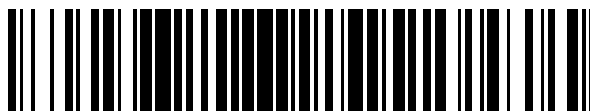


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 240**

51 Int. Cl.:

F27B 9/36 (2006.01)

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: **07108445 .3**

96 Fecha de presentación: **18.05.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1884730**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.02.2008**

54 Título: **Horno de túnel para productos cerámicos**

30 Prioridad:
28.07.2006 IT RE20060094

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.03.2012

73 Titular/es:
**SACMI FORNI S.P.A.
VIA MARCONI 3
40122 BOLOGNA, IT**

72 Inventor/es:
PIFFERI, Giuseppe

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 377 240 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 de túnel para productos cerámicos

5 La presente invención se refiere a un horno de túnel para productos cerámicos.

Con más detalle, la presente invención se refiere a un horno de túnel provisto de un transportador de rodillos en el que se disponen los productos cerámicos, siendo dichos productos, por ejemplo, baldosas.

10 Como es conocido, los hornos de túnel se calientan utilizando dos series de quemadores, uno en cada lado del túnel, que generalmente funcionan con gas metano, que están dispuestos en las paredes laterales del túnel y orientados hacia las paredes opuestas.

15 En cada lado del túnel están previstas preferentemente dos líneas de quemadores, una encima y otra debajo del transportador de rodillos.

20 Los quemadores se alimentan en grupos, dispuestos en derivación, mediante un único conducto de gas, y cada grupo de quemadores se suministra a través de una llave que se controla mediante sistemas de control de temperatura.

25 El ciclo de cocción de las baldosas se determina con gran precisión utilizando un diagrama de cocción que establece un calentamiento progresivo de las baldosas empezando por la entrada al horno, permaneciendo las baldosas durante un tiempo determinado a una temperatura determinada, y el enfriamiento controlado de dichas baldosas antes de que alcancen la salida del horno.

30 Se conocen varios tipos de quemadores, así como varias disposiciones características de los mismos, que pretenden obtener el control perfecto del funcionamiento del horno; sin embargo, los tamaños cada vez mayores de las secciones transversales de los hornos, así como el uso de tiempos de cocción cada vez más rápidos con el fin de incrementar los ritmos de producción por hora, han puesto de manifiesto algunos defectos de funcionamiento de los hornos tradicionales que comprometen su eficiencia.

En particular, las limitaciones de los hornos tradicionales aparecen cuando la sección transversal del horno de túnel excede ciertas dimensiones.

35 En los hornos de túnel muy anchos la temperatura es distribuida de manera inconveniente en la sección transversal, en la que se alcanzan temperaturas generalmente más elevadas en el centro que en proximidad a las paredes.

40 Esto conduce inevitablemente a defectos de cocción en las baldosas que avanzan próximas a las paredes del túnel, apareciendo dichos defectos como defectos de tamaño y de forma, como la falta de planicidad; provocando todo ello un incremento en los productos de rechazo.

Con el fin de reducir este fenómeno, se ha realizado investigación en tipos especiales de quemadores destinados para, ventajosamente, calentar el interior del túnel incluyendo las zonas próximas a las paredes laterales del túnel.

45 En particular, en el documento IT1287626, del mismo solicitante, se describe un horno de túnel provisto de dos series de quemadores que muestran características diferentes, en el que una primera serie de quemadores está concebida principalmente para calentar la zona central y una segunda serie de quemadores está concebida principalmente para calentar la zona próxima a las paredes del túnel.

50 En el horno descrito anteriormente, el caudal de gas para los quemadores, principalmente para calentar la zona próxima a las paredes del túnel, está dirigida por una válvula controlada mediante un sistema de control que modula el caudal de gas de acuerdo con la temperatura medida con termopares dispuestos en la parte interior del túnel, en proximidad a las paredes laterales.

55 Lamentablemente, la turbulencia presente a lo largo de las paredes y la proximidad de los propios quemadores a menudo influyen en las mediciones de los termopares dispuestos en las paredes laterales. Esto significa que la medición de los valores de temperatura, que, de hecho, son correctos con respecto al punto exacto en el que se realiza la medición, resulta considerablemente distinta con respecto a las temperaturas de la proximidad inmediata de las baldosas en los rodillos. Además, en una misma zona a lo largo de la pared lateral, aunque funciona sustancialmente a una temperatura homogénea, en distintos puntos tienen lugar mediciones de temperatura considerablemente diferentes.

60 Por lo tanto, el uso de termopares dispuestos a lo largo de las paredes laterales del túnel no consigue una regulación eficiente del sistema.

65

Además, el documento EP1500889A1 da a conocer un horno de túnel para productos cerámicos que comprende una serie de quemadores laterales con llamas dirigidas en un plano paralelo a las paredes de dicho horno, unos medios para la detección del tamaño y la planicidad de las baldosas que salen del horno, y unos medios para la regulación de los parámetros de funcionamiento del horno como una función de los defectos detectados.

Por los motivos anteriores, existe una necesidad importante de proporcionar un horno de túnel para productos cerámicos que proporcione una regulación eficiente, sin las desventajas de la técnica anterior, con el fin de obtener productos cerámicos que presenten unas características dimensionales que se aproximen el máximo posible a las especificaciones de diseño, en el ámbito de una solución sencilla y con una construcción racional.

El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un horno de túnel para productos cerámicos que presente unas características estructurales y funcionales que satisfagan los requisitos y que, al mismo tiempo, no adolezcan de las desventajas mencionadas haciendo referencia a la técnica anterior.

El objetivo se consigue mediante el horno de túnel para productos cerámicos descrito en la reivindicación 1 de la presente aplicación.

Las reivindicaciones dependientes muestran unas formas de realización preferidas y particularmente ventajosas del horno de túnel para productos cerámicos según la invención.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la lectura de la siguiente descripción, que se proporciona a título de ejemplo no limitativo haciendo referencia a las figuras adjuntas de los dibujos, en los que:

- la Figura 1 es una vista lateral de un horno de túnel según la presente invención;

- la Figura 2 es una sección parcial ampliada por la línea II-II de la Figura 1;

- la Figura 3 es una sección parcial ampliada por la línea II-II de la Figura 2.

Haciendo referencia a las figuras de los dibujos mencionadas anteriormente, el número de referencia 1 indica en su totalidad un horno de túnel para productos cerámicos según la presente invención.

El horno 1 está formado, en una descripción muy general, por dos paredes laterales opuestas 2, una base 3 y una bóveda 4.

Un tipo de transportador de rodillos 5 conocido se dispone en la parte interior del horno 1, haciendo dicho transportador de rodillos 5 avanzar los productos cerámicos, que en el ejemplo son baldosas 100.

Se disponen dos líneas de quemadores de gas 31 y 32 en cada pared lateral 2 del túnel, respectivamente encima y debajo del transportador de rodillos 5.

Los quemadores de cada línea están dispuestos en su parte interior de orificios 6 dispuestos en la pared lateral 2 del horno 1.

Cada línea de quemadores comprende dos series de quemadores diferentes, 51 y 52 respectivamente, estando los quemadores de cada serie intercalados con los quemadores de las otras series.

Así, están previstas cuatro líneas 31, 32 de quemadores, dos en una pared y dos en la otra pared. Cada línea 31, 32 está compuesta de dos series de quemadores. Los quemadores de las dos series de cada línea se intercalan entre sí y con los quemadores de la otra línea situada en la misma pared, y con los quemadores de la misma serie que forman parte de la línea coplanaria dispuesta en la pared opuesta.

En particular, los quemadores 51, que se podrían denominar quemadores axiales, presentan únicamente una boquilla que produce una llama dirigida axialmente, de modo que caliente principalmente la zona central del túnel, mientras que los quemadores 52, que se podrían denominar quemadores radiales, están provistos de una pluralidad de boquillas de llama radial, de manera que calienten principalmente la zona próxima a la pared lateral del túnel.

De forma alternativa, los quemadores radiales 52, aparte de disponer de boquillas de llama radial, también pueden estar provistos de una boquilla de llama axial.

La totalidad de los quemadores, axiales y radiales, se alimentan de un conducto común 60 para el suministro de gas combustible, tal como sucede en los hornos tradicionales.

Cada serie de quemadores 51 o 52 se puede dividir, convenientemente, en sectores, que comprenden distintas zonas térmicas del horno, estando cada uno de los mismos provisto de sus propios medios para la regulación y

control, que, en aras de la simplicidad, no están representados en la presente memoria, y todos ellos se alimentan del conducto de suministro de gas 60.

5 Los elementos de control de calor 70, que pueden ser termopares o sondas térmicas, están dispuestos en cada zona térmica. Ventajosamente, dichos elementos 70 se disponen centralmente, en el ejemplo en la bóveda 4 y la base 3, y las señales que emiten se envían a los dispositivos para regulación y control de la potencia calorífica, que no se ilustran en la presente memoria.

10 En la presente invención, tal como se puede apreciar en la Figura 2, los quemadores axiales 51 se alimentan de un conducto común 510 para suministro de aire, en el que se disponen unos medios para la regulación y control normales (no representados), mientras que los quemadores radiales 52 se alimentan de un conducto de suministro de aire 520 diferente.

15 En particular, se ramifican unos conductos adicionales 524 del conducto 520, conduciendo cada uno de dichos conductos 524 a un único quemador 52 de la segunda serie.

20 En la forma de realización ilustrada, el conducto de suministro de aire 520 se intercepta mediante una válvula motorizada 521 dispuesta aguas arriba de los conductos 524 y conectada a una unidad de control 522 que está programada para regular la presión de la corriente de aire y, de este modo, el caudal de alimentación de los quemadores radiales respectivos 52.

25 En particular, la unidad de control 522 regula la presión de aire que se va a enviar a los quemadores radiales y, por lo tanto, el flujo de aire, de acuerdo con las señales recibidas de los medios especiales 523, que se describen a continuación, que detectan desviaciones dimensionales de los productos que salen del horno 1 con respecto a las especificaciones de diseño de la baldosa 100.

30 En resumen, en la presencia de defectos detectados en las baldosas 100, dispuestas en los lados y que salen del horno 1, la unidad de control 522, después de haber recibido las señales de los medios para detección 523, interviene inmediatamente, cambiando la cantidad de aire suministrado a los quemadores radiales 52 y, de este modo, modificando su temperatura. Esto se consigue manteniendo constante el flujo de gas a los quemadores radiales 52, que es el mismo que se suministra a los quemadores axiales 51, manteniendo así constante la potencia de calor suministrada.

35 Obviamente, los cambios necesarios en el flujo de aire serán poco significativos y, por ello, no tendrá lugar ninguna perturbación negativa en el funcionamiento general del horno 1.

40 Con el fin de obtener una regulación óptima, la unidad de control 522 recibe constantemente los valores de presión a través de transductores de presión 81, 82 dispuestos respectivamente en la línea de suministro 510 a los quemadores axiales 51 y en la línea de suministro 520 a los quemadores radiales 52.

45 Para los objetivos de la presente invención, la detección de "defectos" en las baldosas 100 se puede llevar a cabo por parte de un miembro del personal que utilice un teclado conectado a la unidad de control 522, o mediante un sistema de detección automático del calibre y la planicidad de las baldosas, del tipo descrito en la solicitud italiana ITRE20060007, del mismo solicitante, que no se reitera en detalle en la presente memoria.

Obviamente, se puede utilizar cualquier otro medio adecuado para la detección de defectos en las baldosas y el envío de una señal correspondiente al sistema de control 522.

50 La señal enviada al sistema de control 522 se convierte en valores de diferencia de presión que se deben conseguir entre las dos corrientes de aire suministradas respectivamente a los quemadores axiales 51 y a los quemadores radiales 52.

55 En funcionamiento, el horno 1 se pone en marcha, manteniendo la misma presión de aire en la alimentación a los quemadores axiales y radiales. A continuación, y solo en presencia de defectos en las baldosas que salen del horno 1, detectados por los medios 523 para detección, la unidad de control envía una señal a la válvula 521 para abrirse o cerrarse hasta un grado mayor de acuerdo con el cambio de presión requerido, siendo dicho cambio de presión, ventajosamente, calculado por la unidad de control 522 de acuerdo con la señal, representando el defecto de las baldosas, recibida de los medios para detección 523.

60 En resumen, los parámetros de funcionamiento iniciales cambian poco.

65 Alternativamente al uso de una válvula 521 que regula varios quemadores radiales 52, por ejemplo los quemadores de una zona determinada, tal como se ha descrito anteriormente, se puede utilizar una válvula para cada quemador radial 52, pudiendo disponer dichas válvulas en los conductos 524. En este caso, para cada válvula de regulación está previsto un transductor de presión correspondiente dispuesto aguas abajo de las válvulas, que envía la señal al sistema de control 522.

5 Como el sistema de control 522 utiliza transductores de presión para controlar la diferencia de presión entre la corriente de aire a los quemadores axiales 51 y a los quemadores radiales 52, respectivamente, dichos transductores de presión se pueden sustituir por sistemas especiales para la detección de diferencia de presión ΔP que envía directamente el valor ΔP al sistema de control 522.

Obviamente, el horno 1 se gestiona en general mediante una unidad electrónica central que también gestiona la unidad de control 522.

10 Tal como se puede apreciar a partir de la descripción anterior, el horno de túnel para productos cerámicos según la presente invención satisface los requisitos y obvia las desventajas mencionadas en la parte introductoria de la presente descripción, con respecto a la técnica anterior.

15 Debido a la modulación del caudal de aire a los quemadores radiales dirigidos por una única unidad de control, el horno 1 según la presente invención confiere a la totalidad de las baldosas que salen del horno las dimensiones y planicidad requeridas, sin distinción entre las baldosas provenientes de las zonas centrales de las zonas laterales del horno, y con una reducción consecuyente de los rechazos considerable.

20 Además, el horno según la presente invención se puede realizar fácilmente utilizando hornos tradicionales con pequeñas modificaciones estructurales.

25 Obviamente, un experto en la materia, con la intención de cumplir los requisitos eventuales especiales y específicos, puede introducir numerosas modificaciones y cambios en el horno de túnel para productos cerámicos según se ha descrito anteriormente, sin apartarse del alcance de protección de la presente invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Horno de túnel (1) para productos cerámicos que comprende dos paredes laterales opuestas (2), un transportador de rodillos horizontal (5) destinado a soportar y hacer avanzar una capa de baldosas (100) en el interior del horno (1), una primera serie de quemadores (51) y una segunda serie de quemadores (52) dispuestos alineados a lo largo de dos paredes laterales y orientados hacia la pared opuesta, estando cada quemador (51) de la primera serie (51) provisto únicamente de una boquilla que produce una llama axial de manera que caliente una zona central del túnel, mientras que cada quemador (52) de la segunda serie está provisto de por lo menos una boquilla de llama radial, de manera que caliente una zona que es proximal a la pared lateral del túnel, estando cada quemador (51, 52) de la primera y la segunda serie conectado a un conducto común (60) de gas combustible y, respectivamente, a un primer (510) y a un segundo (520) conducto de un comburente, caracterizado porque comprende:
- unos medios (523) para la detección de una desviación dimensional con respecto a una especificación de proyecto de diseño para los productos que salen del horno (1),
 - una unidad de control (522) para recibir los datos procedentes de los medios (523) para detección,
 - unos medios para la regulación (521) de un caudal del comburente a los quemadores (52) de la segunda serie dispuestos en el segundo conducto (520) del comburente, estando dichos medios para la regulación (521) del caudal de comburente controlados mediante la unidad de control (522) que está programada para dirigir los medios para la regulación (521) de acuerdo con los datos recibidos de los medios para detección (523), siendo dichos datos convertidos en valores de diferencia de presión que se deben conseguir entre los dos flujos de comburentes, suministrados respectivamente a los quemadores axiales (51) y a los quemadores radiales (52).
2. Horno (1) según la reivindicación 1, en el que el segundo conducto (520) del comburente comprende un colector a partir del cual se ramifica una pluralidad de conductos (524) de comburente, conduciendo cada conducto (524) a un único quemador (52) de la segunda serie de quemadores.
3. Horno (1) según la reivindicación 2, en el que los medios para la regulación (521) están dispuestos en cada uno de los conductos (524) que alimentan los quemadores (52) de la segunda serie.
4. Horno (1) según la reivindicación 2, en el que los medios para la regulación (521) están dispuestos en el colector del comburente.
5. Horno (1) según la reivindicación 1, en el que la segunda serie de quemadores (52) está formada por una pluralidad de quemadores dispuestos de manera alterna con los quemadores (51) de la primera serie.
6. Horno (1) según la reivindicación 1, en el que los quemadores (52) de la segunda serie comprenden además una boquilla que presenta una llama axial.
7. Horno (1) según la reivindicación 1, en el que cada pared lateral (2) comprende dos líneas (31, 32) de los quemadores, una de las cuales (31) se encuentra sobre el transportador de rodillos (5) y una de las cuales (32) se encuentra debajo del transportador de rodillos (5).
8. Horno (1) según la reivindicación 7, en el que, a lo largo de cada línea (31, 32), los quemadores de la primera serie y la segunda serie están dispuestos de manera alterna entre sí.
9. Horno (1) según la reivindicación 1, en el que los medios (523) para la detección comprenden un sistema automático para la detección de un calibre y una planicidad del producto cerámico que sale del túnel.
10. Horno (1) según la reivindicación 1, en el que los medios para la regulación del caudal comprenden una válvula motorizada (521).
11. Horno (1) según la reivindicación 1, que comprende además unos medios para la detección de la presión (81, 82) dispuestos respectivamente en el primer conducto y en el segundo conducto del comburente, estando dichos medios para la detección de la presión conectados a la unidad de control (522).

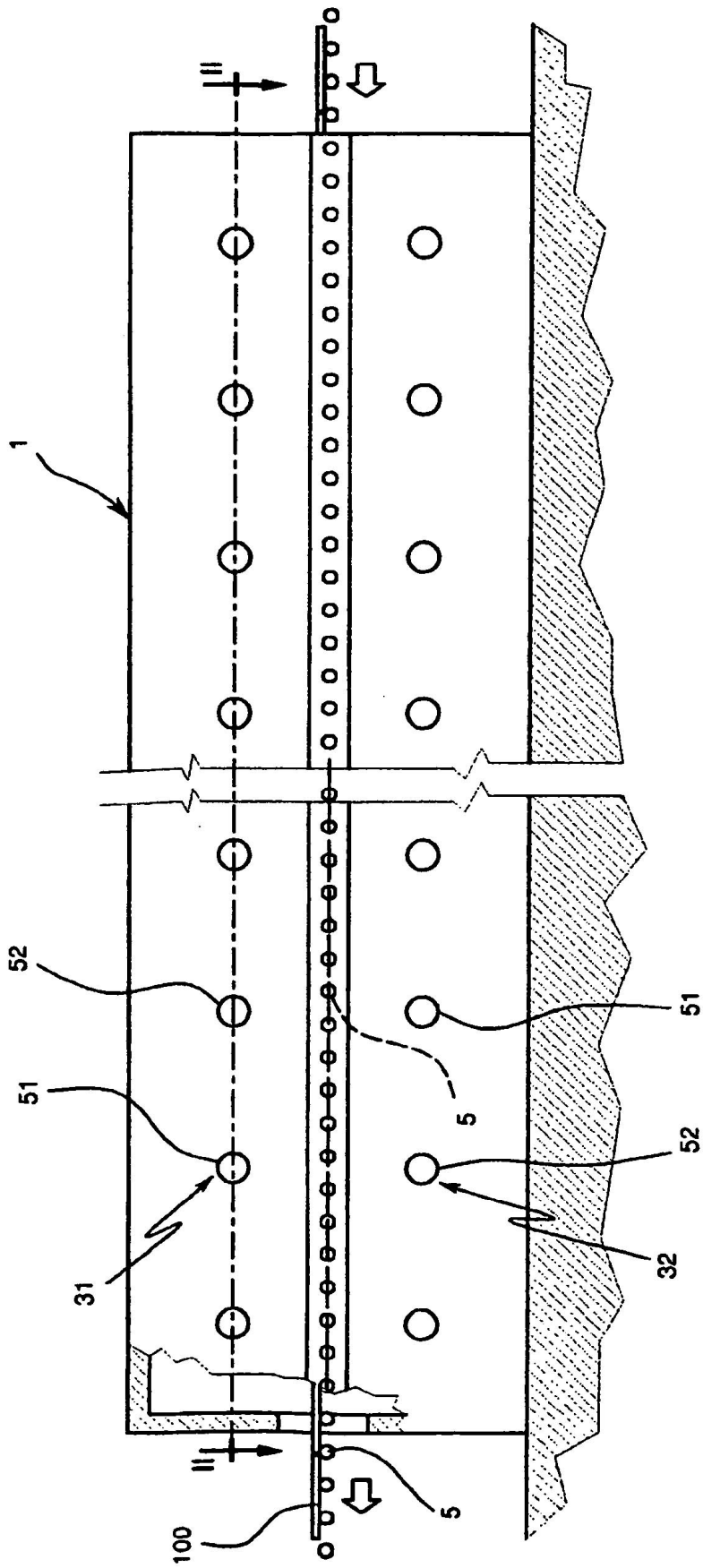


FIG.1

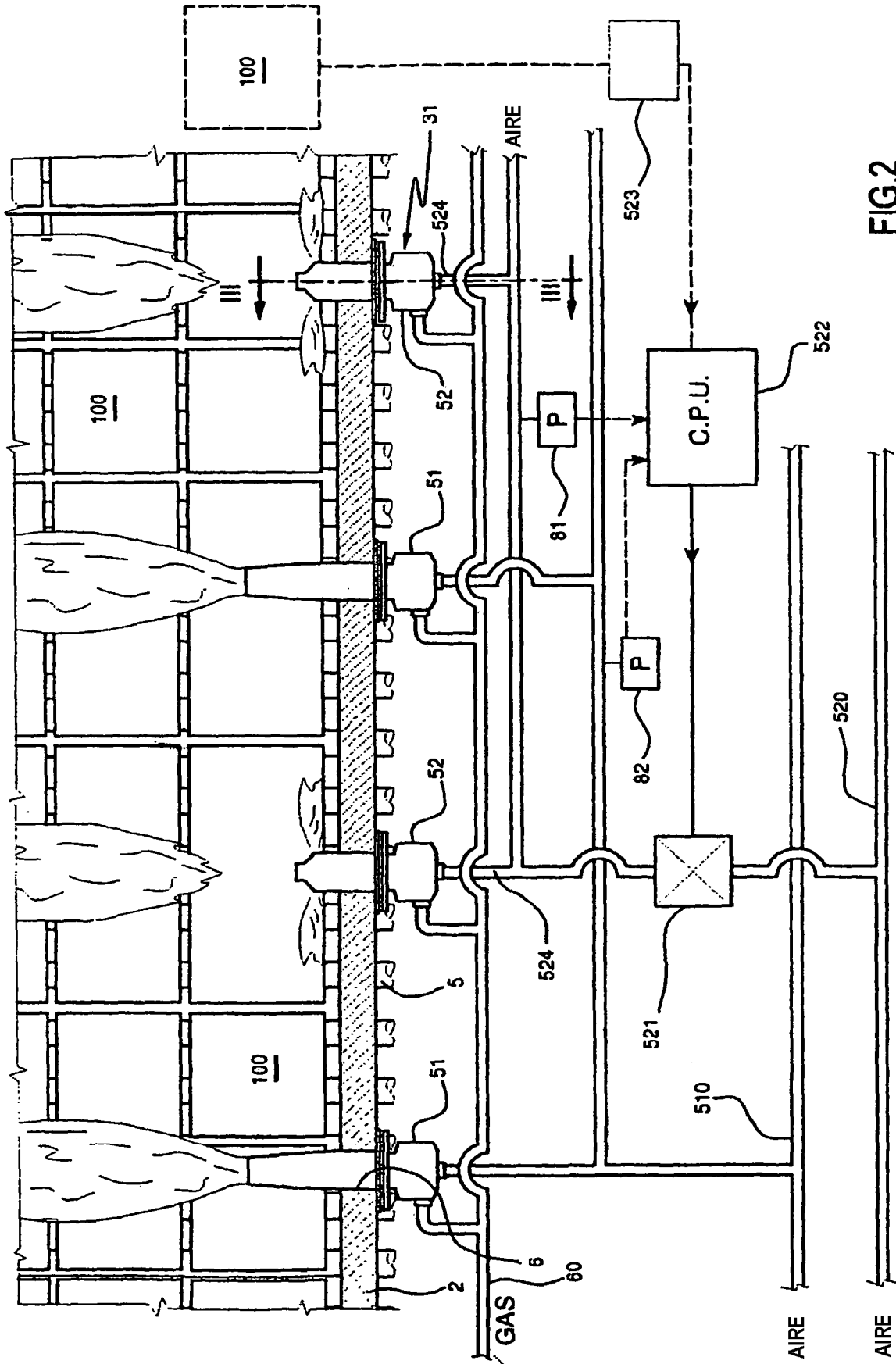


FIG.2

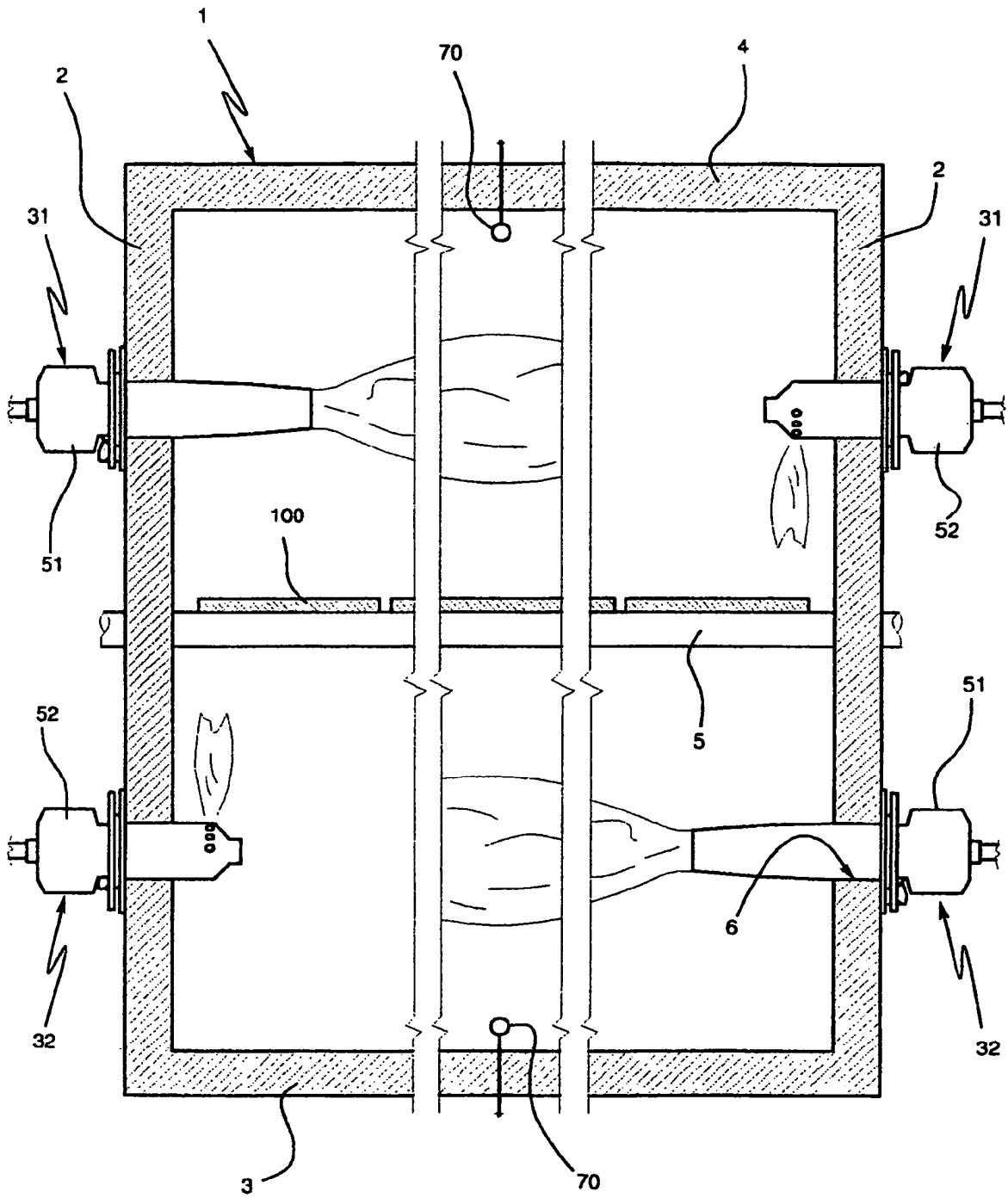


FIG.3