mismo o a productos que no son de calidad superior.

20 En la técnica anterior, la monitorización de la producción de un horno de cerámica está a cargo de personal especializado que, periódicamente, comprueba la calidad de los productos cerámicos que salen del horno, por ejemplo, en el caso de azulejos cerámicos, su calibre y uniformidad, y ajusta el sistema de regulación de las diferentes zonas del horno para corregir cualquier defecto de cocción.

25 Es evidente que, en particular durante los turnos nocturnos o los turnos de festivos, cuando se reduce el personal disponible, la vigilancia de los hornos no se puede realizar con una gran frecuencia lo que, como consecuencia, puede dar lugar a que se retrase la detección y corrección de cualquier defecto de cocción lo cual lleva aparejado que proporciones significativas de la producción no sean de alta calidad.

30 En la técnica anterior no existe sistema automático alguno para monitorizar la producción de un horno de cerámica e intervenir en el mismo horno si se detectan defectos de cocción.

El objetivo de la presente invención es proveer un sistema de monitorización automática de la producción de un horno de cerámica y de regulación del mismo si se detectaran irregularidades.

35 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se provee un procedimiento para monitorizar y regular un horno de cerámica que incluye las siguientes fases:

recogida mediante un medio de recogida y a intervalos de tiempo prefijados, de una muestra de los productos que salen del horno de cerámica;

40 envío de dicha muestra a medios de medición para medir las dimensiones vistas en planta y la regularidad de cada uno de dichos productos;

comprobación de que dichas dimensiones y regularidad están comprendidas dentro de valores preestablecidos;

45 modificación de la regulación del horno de cerámica si dichas dimensiones y/o dicha regularidad no estén dentro de dichos valores preestablecidos.

50 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se provee un aparato según lo definido en la reivindicación 11.

55 El sistema de acuerdo con invención hace posible prescindir de personal humano para monitorizar la producción y regular los parámetros de cocción de un horno de cerámica; también hace posible que dicha monitorización sea realizada con mayor frecuencia que con personal, haciendo posible de esta manera corregir los posibles defectos de cocción en espacios de tiempo muy cortos, minimizando así los rechazos de productos debidos a dichos defectos de cocción.

60 De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, la comprobación de las dimensiones y de la regularidad se lleva a cabo por medio de la exploración óptica de los productos recogidos a la salida del horno de cerámica.

Esto permite una detección rápida, precisa y automática de las dimensiones y de la regularidad de los productos.

65 De acuerdo con otra realización preferente de la presente invención, los datos dimensionales detectados por dicho exploración óptica se comparan con valores de referencia y los resultados de esta comparación se utilizan para modificar parámetros de operación del horno de cerámica, cuando dichos datos dimensionales difieren de dichos valores de referencia en una cantidad superior a una cantidad prefijada.

## ES 2 312 889 T3

Esto permite modificar rápida e inmediatamente la regulación del horno de cerámica y eliminar en el tiempo más breve posible defectos de operación que se reflejarían en la calidad de los productos que salen del horno.

De acuerdo con otra realización preferente de la presente invención, dichos datos dimensionales se envían a una unidad de procesamiento de datos adecuada para interactuar con el sistema de monitorización y regulación del horno de cerámica; alternatively, dichos datos dimensionales se envían directamente al sistema de monitorización que regula el horno.

Esto hace posible un ajuste rápido, preciso y automático de los parámetros de operación del horno sin tener necesidad de intervención de personal humano.

En otra realización preferente de la presente invención, cada fila de dichos productos, después de su exploración óptica e impresión, se apila en una sola pila.

Esto permite determinar con la mayor rapidez y certeza el momento en que cada producto fue recogido de la salida del horno, puesto que todos los productos de la misma fila se recogen simultáneamente y, por consiguiente, se determina con certeza el momento en que los productos pertenecientes a la misma pila fueron recogidos a la salida del horno.

Ahora se va a describir la invención, solamente a modo de ejemplo no limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática desde arriba de un sistema de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una sección transversal esquemática de un horno de cerámica de rodillos que se puede utilizar con el sistema de acuerdo con la presente invención.

Con referencia a la figura 1, el numeral 1 indica un horno para la cocción de productos cerámicos, en particular productos cerámicos planos, por ejemplo, un horno de rodillos para cocer azulejos cerámicos, a la salida del cual está dispuesta una línea 2 de transporte de los productos 4 cerámicos que salen del horno 1 en filas 3 paralelas entre sí.

Un dispositivo 5 de recogida y transferencia, dispuesto transversalmente a la línea 2 de transporte, recoge a intervalos de tiempo prefijados una fila 3 de productos 4 cerámicos de la línea 2 de transporte y la transfiere rotándola 90° a otra línea 6 de transporte a lo largo de la cual están dispuestos, en sucesión, un dispositivo 7 de enfriamiento, un dispositivo 8 de examen bi/tridimensional, un dispositivo 9 de impresión y un dispositivo 10 de apilamiento

Los productos 4 cerámicos que se desplazan a lo largo de la otra línea 6 de transporte primero pasan a través del dispositivo 7 de enfriamiento, que hace descender la temperatura de los productos hasta un valor prefijado, por ejemplo hasta el valor de la temperatura ambiente, de manera tal que las mediciones de exploración óptica se realizan de manera substancialmente constante para las diferentes filas de productos recogidos sucesivamente de la línea 2 de transporte.

Después de pasar a través del dispositivo 7 de enfriamiento, los productos 4 cerámicos llegan al dispositivo 8 de exploración óptica, por medio del cual se miden las longitudes de los lados del producto y las variaciones de espesor del producto, es decir, su regularidad. El dispositivo 8 de exploración óptica puede ser del tipo adecuado para realizar el examen óptico de los productos 4 mientras que estos se desplazan a lo largo de la otra línea 6 de transporte, o del tipo que exige una detención temporal de cada producto 4 para poder realizar la exploración óptica del mismo.

Los datos detectados por el dispositivo de exploración óptica se envían a un sistema 12 de tratamiento de datos donde los datos se comparan con datos de referencia para establecer si las dimensiones de los lados del producto cerámico y su regularidad caen dentro de un intervalo de valores considerados aceptables para su clasificación como productos de calidad superior.

Si esta comparación muestra que las medidas de los lados y/o de la regularidad de uno o más de los productos 4 cerámicos de la fila 3 no caen dentro de dichos valores prefijados, en ese caso el sistema 12 de tratamiento de datos interviene sobre el sistema 13 de monitorización y regulación del horno 1 o interviene directamente sobre los dispositivos de regulación instalados en el horno variando los parámetros de operación del horno para eliminar los defectos de cocción que condujeron a defectos dimensionales y/o de regularidad de los productos 4 cerámicos. La variación de los parámetros de operación del horno se produce de acuerdo con los procedimientos prefijados que dependen del tipo de defecto detectado por la exploración óptica y de la posición del producto 4 o productos defectuosos en la fila 3 recogidos a la salida del horno 1 de cerámica.

Si, después del lapso de un tiempo prefijado después de la variación de los parámetros de operación del horno, el defecto detectado no se elimina, el sistema 12 de tratamiento de datos activa una señal de alarma para solicitar la intervención del personal de mantenimiento del horno (1), deteniendo que detiene, si es necesario, el horno y el sistema que lo alimenta.

La señal de alarma puede ser transmitida por módem, o teléfono, a una estación de control remoto.

## ES 2 312 889 T3

Alternativamente, el dispositivo 8 de exploración óptica puede ser conectado operativa y directamente con los medios 13 de monitorización y regulación del horno 1. En este caso el tratamiento de los datos de la exploración óptica lo llevarán a cabo directamente dichos medios 13 de monitorización y regulación.

5 Después de pasar por el interior del dispositivo 8 de exploración óptica, los productos 4 cerámicos pasan a través de un dispositivo 9 de impresión por medio del cual se imprimen en cada producto 4 la información de identificación del producto, el momento de recogida del producto de la línea 2 de transporte, la información sobre parámetros dimensionales del producto y cualquier indicación sobre fallos detectados.

10 Después de pasar por el dispositivo 9 de impresión, los productos 4 cerámicos llegan a un dispositivo 10 de apilamiento que pone en una sola pila 11 los productos de cada fila 3 recogidos de la línea 2 de transporte. Seguidamente, las pilas 11 de productos 4 se llevan a una zona de almacenamiento, que no se muestra, en la que pueden ser examinados por el personal a cargo del mantenimiento y supervisión del sistema.

15 Gracias al sistema de acuerdo con la presente invención, todas las operaciones de monitorización dimensional de los productos 4 cerámicos (4) y las operaciones de regulación del horno 2 de cerámica son automáticas sin necesidad de la intervención por parte de personal especializado. La intervención de personal especializado se necesita solamente si las modificaciones realizadas de la regulación del horno 1 no logran eliminar los defectos detectados.

20 La automatización del procedimiento de monitorización de los productos 4 cerámicos y de regulación del horno sobre la base de dicha monitorización permite optimizar la frecuencia temporal con la cual se lleva a cabo la monitorización de manera que se minimizan rechazos del producto que puedan surgir debido a malfuncionamientos temporales del horno 2. Esto es especialmente ventajoso durante la operación del horno 2 en horas nocturnas y en períodos de vacaciones cuando la monitorización realizable por personal especializado sería significativamente menos frecuente, 25 con un aumento significativo del porcentaje de rechazos del producto en caso de malfuncionamiento del horno 2.

La figura 2 ilustra una sección de un horno 1 de cerámica especialmente adecuado para su uso con el sistema de acuerdo con la invención.

30 El horno 1 de cerámica está equipado con una pluralidad de quemadores 15, dispuestos en cada pared de la cámara 14 de combustión, en dos filas, que pueden estar escalonadas, una de las cuales está distribuida sobre el plano definido por los rodillos 19 que transportan los productos 4 cerámicos a través del horno 1 mientras que la otra está distribuida bajo de dicho plano.

35 Los quemadores 15 son del tipo que produce una pluralidad de llamas dirigidas radialmente con respecto de la cabeza del quemador, es decir dirigidos substancialmente sobre un plano paralelo a las paredes del horno. Alternativamente, los quemadores 15 pueden ser del tipo rotatorio que produce una corona de llamas dirigidas radialmente con respecto a la cabeza del quemador, es decir, dirigidas substancialmente sobre un plano paralelo a las paredes del horno. Este tipo de quemador permite obtener una temperatura más uniforme en la sección del horno, de manera tal 40 que se previene la posibilidad de se creen zonas con temperaturas considerablemente diferentes, lo cual podría influir negativamente sobre la cocción de los productos 4.

Con cada quemador 15 está asociado un respectivo termopar 16 que de pared que detecta la temperatura existente a lo largo de la pared del horno, cerca del respectivo quemador 15.

45 Cada termopar 16 está conectado operativamente a un respectivo dispositivo 17 de regulación que controla medios 18 de regulación que regulan la alimentación de los respectivos quemadores 15.

Los dispositivos 17 de regulación intervienen sobre la alimentación de los respectivos quemadores 15 de acuerdo 50 con los valores de temperatura detectados por los termopares 16 y por otros termopares conocidos que no se muestran y que están instalados de manera tal que miden la temperatura en la zona central del horno. Los dispositivos 17 de regulación intervienen para variar la alimentación de los quemadores 15 de manera tal que mantienen una temperatura substancialmente uniforme dentro de la cámara 14 de combustión del horno 2 en la totalidad de su sección.

55 El sistema de acuerdo con la invención se puede conectar operativamente a los dispositivos 17 de regulación para realizar la regulación de la temperatura en las diferentes zonas del horno, con el fin de compensar todo defecto de cocción de los productos 4.

60 En la realización práctica, los materiales, las dimensiones y los detalles constructivos, pueden ser diferentes de los indicados pero ser técnicamente equivalentes a los mismos sin por ello caer fuera del ámbito legal de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para monitorizar y regular un horno (1) de cerámica que comprende las siguientes etapas:

recogida, a intervalos de tiempo prefijados, de una muestra de productos (4) cerámicos que salen del horno (1);

medición de las dimensiones en planta y de la regularidad de cada uno de dichos productos (4);

comprobación de que dichas dimensiones y dicha regularidad están comprendidas dentro de valores prefijados;

modificación de la regulación del horno (1) si dichas dimensiones y/o dicha regularidad no caen dentro de dichos valores prefijados.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha recogida comprende la recogida de una fila de productos (4) cerámicos del medio (2) de transporte situado a la salida de dicho horno (1), disponiéndose dicha fila de productos (4) transversalmente sobre dicho medio (2) de transporte.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha medición se lleva a cabo a través de medios (8) de exploración óptica.

4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que entre dicha recogida y dicha medición se gira 90° dicha fila (3) de productos (4) cerámicos.

5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que entre dicha recogida y dicha medición se enfrían dichos productos (4) cerámicos hasta una temperatura prefijada empleando medios (7) de enfriamiento.

6. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además la comparación de los datos obtenidos de dicha medición con valores prefijados y la modificación de parámetros de operación del horno (1) de cerámica por medio de medios (13) de monitorización y regulación del horno (1) sobre la base de los resultados de dicha comparación.

7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicha comparación se lleva a cabo a través de un medio (12) de tratamiento de datos que interactúa con dichos medios (13) de monitorización y regulación (13).

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicha comparación se lleva a cabo mediante dichos medios (13) de monitorización y regulación.

9. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además, después de dicha medición, la impresión sobre dichos soportes (4) cerámicos de datos de identificación de los soportes y de los resultados de dicha medición.

10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que, después de dicha impresión, los soportes (4) cerámicos de cada fila (3) se disponen en una respectiva pila (11).

11. Aparato para monitorizar y regular un horno (1) de cerámica adecuado para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque comprende un medio (5) de recogida de productos (4) cerámicos a la salida de dicho horno (1), medios (7) de enfriamiento de dichos productos (4) cerámicos, medios de exploración óptica de dichos productos (4) cerámicos, medios (13) de monitorización y regulación del horno (1) de cerámica (1), conectados operativamente a dichos medios (8) de exploración óptica (8).

12. Aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dichos medios (13) de monitorización y regulación están conectados operativamente a dichos medios (8) de exploración óptica por medio de medios (12) de tratamiento de datos.

13. Aparato de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en el que dicho medio (5) de recogida recoge cada vez una fila (3) de productos (4) cerámicos de un transportador (2) dispuesto a la salida de dicho horno (1).

14. Aparato de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además medios de rotación para rotar 90° dicha fila (3) de productos (4) cerámicos.

15. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones de 11 a 14, que comprende además otro transportador (6) para transportar los productos (4) cerámicos recogidos por dichos medios (5) de recogida.

## ES 2 312 889 T3

16. Aparato de acuerdo con la reivindicación 15, en el que dichos medios (7) de enfriamiento y dichos medios (8) de exploración óptica están dispuestos a lo largo de dicho otro transportador (6).

5 17. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 11 a 16, que comprende además medios (9) de impresión adecuados para imprimir sobre dichos productos (4) cerámicos.

18. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 11 a 17, que comprende además un medio (10) de apilamiento adecuado para apilar dichos productos (4) cerámicos.

10 19. Aparato de acuerdo con la reivindicación 18, en el que dicho medio (10) de apilamiento apila en una sola pila (11) una respectiva fila (3) individual de productos (4) cerámicos.

15 20. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 17 a 19, en el que dichos medios (9) de impresión y dicho medio (10) de apilado están dispuestos en sucesión a lo largo de dicha otra línea (6) de transporte después de dichos medios (8) de exploración óptica.

20 21. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 11 a 20, en el que dicho horno (1) de cerámica comprende una cámara (14) de combustión dentro de la cual dichos productos (4) cerámicos son transportados por rodillos (20) propulsores, sobre paredes enfrentadas de dicha cámara (14) de combustión, estando dispuestas filas de quemadores (15), siendo cada uno de dichos quemadores (15) del tipo que produce una pluralidad de llamas distribuidas substancialmente sobre un plano paralelo a dichas paredes.

25 22. Aparato de acuerdo con la reivindicación 21, en el que dichos quemadores (15) son del tipo rotatorio y dicha pluralidad de llamas constituyen una corona de llamas distribuidas sobre dicho plano.

23. Aparato de acuerdo con la reivindicación 21 o 22, **caracterizado** porque sobre cada pared de dicha cámara (14) de combustión están dispuestas una primera y una segunda filas de dichos quemadores (15), estando dispuesta dicha primera fila sobre dichos rodillos (19) y estando dispuesta dicha segunda fila bajo de dichos rodillos (19).

30 24. Aparato de acuerdo con la reivindicación 23, en el que dicha primera y dicha segunda filas están escalonadas entre sí.

35 25. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 21 a 24, en el que cada quemador (15) está asociado con un respectivo termopar (16) de pared.

26. Aparato de acuerdo con la reivindicación 25, en el que cada termopar (16) de pared está asociado operativamente con un respectivo dispositivo (17) de regulación que es adecuado para interactuar con medios (18) de regulación adecuados para regular la alimentación del respectivo quemador (15).

40 27. Aparato de acuerdo con la reivindicación 26, en el que dicho dispositivo (17) de regulación está asociado operativamente con dichos medios (13) de monitorización y regulación.

45

50

55

60

65

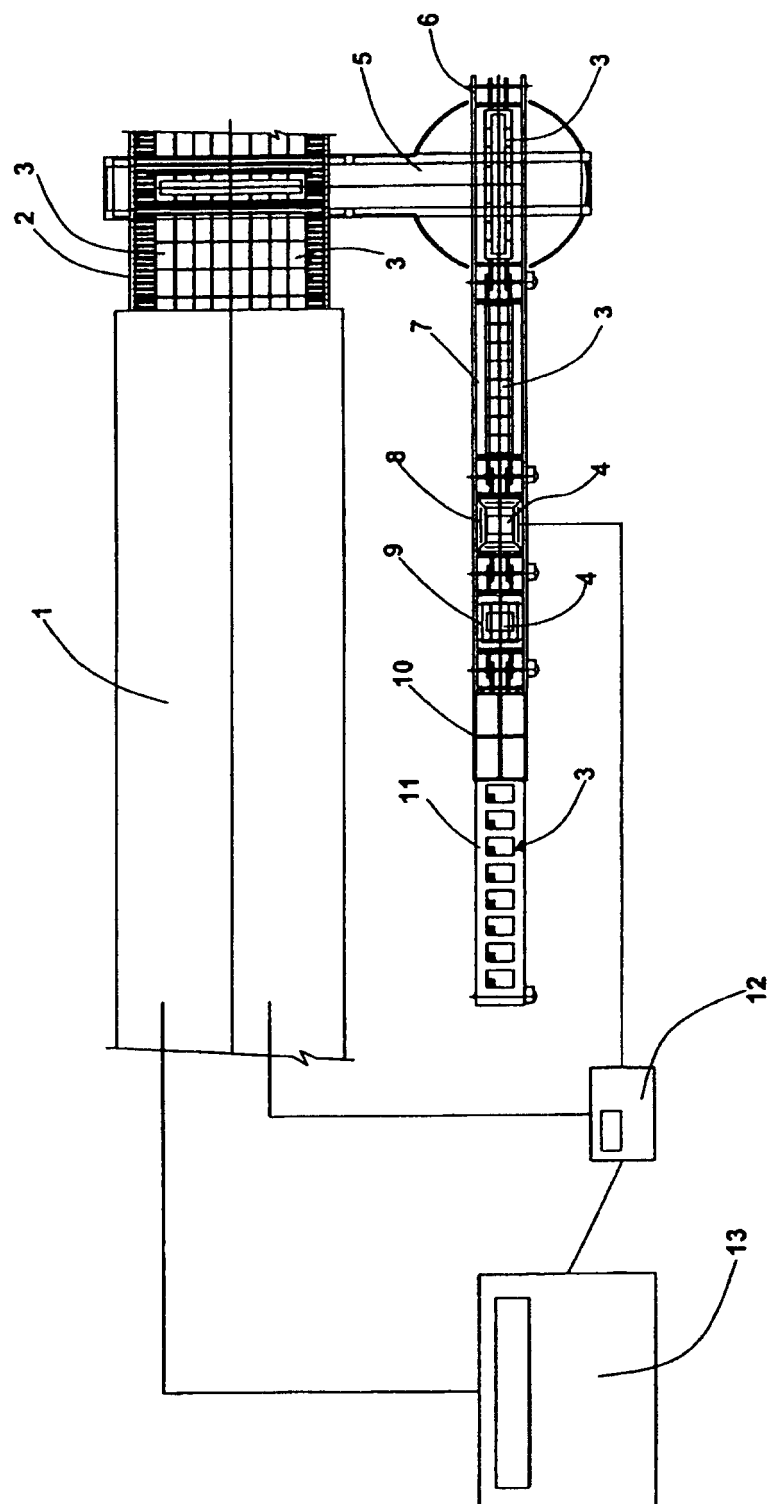


Fig. 1

