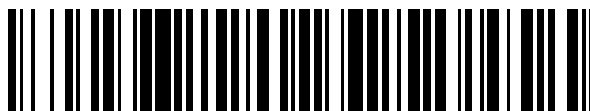


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 574**

51 Int. Cl.:

F27D 19/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.02.2016 PCT/IB2016/051100**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2016 WO16142802**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.02.2016 E 16718906 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3268685**

54 Título: **Un sistema de intercambio de calor ajustable**

30 Prioridad:

12.03.2015 IT MI20150052

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

11.05.2020

73 Titular/es:

**BALDERACCHI, GIAN PAOLO (25.0%)
Via Madonna Di Pompei 16/3
42048 Rubiera (Reggio Emilia), IT;
RUSCE, COSIMO (25.0%);
RUINI, PRIMO (25.0%) y
GIBERTINI, ENRICO (25.0%)**

72 Inventor/es:

GIBERTINI, ENRICO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 759 574 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

Un sistema de intercambio de calor ajustable

5 La presente invención se relaciona con un sistema de intercambio de calor ajustable, especialmente, pero no exclusivamente, para uso en la industria cerámica.

Es bien conocido el uso de intercambiadores de calor dentro de hornos de cochura para productos cerámicos, tales como baldosas, ladrillos, porcelana, etc.

10 En particular, los intercambiadores conocidos se ubican típicamente en las secciones de enfriamiento del horno de cochura, donde se debe bajar la temperatura de artículos cerámicos.

15 Los intercambiadores de calor se usan para recuperar energía de hornos de cochura, por ejemplo con el fin de calentar edificios o suministrar secadores o similares.

20 Un aspecto crítico del uso de los sistemas conocidos consiste en el hecho de que su absorción de calor puede afectar negativamente la morfología del producto cerámico, en particular la planitud de baldosas y regularidad de la forma de productos de porcelana.

De hecho, una absorción repentina de calor, especialmente si tiene lugar de una manera no uniforme, puede producir cambios de forma en un producto que aún no está fijado, lo cual puede comprometer la calidad del producto final.

25 El documento EP0046993 divulga un horno de cochura de cerámica que tiene un intercambiador de calor, en la forma de bobina de enfriamiento, provisto en una sección de enfriamiento donde las baldosas de cerámica se enfrían. Entre las baldosas y el intercambiador, se proporcionan cubiertas fijas, las cuales sirven al objeto de detener que cualquier escala o similar que pueda formarse en las bobinas o serpentinas de enfriamiento caiga sobre las estructuras cerámicas. También, se proporciona un pasaje entre las cubiertas, donde se posiciona una persiana veneciana, con el fin de regular el grado de apertura del pasaje.

30 El documento US3104442 describe un horno de cochura que incluye intercambiadores de calor y miembros amortiguadores deslizables posicionados entre los intercambiadores y un canal donde se cuece una carga de ladrillos. Los amortiguadores se pueden separar o cerrar de tal manera que se regule una abertura de comunicación entre la región del canal de horno de cochura y la región del intercambiador.

35 Por lo tanto la tarea técnica en la base de la presente invención es proponer un sistema de intercambio de calor ajustable el cual supere los inconvenientes de la técnica anterior.

40 Esta tarea técnica se alcanza mediante un sistema producido de acuerdo con la reivindicación 1.

Características y ventajas adicionales de la presente invención aparecerán más claramente a partir de la descripción aproximada, y de este modo no limitante, de una realización preferida pero no exclusiva del aparato de ajuste comprendido en el sistema de la invención, como se ilustra en los dibujos anexos, en los cuales:

45 - la figura 1 es una representación esquemática en sección longitudinal de un horno de cochura de rodillos, en el cual se implementa el aparato de acuerdo con la invención;

- la figura 2 es una representación esquemática en sección transversal del horno de cochura en la figura 1; y

50 - la figura 3 es una ampliación del detalle K en la figura 1.

Con referencia a las figuras antedichas, 1 denota genéricamente el aparato para ajustar el intercambio de calor, incluido en el sistema de la invención.

55 El sistema propuesto está previsto especialmente, pero no solamente, para la industria cerámica.

En detalle, el aparato 1 fue concebido para trabajar en cooperación funcional con intercambiadores de calor ubicados dentro de hornos de cochura 3 para la cocción de productos cerámicos, particularmente en las secciones de enfriamiento.

60 Los hornos de cochura 3 de cerámica, similares al que se muestra a modo de ejemplo en las figuras, se usan para la producción de artículos cerámicos, tales como baldosas, ladrillos, cerámica, etc.

65 Estos hornos de cochura 3, como también se muestra en la figura 1, tienen una configuración alargada definida por paredes cerradas alrededor de un transportador 30 el cual soporta y transporta los artículos cerámicos, por ejemplo por medio de rodillos.

Los intercambiadores 2 incluidos en el sistema de la invención se pueden ubicar en cualquier lugar, por ejemplo debajo de la bóveda y sobre el transportador 30, o bien debajo del transportador 30 o en las paredes del horno de cochura 3 junto al transportador 30, etc...

En términos prácticos, los intercambiadores 2 están ubicados dentro de las paredes del horno de cochura 3 en posiciones tales como para permitir la eliminación del calor irradiado por los artículos cerámicos en tránsito en la parte superior del transportador 30 antedicho.

En el ejemplo ilustrado, se proporciona una pluralidad de intercambiadores 2, ubicados tanto encima como debajo del transportador 30; sin embargo, este no es un aspecto obligatorio, dado que, por ejemplo, todos los intercambiadores 2 podrían proporcionarse solo encima o solo debajo del transportador 30, etc...

En términos prácticos, la invención no está limitada por el posicionamiento de los intercambiadores 2.

La invención está particularmente prevista para la aplicación en la primera sección de enfriamiento de los hornos de cochura 3, donde tiene lugar un enfriamiento rápido.

De hecho, es precisamente en esa sección que los intercambiadores 2 logran la mejor efectividad de uso, dado que es la sección en la cual la temperatura de productos cerámicos puede disminuir, con base en las diferentes aplicaciones, de 1200 - 1300 °C a 600 - 400 °C.

En este intervalo de temperatura, una porción más grande del calor liberado por los productos se emite por irradiación y una parte más pequeña se transfiere por convección.

Dado que los intercambiadores 2 en cuestión son adecuados para absorber calor irradiado, puede entenderse que el aparato 1 propuesto tiene su uso previsto en la primera sección de enfriamiento antedicha.

Los intercambiadores pueden comprender una pluralidad de tubos 2, por ejemplo doblados de una manera en serpentina, cada uno extendiéndose principalmente de manera transversal al eje del horno de cochura 3, o cualquier otra configuración adecuada para el propósito.

En el ejemplo representado en las figuras anexas, los tubos de intercambio de calor definen intercambiadores 2 respectivos que tienen una forma genéricamente plana o en cualquier caso una forma prismática con una extensión predominantemente plana.

En la versión específica representada en los dibujos anexas, los tubos 2 mencionados anteriormente son sustancialmente paralelos al transportador 30 antedicho para avanzar los productos cerámicos.

En este caso, el intercambiador 2 tiene un primer lado girado hacia la superficie del transportador 30, al cual es sustancialmente paralelo, y un lado opuesto que se enfrenta, por ejemplo, a una pared del horno de cochura 3.

El aparato 1 propuesto comprende en primer lugar medios 10 de protección previstos a estar dispuestos frente a un intercambiador 2 (o también un número de intercambiadores 2) o al menos una porción de al menos un intercambiador 2. Preferiblemente, los medios 10 de protección se proporcionan en el horno de cochura 3 en interposición entre el plano en el cual yace el transportador 30, y sobre el cual pasan los artículos cerámicos, y los intercambiadores 2.

Los medios 10 de protección de la invención son variables, ya que están provistos con al menos una pantalla 11 móvil entre una posición de cobertura C máxima del intercambiador 2 y al menos una posición de exposición, en la cual el intercambiador 2 de calor se deja al menos parcialmente descubierto por la pantalla 11 (véase figura 3).

El aparato 1 comprende una pluralidad de pantallas 11 móviles y, más preferiblemente, un número de pantallas 11 para cada intercambiador 2.

Más precisamente, las pantallas 11 pueden estar dispuestas en una pluralidad de posiciones de exposición, incluyendo una de exposición E máxima, en la cual no cubre el intercambiador 2 por completo o en absoluto.

De aquí en adelante, en aras de la conveniencia, una posición genérica que puede ser tomada por las pantallas 11 se denominará "posición operativa".

En diferentes posiciones operativas, cada pantalla 11 cubre el intercambiador 2 en una extensión predeterminada, es decir sobre una superficie dada.

De hecho, dado que, como se muestra en las figuras 1 y 2, los medios 10 de protección están dispuestos entre el plano del transportador 30 y los intercambiadores 2, son capaces de "bloquear" por completo o parcialmente el calor irradiado por los productos cerámicos hacia los intercambiadores 2.

Por lo tanto, cada posición operativa de las pantallas 11 puede caracterizarse por la extensión del área del intercambiador 2 cubierta por ella, tomando el plano del transportador 30 como una referencia o "punto de vista".

- 5 Cada pantalla es preferiblemente plana en forma y puede comprender o consistir en una aleta 11 rígida similar a placa, por ejemplo hecha de material aislante.

Tal aleta 11 puede tener un perímetro cuadrangular, preferiblemente rectangular.

- 10 En particular, cada aleta 11 puede disponerse con su longitud transversal a la dirección longitudinal de extensión del horno de cochura 3 y, como una consecuencia, del transportador 30.

Cada pantalla 11 es giratoria alrededor de un eje respectivo de rotación A, de tal manera que pueda disponerse en sus diversas posiciones operativas.

- 15 Por lo tanto, cada posición operativa es una posición angular de la pantalla 11, que corresponde a un grado de cobertura del intercambiador 2 y, por lo tanto, a la extensión del área cubierta.

- 20 En este caso, con base en la inclinación de una pantalla 11 dada, y de este modo con base en la posición operativa específica, se obtiene una absorción diferente de calor mediante la porción del intercambiador 2 asociado con esa pantalla 11. Este aspecto se discutirá además en la explicación de la operación de la invención.

- 25 Cada pantalla 11 puede tener un borde restringido de manera giratoria, a través del cual pasa el eje de rotación A, y un borde libre opuesto; además puede tener una extensión longitudinal paralela al eje de rotación A y perpendicular, por lo tanto, a la dirección de transporte de los artículos cerámicos a lo largo del transportador 30.

- 30 Preferiblemente, cuando las pantallas 11 se mueven desde la posición de cobertura C máxima hacia una posición de exposición, se mueven en una dirección opuesta en relación con el intercambiador 2, es decir hacia el plano del transportador 30.

- Con aún más detalle, de acuerdo con un aspecto preferencial, cada pantalla 11 tiene una extensión que es igual a o mayor que el ancho del intercambiador 2 asociado.

- 35 De hecho, si los intercambiadores 2 están dispuestos con su longitud en la dirección de extensión longitudinal del transportador 30, tendrán un ancho que es transversal a esa dirección; por lo tanto, si las pantallas 11 están con bisagras en ejes transversales a la dirección longitudinal del transportador 30 (y del horno de cochura 3), para asegurar la cobertura lateral efectiva y completa de los intercambiadores 2, las pantallas 11 serán útilmente bastante largas (o anchas, con base en la orientación) de tal manera que cubren la sección transversal del intercambiador 2 asociado.

- 40 La cobertura (y exposición) de los intercambiadores 2 en la dirección de su longitud se efectúa, y sobre todo se ajusta, estableciendo las pantallas 11 en rotación, algo a lo que se regresará durante la explicación de la operación de la invención.

- 45 Si los intercambiadores 2 y el plano del transportador 30 son paralelos, en su posición de exposición E máxima, cada pantalla 11 puede estar dispuesta perpendicular a ese plano y, en la posición de cobertura C máxima (o exposición mínima), puede ser paralela al mismo plano.

- 50 Las pantallas 11 previstas para ajustar la cobertura de un mismo intercambiador 2 (o al menos una porción del mismo) están dispuestas mutuamente de una forma tal que, en las respectivas posiciones de cobertura C máxima, cubrirán por completo la porción antedicha del intercambiador 2.

- 55 En particular, en su posición de cobertura C máxima, las pantallas 11 asociadas con un mismo intercambiador 2 pueden ser paralelas entre sí y, preferiblemente, sustancialmente coplanares, de tal manera que definan una pared de cobertura sustancialmente continua, excepto por posibles pequeñas rendijas entre una pantalla 11 y otra que no afectan de manera apreciable la funcionalidad del aparato 1 de la invención.

En este caso, la pared de cobertura es paralela al plano del transportador 30.

- 60 En la realización preferida, en la cual las pantallas 11 son giratorias, aquellas asociadas con un mismo transportador 30 tienen preferiblemente ejes coplanares y están dispuestas a una distancia mutua sustancialmente igual a la distancia entre el borde restringido antedicho y el borde libre opuesto.

- 65 Si las pantallas 11 se extienden con su longitud en la dirección del eje de rotación A, la distancia identificada en el párrafo precedente es el ancho de la pantalla 11 misma.

Aspectos constructivos opcionales y no obligatorios de los medios 10 de protección se describen a continuación.

Los medios 10 de protección pueden comprender, al menos para cada intercambiador 2, una estructura 4 de soporte prevista para unir las pantallas 11, y que puede pasar a través por los tubos del intercambiador 2.

5 En detalle, esta estructura 4 puede comprender uno o más elementos 41 de soporte, por ejemplo elementos similares a placa preferiblemente establecidos verticalmente, provistos de orificios pasantes para el paso de una o más filas de tubos 2 del intercambiador (véase figura 3).

10 En términos prácticos, los elementos 41 de soporte, además de soportar las pantallas 11 (y opcionalmente componentes adicionales descritos a continuación) también pueden actuar como plantillas 11 para posicionar los haces de tubos del intercambiador 2.

15 En el caso representado en las figuras, los tubos 2 se establecen en dos filas horizontales a una distancia mutua predeterminada, estando los tubos de una fila escalonados en relación con los de la otra fila por razones de eficiencia de absorción que no son pertinentes para el presente descripción.

20 Como se aludió en parte a lo anterior, las aletas 11 de las pantallas están acopladas en revolución a la estructura 4 de soporte, por ejemplo mediante pasadores 12 de bisagra fijados en uno de los lados de la aleta 11 individual, por ejemplo uno de los lados más grandes, en el caso de forma paralelepípeda.

Aún más en detalle, en cada uno de los elementos 41 de soporte mencionados anteriormente se puede fabricar una guía y abertura 42 de acoplamiento, que se originan a partir de un borde inferior del elemento mismo y definen una indentación de una forma arqueada, que a su vez define la guía para insertar el pasador 12.

25 La abertura 42 termina en un asiento para que el pasador 12 descansa, por ejemplo en forma de U.

Los pasadores 11 y las plantillas 11 antedichas pueden estar hechos de 253 MA, acero inoxidable, o denominado "acero negro" u otro material con alta resistencia al calor.

30 El aparato 1 propuesto puede comprender medios 5 de activación, por ejemplo de un tipo motorizado, capaces de mover automáticamente las pantallas 11.

35 En detalle, los medios 5 de activación pueden ser capaces de activar individualmente las pantallas 11 o bien pueden activar una pluralidad de las mismas simultáneamente.

En ambos casos, los medios 5 de activación están previstos para realizar un ajuste en el movimiento de las pantallas 11 en múltiples posiciones operativas. Los medios 5 de activación pueden comprender servocontroles, por ejemplo montados en las plantillas 11, o sistemas cinemáticos más complejos.

40 Por ejemplo, los pasadores 12 mencionados anteriormente pueden sobresalir externamente de las plantillas 11 con una sección prismática adecuada para el acoplamiento mecánico con los servocontroles 5.

45 Si se hace uso de sistemas cinemáticos basados en palancas o cadenas, un número de pasadores 12 pueden restringirse a los mismos engranajes de transmisión, de tal manera que las aletas 11 asociadas puedan activarse juntas.

50 Adicionalmente, el aparato 1 de la invención puede incluir una unidad de procesamiento, tal como un ordenador o un PLC o similar, configurado para controlar los medios 5 de activación de tal manera que ajuste la exposición del intercambiador 2 de calor, de acuerdo con un programa predefinido, que está comprendido y funciona en la unidad misma.

La operación de la invención se describe a continuación.

55 Con base en el tipo de artículo cerámico producido en el horno de cochura 3 y con base en la sección de enfriamiento específica en la cual se implementa la invención, y también con base en parámetros adicionales ligados a los procesos tecnológicos en la industria, se debe proporcionar el grado deseado de absorción de calor dentro de una sección dada del horno de cochura 3.

60 Dado que, como se explicó anteriormente, la irradiación de calor de las baldosas hacia los intercambiadores 2 se reduce por la posición de las pantallas 11, el aparato 1 de la invención permite que las diferentes pantallas 11 estén dispuestas de una forma tal que se obtenga el nivel deseado de absorción de calor.

65 Con el fin de obtener esto, las pantallas 11 de un intercambiador 2 dado, o una parte de estas pantallas 11 colocadas opuestas a una cierta porción del intercambiador 2, se activan en rotación por los servocontroles, u otros medios 5 de activación, de tal manera que se coloquen en la posición angular que corresponde a la absorción deseada.

De esta manera, por lo tanto, se evita tanto una sobreabsorción que podría crear defectos morfológicos en el artículo cerámico, particularmente en la planitud de baldosas, como una baja absorción, que disminuiría la efectividad en el uso de los intercambiadores 2 y haría el proceso de enfriamiento más largo.

- 5 En resumen, con base en los requisitos de producción tecnológica antedichos, las aletas 11 están dispuestas en una posición operativa respectiva que está comprendida entre el máximo que cubre una C, en la cual hay absorción de calor mínima, idealmente ninguna, y la de absorción máxima, en la cual la eficiencia del intercambiador 2 se explota al 100%. Diversas aletas 11 del mismo aparato 1, que incluso pueden estar asociadas con el mismo intercambiador 2, estarán de este modo ubicadas en diferentes posiciones angulares, posiciones que pueden cambiarse con el tiempo
10 según se desee con base en los requisitos tecnológicos y de producción cambiados, con un nivel extremo de versatilidad y adaptabilidad de la invención.

- Un ejemplo de aplicación es el de explotar la unidad de procesamiento antedicha no solo para controlar y ajustar las posiciones de las pantallas 11, sino también para una fase de aprendizaje inicial, en la cual el programa para ajustar las pantallas 11 se obtiene a través de una serie de experimentos que sirven para identificar los parámetros
15 característicos del horno de cochura 3 específico y los intercambiadores 2 específicos con los cuales la invención coopera funcionalmente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de intercambio de calor ajustable, que comprende al menos un intercambiador (2) de calor y un aparato (1) para ajustar el intercambio de calor, que comprende medios (10) de protección dispuestos que enfrentan al menos una porción de dicho intercambiador (2) de calor, estando dicho sistema caracterizado porque dichos medios (10) de protección están provistos con una pluralidad de pantallas (11) cada una movable entre una posición de cobertura (C) máxima del intercambiador (2) de calor y al menos una posición de exposición, en la cual el intercambiador (2) de calor se deja al menos parcialmente descubierto por la pantalla (11); en donde la pluralidad de pantallas (11) están dispuestas mutuamente de una forma tal que, en la posición de cobertura (C) máxima de las mismas, cubren por completo la porción mencionada anteriormente del intercambiador (2) de calor; y en donde cada pantalla (11) es giratoria alrededor de un eje de rotación (A).
- 10 2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación precedente, en donde cada pantalla (11) es móvil en una pluralidad de posiciones de exposición, en cada una de las cuales cubre el intercambiador (2) de calor para una extensión predeterminada.
- 15 3. Un sistema (1) de acuerdo con al menos cualquier reivindicación precedente, que comprende medios (5) de activación capaces de mover automáticamente dicha pantalla (11).
- 20 4. Un sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, en su posición de cobertura (C) máxima, las pantallas (11) son coplanares.
- 25 5. Un sistema (1) de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que los ejes de rotación de varias pantallas (11) son coplanares y están dispuestos a una distancia mutua igual a la distancia entre un primer borde de la pantalla (11) donde los respectivos ejes de rotación (a) yacen y un borde libre opuesto.
- 30 6. Un sistema (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 3 a 5, que comprende una unidad de procesamiento configurada para controlar dichos medios (5) de activación de tal manera que ajuste la exposición del intercambiador (2) de calor de acuerdo con un programa predefinido.
7. Un sistema de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho intercambiador (2) de calor tiene un desarrollo plano, dichas pantallas (11), en la posición de cobertura completa de las mismas, están dispuestas paralelas al intercambiador (2) de calor.

Fig.1

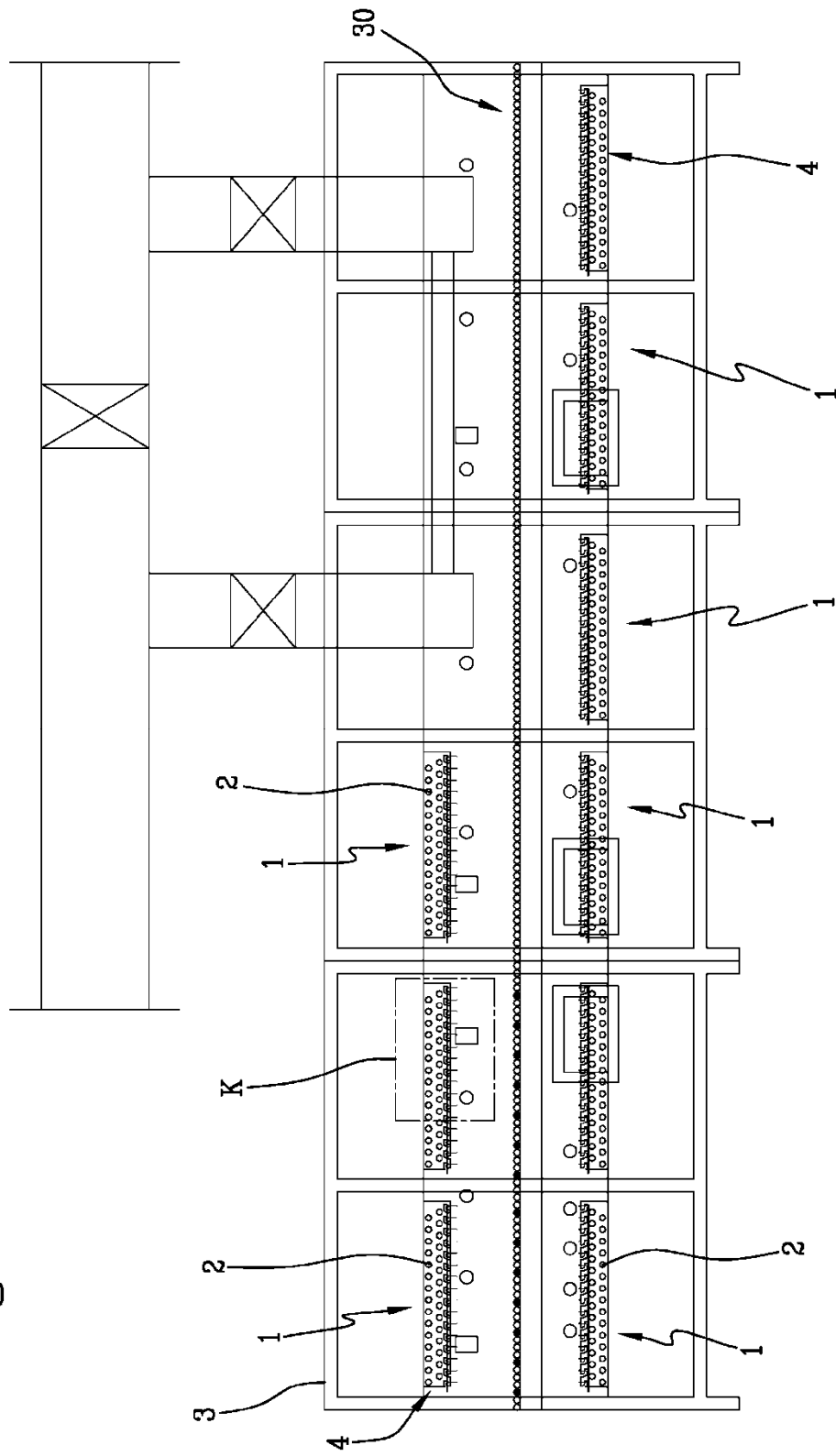
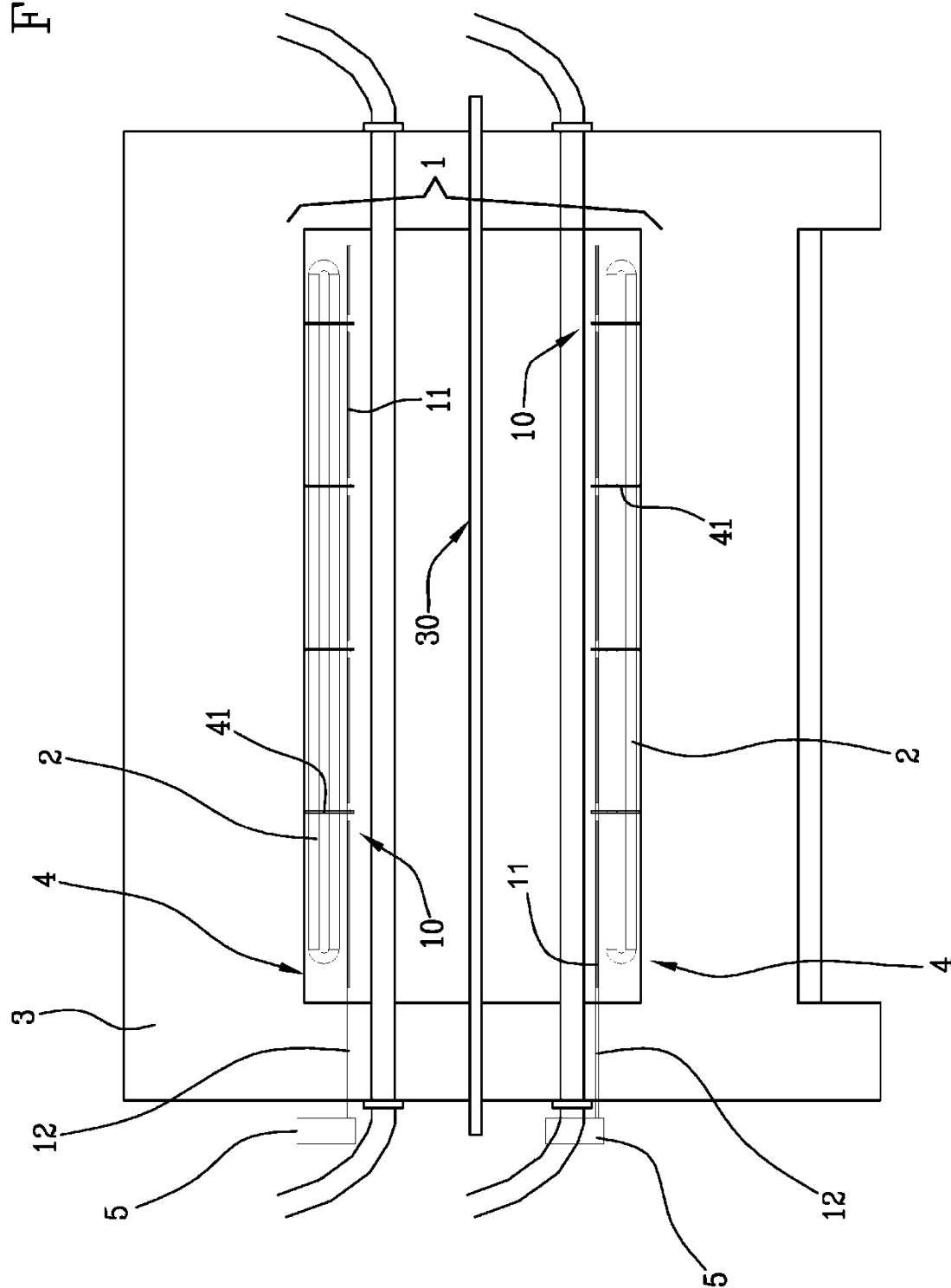


Fig. 2



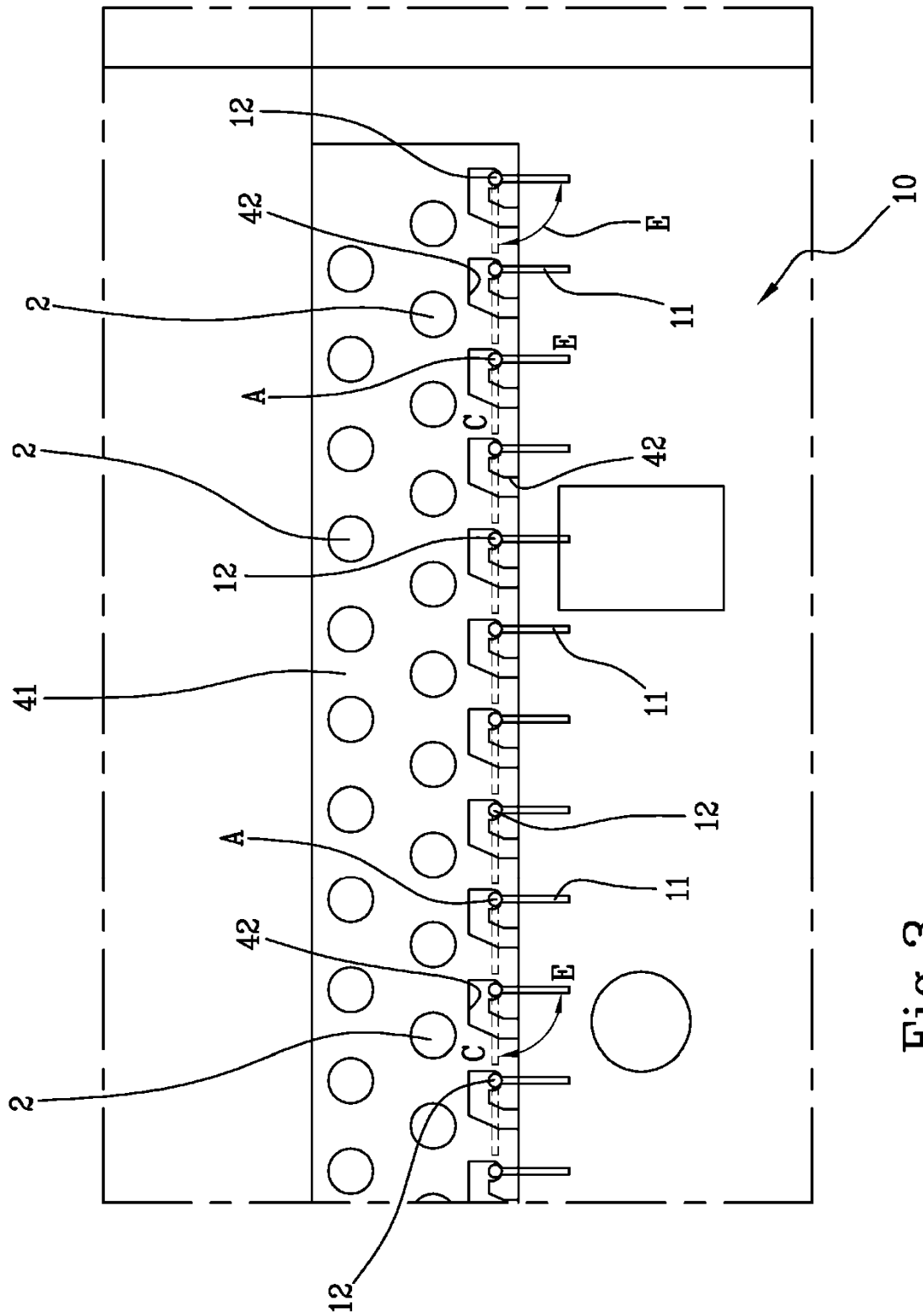


Fig.3