



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 269 722**

51 Int. Cl.:
F27B 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02740828 .5**

86 Fecha de presentación : **28.05.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1412689**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2004**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para enfriar los alveolos de un horno multicámara.**

30 Prioridad: **30.05.2001 FR 01 07083**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73 Titular/es: **ALUMINIUM PECHINEY**
725 rue Aristide Berges
38340 Voreppe, FR

72 Inventor/es: **Dreyer, Christian y**
Backhouse, Nigel

74 Agente: **Gallego Jiménez, José Fernando**

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

Procedimiento y dispositivo para enfriar los alvéolos de un horno multicámara.

Campo del invento

El invento concierne el campo de los hornos multicámaras denominado "de calor giratorio" para la cocción de bloques de carbono, y principalmente los hornos de cámara de tipo abierto. El invento concierne más especialmente un procedimiento y un dispositivo para enfriar mediante alvéolos dichos hornos antes de intervenir para la conservación y mantenimiento.

Estado de la técnica

Los hornos de calor giratorio multicámaras de tipo abierto ya se conocen por sí mismos y se describen principalmente en las solicitudes de patentes FR 2 600 152 (correspondiente a la patente americana US 4 859 175) y FR 2 535 834 (correspondiente a la solicitud británica GB 2 129 918).

Un horno de calor giratorio comprende una sucesión de cámaras alineadas, cada cámara engloba una pluralidad de alvéolos de forma alargada separados por tabiques calefactores huecos.

Un ciclo de cocción de bloques de carbono, para una cámara dada, comprende típicamente el cargamento de los alvéolos de esta cámara en bloques de carbono brutos, el calentamiento de esta cámara hasta la temperatura de cocción de los bloques de carbono (típicamente de 1100 a 1200°C), la refrigeración de la cámara hasta una temperatura que permita retirar los bloques de carbono cocidos, y el enfriamiento de la cámara hasta que alcance la temperatura ambiente. El principio del calor giratorio consiste en efectuar sucesivamente el ciclo de calentamiento en las cámaras del horno mediante un desplazamiento de los medios termógenos (tales como rampas de quemadores) y medios de aspiración.

De este modo, una cámara dada atraviesa sucesivamente periodos de precalentamiento, de cocción y de refrigeración. Típicamente, una decena de cámaras están "activas" simultáneamente; cuatro en una zona denominada de enfriamiento, tres en una zona denominada de calentamiento, y tres en una zona denominada de precalentamiento. Las cámaras activas constituyen lo que se llama un "calor".

Ahora bien, los tiempos de enfriamiento de los alvéolos después de haber retirado los bloques de carbono, que son muy largos, limitan la productividad de los hornos cuando es necesario intervenir en el horno, principalmente el reemplazo de los tabiques, ya que no es posible, por razones sanitarias, mandar intervenir a operadores en el interior de los alvéolos antes de que la temperatura de las paredes sea inferior a unos 30°C aproximadamente, lo que requiere por lo general tiempos de espera superiores a 3 días.

De este modo, la demandante ha buscado medios sencillos e industrializables para acelerar el enfriamiento de los alvéolos.

Descripción del invento

El invento tiene por objeto un procedimiento de enfriamiento de un alvéolo de horno de calor giratorio caracterizado porque comprende la producción de un flujo F de líquido refrigerante en el interior del alvéolo, y porque por lo menos una parte Fr de dicho flujo F fluye de manera sensiblemente vertical a lo largo de las superficies determinadas de las paredes del alvéolo.

El invento tiene igualmente por objeto un disposi-

tivo de enfriamiento de un alvéolo de horno de calor giratorio caracterizado porque éste comprende:

- por lo menos un primer medio apto para producir un flujo F de líquido refrigerante en el interior del alvéolo, tal como un medio de ventilación;

- por lo menos un segundo medio apto para provocar un flujo sensiblemente vertical, de por lo menos una parte Fr de dicho flujo F a lo largo de las superficies determinadas de las paredes del alvéolo, tal como un medio de contención.

El invento tiene igualmente por objeto un procedimiento de enfriamiento de un alvéolo de horno de calor giratorio utilizando el dispositivo del invento.

La demandante ha comprobado que el desagüe sensiblemente vertical del flujo del líquido refrigerante cerca de las paredes del alvéolo permitía acelerar considerablemente la velocidad de refrigeración de éste último. El invento puede, así pues, permitir en algunos casos, suprimir una cámara por calor en un horno de dimensión industrial.

El invento se comprenderá mejor con las figuras y la descripción detallada que se encuentran a continuación.

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva, parcialmente fragmentada, de un horno de calor giratorio.

La figura 2 ilustra, vista desde arriba (eje Z), un tramo del horno de calor giratorio.

La figura 3 ilustra un modo de realización del dispositivo del invento, en posición de espera, (a) vista del lado estrecho (eje X) y (b) vista del lado ancho (eje Y).

La figura 4 ilustra un modo de realización del dispositivo del invento, en posición desplegada, (a) vista del lado estrecho (eje X) y (b) vista del lado ancho (eje Y).

Las figuras 5 y 6 ilustran el movimiento del flujo del líquido refrigerante obtenido con el modo de realización preferido del dispositivo del invento.

Tal como se ilustra en las figuras 1 y 2, un horno de calor giratorio comprende una sucesión de cámaras (10, 11, 12,...) colocadas en serie. Cada cámara comprende una alternancia, en sentido transversal (eje Y), de alvéolos (2) de forma alargada y de tabiques termógenos huecos (3) colocados en sentido longitudinal (eje X). Para que sirva de ilustración, el punteado (1) de la figura 1 delimita una de las cámaras y demuestra que ésta comprende varios alvéolos (2) colocados en paralelo y separados por tabiques (3).

Los alvéolos (2) están delimitados por tabiques termógenos (3), pilares de muros transversales (4) y un suelo (24). Los tabiques termógenos (3) y los pilares de muros transversales (4) forman paredes sensiblemente verticales (2A, 2B); el suelo (24) forma un fondo sensiblemente horizontal (2C). Los extremos de los tabiques termógenos (3) comprenden generalmente muros transversales (5) equipados de aberturas (6). Los tabiques termógenos (3) comprenden paredes laterales (9) finas y generalmente separadas por tirantes (7) y paletas deflectoras (8). Los tabiques termógenos (3) están equipados de medios de acceso (20) llamados "túneles de los quemadores" que sirven principalmente para introducir medios de calentamiento (tales como inyectores de quemadores) (no ilustrados) o medios de aspiración (21,22). Los elementos (2, 3, 4, 5, 24) del horno están formados por materiales refractarios, típicamente mediante ladrillos refractarios.

Cada alvéolo (2) tiene típicamente una profundidad de 5 m.

La figura 1 demuestra un apilamiento típico de bloques de carbono (31) en un alvéolo (2) con un polvo de revestimiento (32), durante una operación de cocción de estos últimos.

Las cámaras forman un largo tramo en el sentido C del calor. Un horno de calor giratorio comprende típicamente dos tramos paralelos, cada uno de ellos tiene una longitud del orden de un centenar de metros. Los tramos están, por lo general, delimitados por muros laterales (23).

Durante las operaciones de cocción, un flujo gaseoso constituido de aire, de gas de calentamiento, de vapores desprendidos por los bloques de carbono o gases de combustión (o, lo más a menudo, por una mezcla de todo esto) circula, a lo largo del horno (eje X), por una sucesión de tabiques termógenos huecos (3) que comunican entre sí. Este flujo gaseoso es soplado río arriba de las cámaras activas y es aspirado río abajo de éstas mismas. El calor producido por la combustión de los gases se transmite a los bloques de carbono (31) contenidos en los alvéolos (2), lo que ocasiona su cocción.

Descripción detallada del invento

Según el invento, el procedimiento de enfriamiento de un alvéolo (2) de horno con calor giratorio, dicho alvéolo (2) comprendiendo paredes (2A, 2B), se caracteriza porque comprende la producción de un flujo F de líquido refrigerante en el interior del alvéolo (2) y porque por lo menos una parte Fr de dicho flujo F fluye de manera sensiblemente vertical a lo largo de las superficies determinadas de las paredes (2A, 2B) del alvéolo (2).

El interior del alvéolo corresponde al espacio normalmente ocupado por los bloques de carbono (31) y el polvo de revestimiento o "carbón en polvo" (32) en curso de cocción.

Se entiende por un desagüe sensiblemente vertical, un desagüe en el que el componente vertical del flujo F de gas es mucho mayor que los componentes horizontales (típicamente diez veces mayor aproximadamente), con objeto de maximizar el flujo de energía térmica extraída de las paredes y evacuada al exterior del alvéolo.

Dicho desagüe es de preferencia poco turbulento, y aún de preferencia sensiblemente laminar. Dicho desagüe vertical puede ser ascendente o descendente.

Dicho Flujo F es típicamente un flujo forzado, el cual se produce por ejemplo mediante soplado o aspiración del líquido refrigerante.

Dicha parte Fr de dicho flujo F circula típicamente por una sección llamada "desagüe" S cerca de las paredes del alvéolo, con un desagüe rápido de dicho fluido en una dirección sensiblemente paralela a dichas paredes. El flujo Fr circula de preferencia por un volumen V limitado, cerca de dichas paredes, lo que permite obtener una evacuación eficaz del calor de las paredes mediante caudales de fluido aceptables (típicamente comprendidos entre 1 y 10 Nm³/s).

Dicho flujo F comprende típicamente dos componentes principales, a saber, dicha parte Fr, que "lame" las paredes del alvéolo, y una parte Fo que introduce el líquido refrigerante en el alvéolo.

En el modo de realización preferido del invento, los flujos Fr y Fo son sensiblemente paralelos y circulan en direcciones opuestas, tal como lo ilustra la figura 6. Los caudales de Fr y Fo son típica-

sensiblemente idénticos.

El líquido refrigerante es preferentemente un gas, o una mezcla de gases. Resulta ventajoso utilizar aire con el fin de limitar los costes de explotación, es decir que dicho fluido contiene aire. El líquido refrigerante es ventajosamente húmedo, es decir que contiene agua (típicamente en forma de vapor o de finas gotas), con objeto de aumentar su capacidad térmica específica. El porcentaje de humedad del fluido puede ajustarse, por ejemplo, en función de la temperatura de las paredes del alvéolo. En una variante preferida del invento, dicho fluido comprende una mezcla de aire y de humedad. Típicamente, el fluido que es inyectado en el alvéolo es aire a temperatura ambiente más o menos cargado de humedad.

El flujo del líquido refrigerante puede estar en circuito abierto, en el sentido que es evacuado en la atmósfera ambiente tras haber absorbido una parte del calor de las paredes de un alvéolo durante el desagüe por su interior.

Según el invento, el dispositivo de refrigeración (100) de un alvéolo (2) de horno con calor giratorio, dicho alvéolo (2) comprendiendo paredes (2A, 2B) y un fondo (2C) se caracteriza porque engloba:

- por lo menos un primer medio (101) apto a producir un flujo F de líquido refrigerante en el interior del alvéolo (2);

- por lo menos un segundo medio (103) apto a provocar un desagüe sensiblemente vertical de por lo menos una parte Fr de dicho flujo F a lo largo de las superficies determinadas de las paredes (2A, 2B) del alvéolo (2).

Dicho primer medio (101) es típicamente un medio de ventilación, tal como un medio de aspiración o de soplado.

Dicho segundo medio (103) es ventajosamente un medio denominado "de contención" apto a reducir la sección de desagüe S de dicho flujo F cerca de las paredes del alvéolo, con objeto de provocar un desagüe rápido de dicho fluido en una dirección sensiblemente paralela en dichas paredes. El flujo F circula entonces en un volumen V limitado cerca de dichas paredes.

La sección de desagüe S es aproximadamente igual a $L \times P$, en donde L es la anchura de contención y P es el perímetro interior medio del alvéolo. La anchura L está comprendida preferentemente entre 5 cm y 25 cm, y de preferencia aún comprendida entre 10 cm y 20 cm. Una anchura demasiado pequeña ocasiona pérdidas de carga importantes. Una anchura demasiado grande provoca una velocidad de desagüe demasiado baja, y por consiguiente, una velocidad de refrigeración insuficiente.

De preferencia, el confinamiento de dicho flujo F lleva consigo igualmente un aumento de la velocidad de desagüe V_e de dicho fluido. La velocidad de desagüe del líquido refrigerante en dicha parte Fr de dicho flujo F se sitúa ventajosamente entre 2 y 20 m/s. Una velocidad demasiado baja no permite reducir de manera interesante el tiempo de refrigeración de un alvéolo. Una velocidad de desagüe muy elevada necesita en cambio medios de ventilación costosos, y un consumo energético elevado. El caudal de fluido de dicho flujo está típicamente comprendido entre 1 y 10 Nm³/s para hornos industriales.

El medio de contención (103) es típicamente un conducto, tal como un conducto rígido o flexible o un faldón flexible, del cual un primer extremo está empalmado al dicho (o a cada dicho) medio de ventila-

ción (101) y del cual un segundo extremo (104) puede estar colocado en el interior del alvéolo (2). En ese caso, el líquido refrigerante, que está puesto en movimiento con un (o varios) medio (s) de ventilación (101), está guiado por el conducto e inyectado en el alvéolo (o aspirado de éste, y por lo menos con una abertura situada en dicho segundo extremo (104). El conducto limita la superficie de desagüe S de dicho flujo forzando dicho flujo a derramarse entre la superficie de dicho conducto y dichas paredes (2A, 2B).

El medio de contención (103) es ventajosamente amovible y/o retráctil, con objeto de facilitar la instalación del dispositivo. Por ejemplo, el medio de contención (103) puede ser un conducto rígido separable (es decir un conducto que puede separarse del dispositivo (100), que puede instalarse en el alvéolo y empalmarse seguidamente a los medios de (101) de dicho dispositivo.

El medio de contención (103) puede conectarse mediante ventilación (101) y mediante conexión (102).

En un modo de realización preferido del invento, el medio de contención (103) es un conducto tubular retráctil teniendo por lo menos una posición retraída (tal como se ilustra en la figura 3) y por lo menos una posición desplegada (tal como en la figura 4). La longitud de dicho conducto puede entonces ser variable o ajustable. Este modo de realización presenta la ventaja de permitir una cómoda instalación del dispositivo.

Tal como se ilustra en las figuras 3 y 4, el conducto tubular retráctil puede ser en forma de fuelle (típicamente cuando la sección es sensiblemente circular u ovoide) o de acordeón (típicamente cuando la sección es sensiblemente rectangular o cuadrada), lo que facilita su despliegue. Dicho conducto puede igualmente tener otras estructuras, tales como una estructura telescópica formada por varios tramos de conducto insertados entre sí de manera deslizante. El conducto (103) puede estar retraído o desplegado con medios de despliegue (106, 107), tales como un motor y cables.

El conducto (103) es de preferencia tal, que puede desplegarse hasta una pequeña distancia D del (2C) del alvéolo, dicha distancia D es preferentemente inferior a 50 cm aproximadamente. La distancia D es típicamente del orden de 20 cm.

Las dimensiones del conducto son de preferencia tales, que la distancia media E entre éste y las paredes del alvéolo se sitúa entre 5 y 25 cm, y preferentemente aún entre 10 y 20 cm. Una distancia demasiado pequeña ocasiona pérdidas de carga importantes que pueden ser redhibitorias. Una distancia demasiado grande ocasiona una velocidad de desagüe demasiado baja, y por consiguiente una velocidad de refrigeración insuficiente. Una distancia de 15 cm aproximadamente ha sido considerada más que suficiente.

En una variante del invento, dichos primeros medios (que son típicamente medios de ventilación) pueden producir un flujo descendente en él, o cada dicho conducto y un desagüe vertical ascendente a lo largo de dichas paredes (2A, 2B) del alvéolo (2). En otra variante del invento, dichos primeros medios pueden producir un flujo ascendente en él o cada dicho conducto y un desagüe vertical descendente a lo largo de dichas paredes (2A, 2B), del alvéolo (2).

Los medios de ventilación (101) son medios de soplado, tales como un ventilador, cuando se intenta crear un desagüe ascendente a lo largo de las paredes

(2A, 2B) y medios de aspiración cuando se intenta crear un desagüe descendente a lo largo de las paredes (2A, 2B).

De preferencia, cuando dicho desagüe vertical es ascendente a lo largo de las paredes (2A, 2B) del alvéolo (2) (y por consiguiente descendente en él o los conductos), el extremo denominado "abierto" (104) del (o de cada) conducto (103) puede estar equipado de un difusor (108) apto a favorecer una deflexión hacia la parte alta del flujo del fluido que sale del conducto por dicho extremo. El difusor es ventajosamente tal que reduce las pérdidas de carga en el extremo denominado abierto (104) del (o de cada) conducto (103).

El conducto está de preferencia constituido de un material flexible, de modulo elevado, apto a resistir a temperaturas inferiores o iguales a 250°C aproximadamente y a la presión de soplado, tal como una fibra poliamida aromática (tal como el Kevlar®). Dicho material puede ser un compuesto, tal como una multicapa. Dicho material es aún de preferencia estanco con objeto de reducir principalmente las pérdidas de carga a lo largo de dicho conducto. Con este fin, dicho material puede ser, por ejemplo, un compuesto multicapa comprendiendo un tejido flexible (tal como un tejido de Kevlar®) y una capa estanca (tal como una capa de aluminio). La utilización de una multicapa comprendiendo una capa flexible y una capa en aluminio (en la superficie exterior del conducto) permite igualmente reflejar la radiación térmica procedente de las paredes del alvéolo y evitar, de este modo, un recalentamiento demasiado importante en la capa flexible subyacente.

El dispositivo del invento (100) es de preferencia amovible. Comprende ventajosamente elementos de soporte (105) que permiten manipularlo y colocarlo por encima de un alvéolo.

El dispositivo según el invento está apto a aplicar el procedimiento de refrigeración del invento.

El dispositivo según el invento puede utilizarse para la refrigeración de un alvéolo (2) de horno de calor giratorio y principalmente en un procedimiento de refrigeración de un alvéolo (2) de horno de calor giratorio comprendiendo:

- la instalación del dispositivo de refrigeración (100) del invento;
- la producción de un flujo de líquido refrigerante en el interior del alvéolo (2).

En particular, el dispositivo según el invento puede utilizarse en un procedimiento de refrigeración de un alvéolo (2) de horno de calor giratorio comprendiendo:

- la instalación del dispositivo de refrigeración (100) del invento;
- el despliegue del medio de contención (103), principalmente en el interior del alvéolo (2);
- la producción de un flujo de líquido refrigerante en el interior del alvéolo (2) con el (los) medio (s) de ventilación (101).

Estas operaciones se realizan una vez retirados los bloques de carbono cocidos y del carbón en polvo contenidos en el alvéolo.

El despliegue del conducto puede seguir un progreso determinado previamente, o ser dirigido en función de los parámetros mensurables, tales como la temperatura de las paredes del alvéolo.

Pruebas

Se han realizado pruebas de refrigeración de un alvéolo de un horno con calor giratorio con un dispositivo del invento comparable al que se representa en las figuras 3 y 4. En estas pruebas, el alvéolo tenía una profundidad de 4,76 m y una sección interior de 23,7 m². El líquido refrigerante era aire más o menos cargado de humedad. La velocidad del flujo de aire era típicamente de 5 a 10 m/s. El caudal de aire era de 3 m³/s aproximadamente por ventilador (y por consiguiente de 6 m³/s en total). La distancia media E entre las paredes del alvéolo y el conducto (103) era de 15 cm aproximadamente. El flujo era descendente en los conductos y ascendente a lo largo de las paredes

del alvéolo.

La refrigeración del alvéolo ha sido medida con termopares fijados en sus paredes. La temperatura inicial del fondo del alvéolo era del orden de 130 a 200°C aproximadamente, según la posición en el sentido del calor.

Sin dispositivo de refrigeración, el tiempo necesario para que la temperatura del fondo del alvéolo descendiese hasta 20°C era típicamente de 40 horas. Con el dispositivo del invento, este tiempo ha podido llevarse a valores del orden de 10 horas.

El dispositivo del invento ha resultado un poco ruidoso.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de refrigeración de un alvéolo (2) de horno con calor giratorio, dicho alvéolo (2) comprende paredes (2A, 2B), **caracterizado** porque comprende la producción de un flujo F de líquido refrigerante en el interior del alvéolo (2), y porque por lo menos una parte Fr de dicho flujo F se derrama de manera sensiblemente vertical a lo largo de las superficies determinadas de las paredes (2A, 2B) del alvéolo (2).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho flujo F es forzado.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el flujo forzado se produce mediante soplado o aspiración de dicho líquido refrigerante.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la velocidad de desagüe de dicho fluido parte Fr de dicho flujo F está comprendida entre 2 y 20 m/s.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4, **caracterizado** porque el caudal de fluido de dicho fluido está comprendido entre 1 y 10 Nm³/s.

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 5, **caracterizado** porque dicho desagüe vertical es ascendente.

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 5, **caracterizado** porque dicho desagüe vertical es descendente.

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 7, **caracterizado** porque dicho flujo F, comprende una parte Fo que es sensiblemente paralela a la parte Fr y que circula en dirección opuesta.

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 8, **caracterizado** porque dicho fluido contiene aire.

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 9, **caracterizado** porque dicho fluido contiene agua.

11. Dispositivo de refrigeración (100) de un alvéolo (2) de horno con calor giratorio, dicho alvéolo (2) comprende paredes (2A, 2B) y un fondo (2C), **caracterizado** porque comprende:

- por lo menos un primer medio (101) apto a producir un flujo de líquido refrigerante en el interior del alvéolo (2);.

- por lo menos un segundo medio (103) apto a provocar un desagüe sensiblemente vertical de por lo menos una parte Fr de dicho flujo F a lo largo de las superficies determinadas de las paredes (2A, 2B) del alvéolo (2).

12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** porque dicho medio es un medio de ventilación.

13. Dispositivo según la reivindicación 11 o 12 **caracterizado** porque dicho segundo medio es un medio de contención apto a reducir la sección de desagüe S de dicho flujo F cerca de las paredes del alvéolo, de manera a provocar un desagüe rápido de dicho fluido en una dirección sensiblemente paralela a dichas paredes.

14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque dicho medio de contención (103) es amovible.

15. Dispositivo según la reivindicación 13 o 14, **caracterizado** porque dicho medio de contención (103) es retráctil.

16. Dispositivo según la reivindicación 15, **caracterizado** porque comprende medios de despliegue (106, 107) para desplegar o retraer dicho medio de contención (103).

17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones de 13 a 16, **caracterizado** porque dicho medio de contención (103) es un conducto cuyo primer extremo está conectado al, o a cada, dicho medio de ventilación (101) y cuyo segundo extremo (104) puede colocarse en el interior del alvéolo (2).

18. Dispositivo según la reivindicación 17 **caracterizado** porque dicho conducto adopta la forma de un fuelle o de un acordeón.

19. Dispositivo según la reivindicación 17 o 18 **caracterizado** porque las dimensiones de dicho conducto son tales que la distancia media E entre dicho conducto y dicha paredes (2A, 2B) del alvéolo (2) están comprendida entre 5 y 25 cm.

20. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones de 17 a 19, **caracterizado** porque dichos primeros medios son aptos a producir un flujo descendente en él, o cada dicho conducto y un desagüe vertical ascendente a lo largo de dichas paredes (2A, 2B) del alvéolo (2).

21. Dispositivo según la reivindicación 20 **caracterizado** porque dicho segundo extremo (104) está equipado de un difusor (108) apto a favorecer una deflexión hacia arriba de fluido saliente del conducto mediante dicho extremo.

22. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones de 17 a 19, **caracterizado** porque dichos primeros medios son aptos a producir un flujo ascendente en él, o cada dicho conducto y un desagüe vertical descendente a lo largo de dichas paredes (2A, 2B) del alvéolo (2).

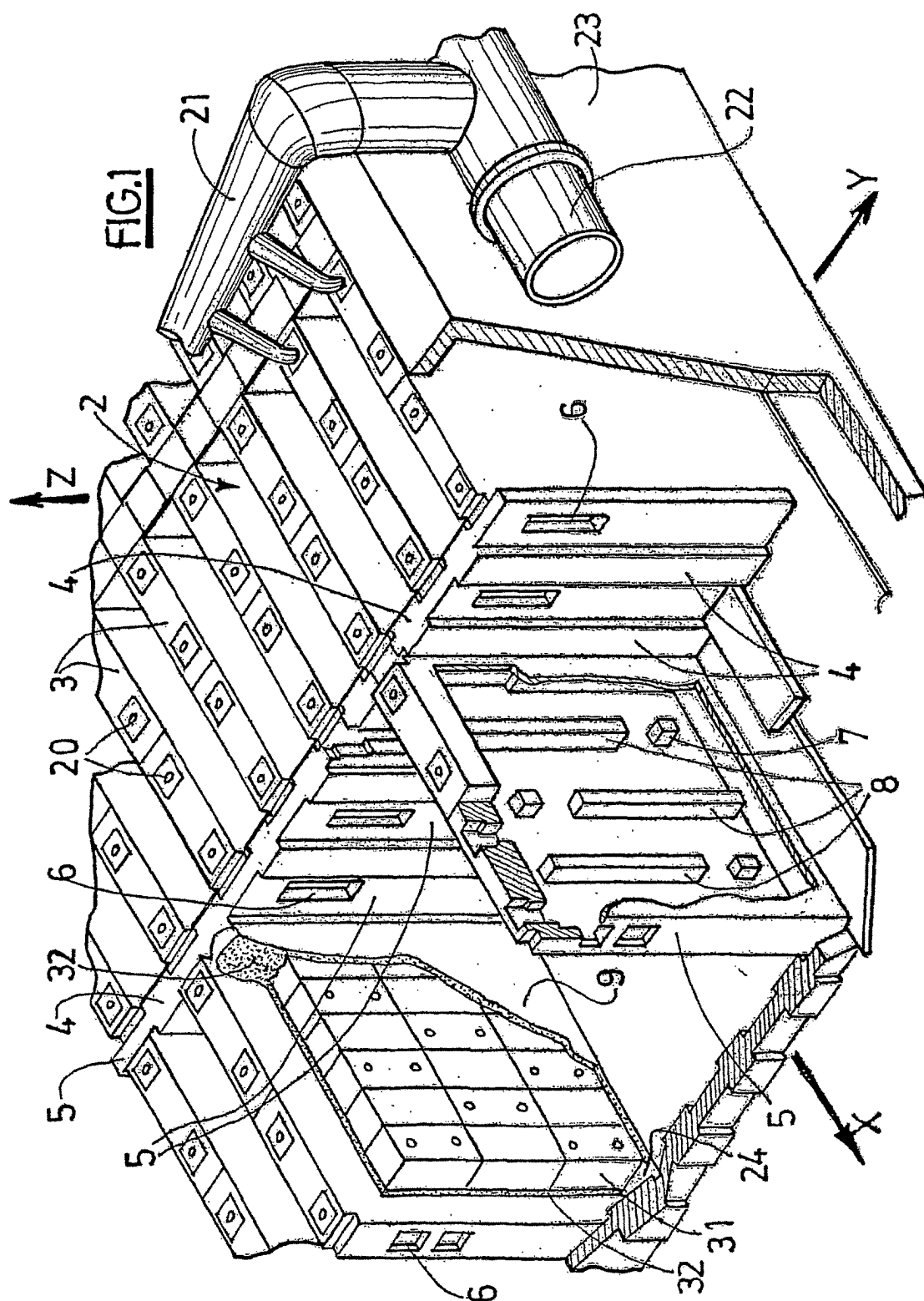
23. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones de 17 a 22, **caracterizado** porque él, o cada dicho conducto (103) es tal que puede desplegarse hasta una distancia D del fondo (2C) del alvéolo inferior a 50 cm aproximadamente.

24. Utilización del dispositivo de refrigeración (100) según cualquiera de las reivindicaciones de 11 a 23 para la refrigeración de un alvéolo (2) de horno de calor giratorio.

25. Utilización del dispositivo de refrigeración (100) según cualquiera de las reivindicaciones de 11 a 23 para aplicar el procedimiento de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 10.

26. Procedimiento de refrigeración de un alvéolo (2) de horno de calor giratorio comprendiendo:

- la instalación del dispositivo de refrigeración (100) según cualquiera de las reivindicaciones de 11 a 23;
- la producción de un flujo de líquido refrigerante en el interior del alvéolo (2).



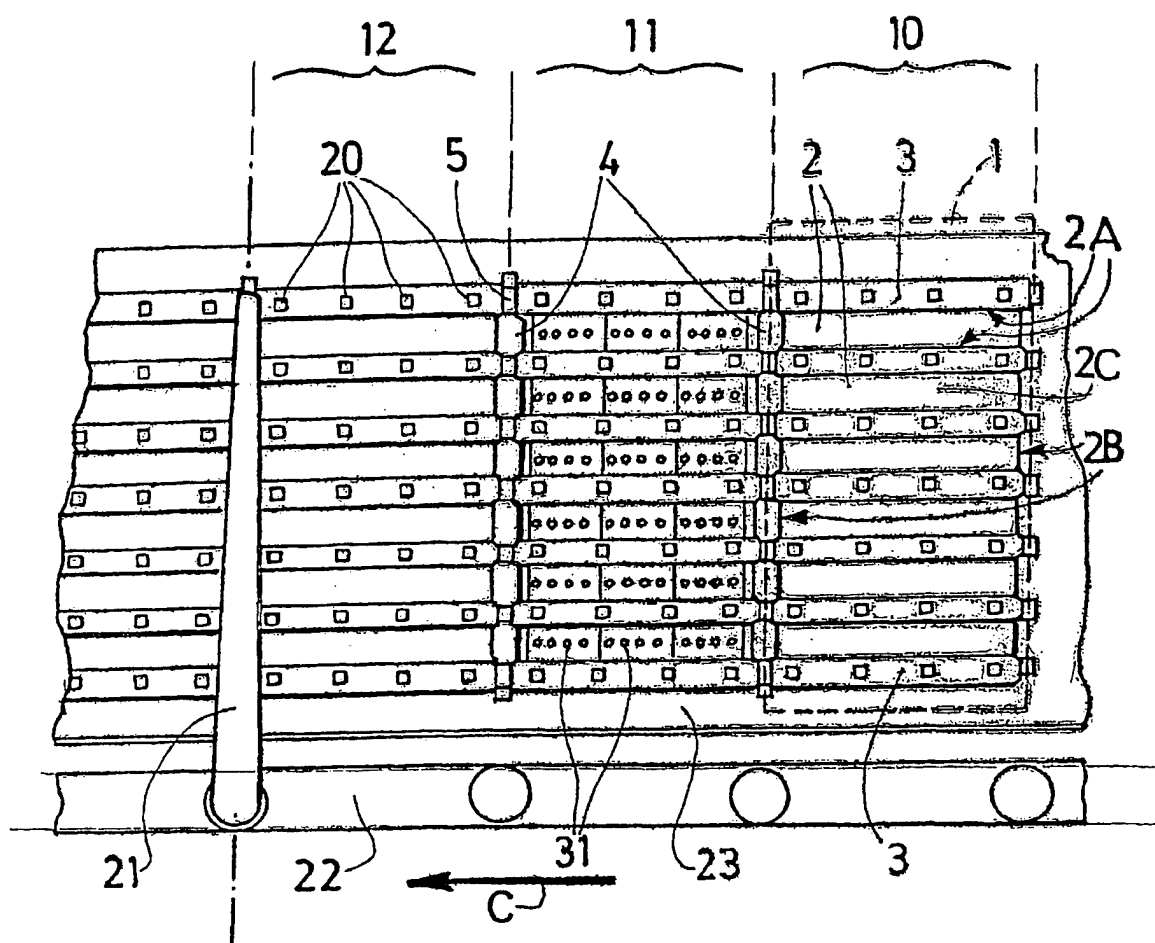


FIG. 2

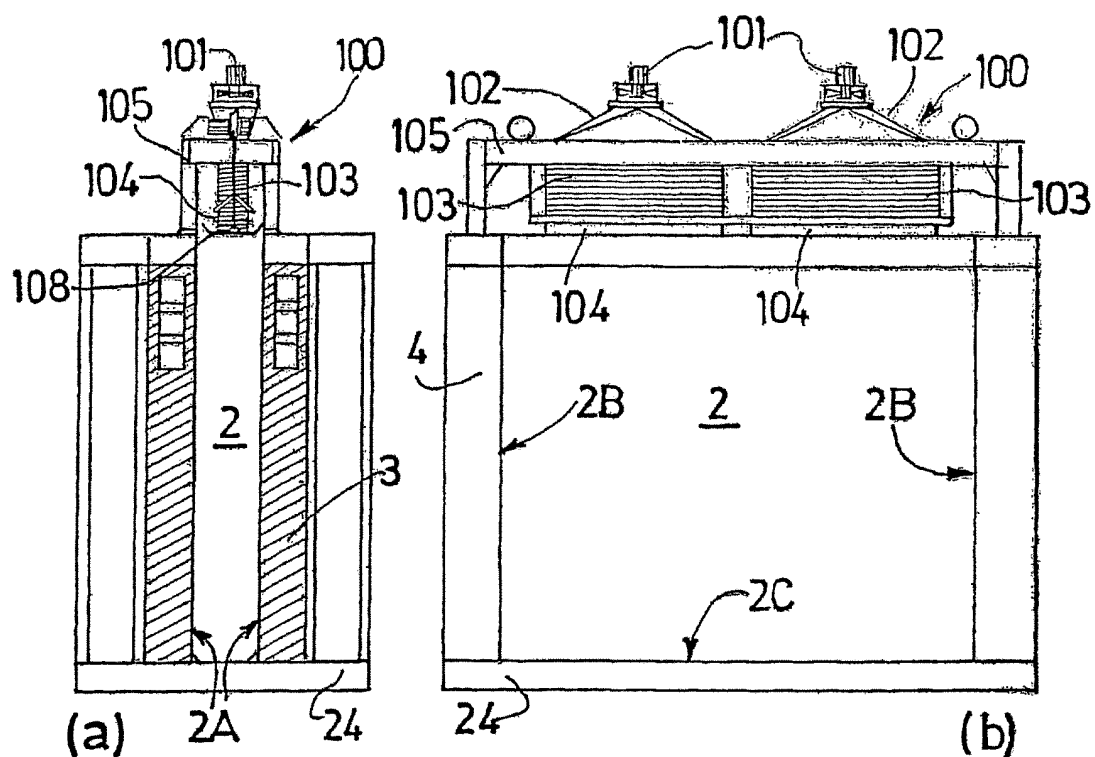


FIG. 3

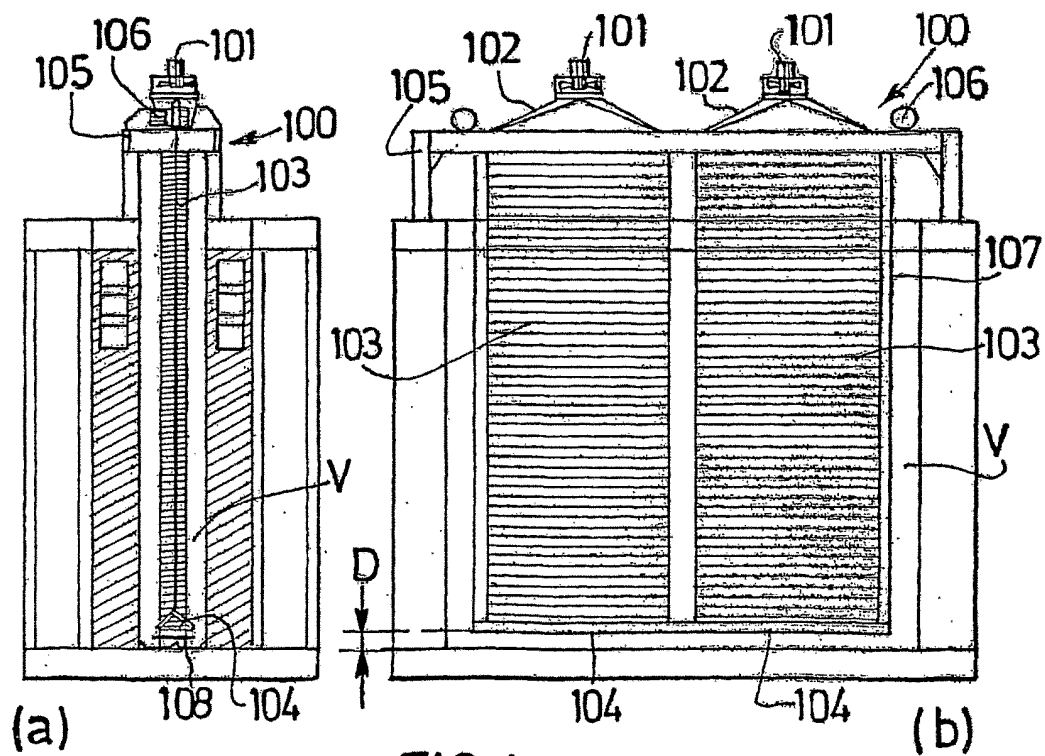
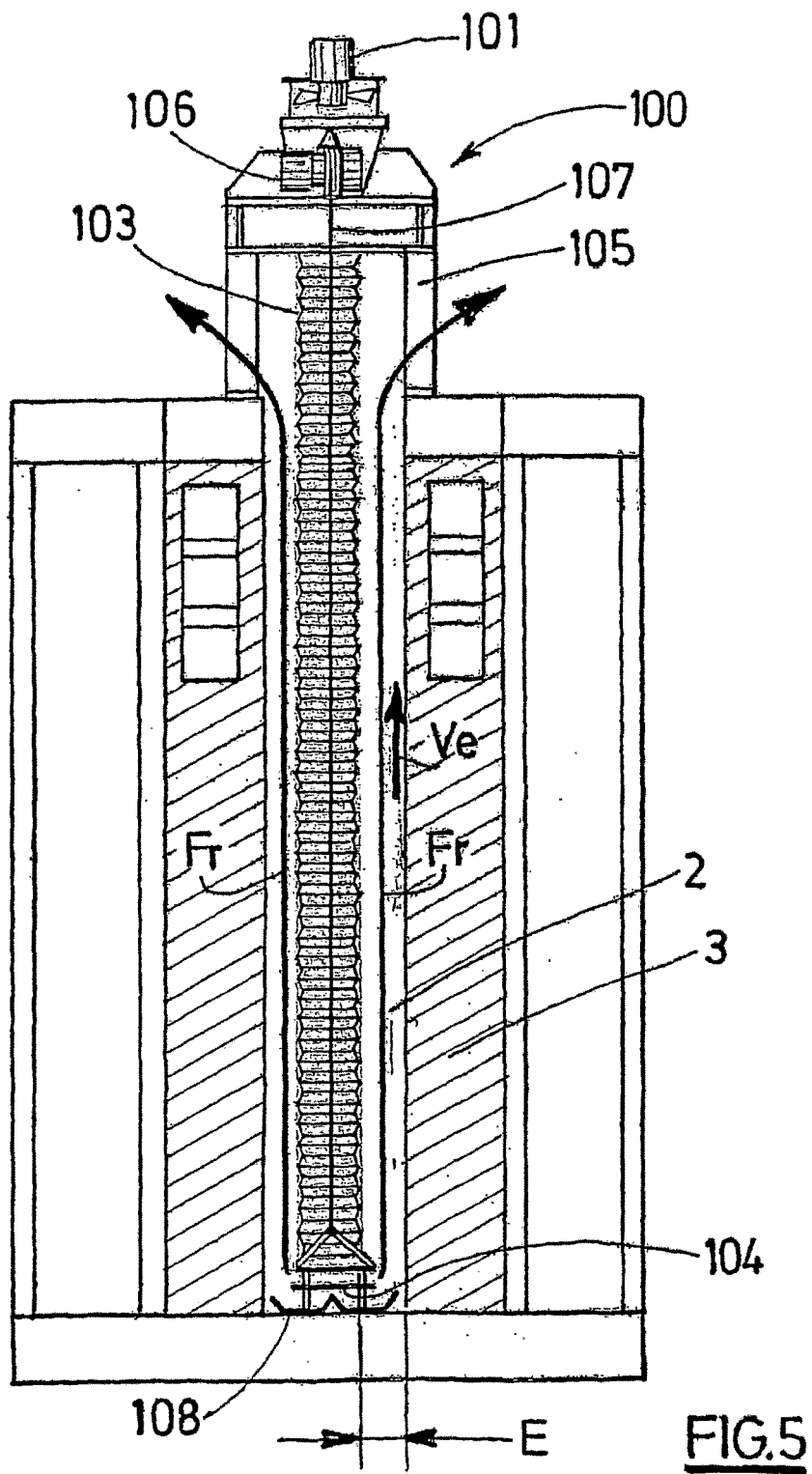


FIG. 4



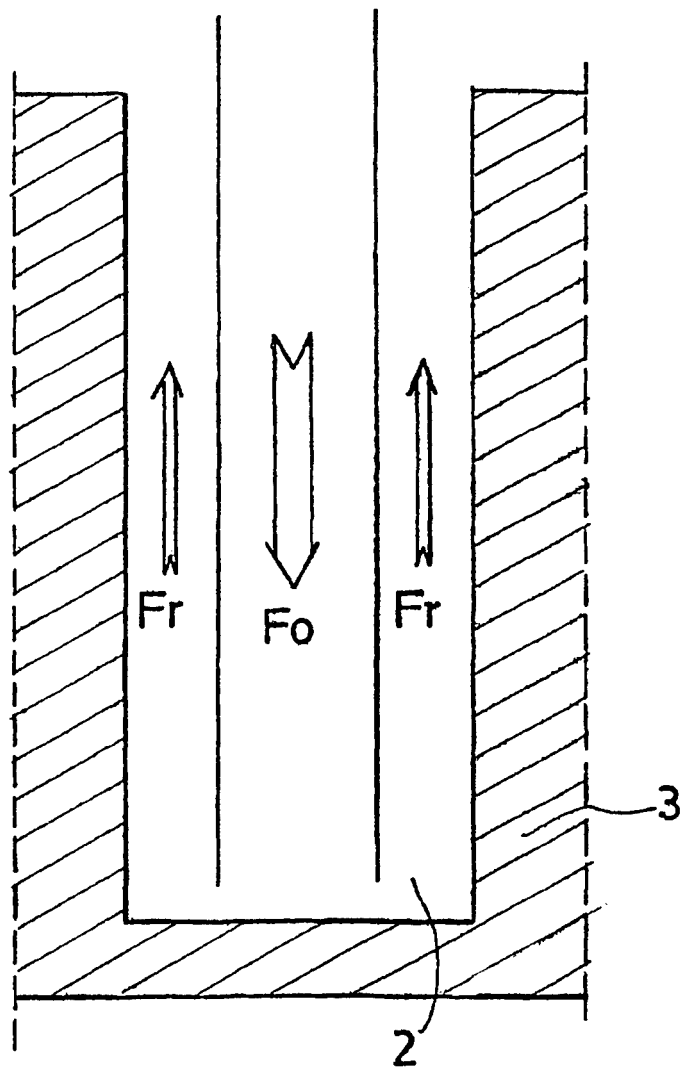


FIG.6