

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 687**

51 Int. Cl.:

C21C 5/52 (2006.01)
C21C 5/56 (2006.01)
F27B 3/18 (2006.01)
F27D 13/00 (2006.01)
F27D 17/00 (2006.01)
F27B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2010 PCT/IB2010/003207**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.06.2012 WO12076921**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2010 E 10812883 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2649210**

54 Título: **Aparato para transportar y precalentar una carga de metal para una planta de fusión y método conectado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.01.2018

73 Titular/es:
DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE, S.P.A.
(100.0%)
Via Nazionale 41
33041 Buttrio, IT

72 Inventor/es:
NARHOLZ, THOMAS y
VILLEMIN, BERNARD

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 650 687 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

Aparato para transportar y precalentar una carga de metal para una planta de fusión y método conectado

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato, y al método conectado, para precalentar y transportar continuamente una carga de metal, tal como chatarra de hierro, hierro esponjoso caliente o frío (DRI, por sus siglas en inglés), arrabio o de otro tipo, en el interior de un recipiente, ventajosamente un horno de fusión, por ejemplo, un horno de arco eléctrico.

15 **Antecedentes de la invención**

Se conocen aparatos del tipo vibratorio u oscilante, para transportar una carga de metal a un recipiente de una planta de fusión, ventajosamente un horno de fusión.

Tales aparatos conocidos proporcionan un segmento suficientemente largo para precalentar la carga de metal suficientemente, por medio de los humos que salen del horno, mientras se está transportando.

20 Cada uno de los aparatos conocidos comprende una estructura de soporte sobre la que está montado un canal de transporte, que tiene una sección transversal sustancialmente en forma de U o similar.

Al menos una parte del canal de transporte está cubierta en la parte superior por una o más campanas que definen un túnel en el que fluyen los humos que salen del horno de fusión, en la dirección opuesta a aquella en la que avanza la carga de metal, al mismo tiempo llevando a cabo el precalentamiento.

El canal de transporte se proporciona a lo largo de las paredes laterales con aberturas que comunican con los canales de succión, conectados directamente a los medios de succión de humos.

30 Los medios de succión de humos crean una depresión en el interior de los canales de succión y, a través de las aberturas presentes en las paredes laterales del canal de transporte, succionan los humos. Los humos calientes pasan a través de la carga de metal y la calientan.

35 Cuando los humos pasan a través de la carga de metal, también debido a la alta capacidad de succión de los medios de succión, se succiona una cantidad considerable de pequeños fragmentos de metal, por ejemplo, una viruta de metal, a través de los medios de succión.

40 Como consecuencia, no toda la carga de metal es llevada al horno de fusión y la mayoría de los fragmentos se detienen en el interior de los canales de succión, obstruyendo el paso de los humos y alterando las condiciones de succión.

Además, a esto debemos añadir la necesidad de operaciones de mantenimiento frecuentes con los consiguientes tiempos de inactividad de la planta, con el fin de retirar de los canales de succión los fragmentos que se depositan en ellos.

45 Por lo tanto, el solicitante se ha fijado el objetivo de eliminar el paso del material de carga delgado, tal como, por ejemplo, una viruta de metal, con el fin de limitar las intervenciones de mantenimiento tanto en los canales de succión como en los medios de succión.

50 Otro objetivo consiste en conseguir un aparato que tenga costes y tiempos de gestión y mantenimiento limitados en comparación con el estado de la técnica.

El documento US 5,647,288 divulga un transportador de chatarra en el que se define un espacio de succión de escape entre una pared interior y una pared exterior del transportador.

55 El solicitante ha ideado, probado y realizado la presente invención para superar los inconvenientes del estado de la técnica y para obtener estos y otros propósitos y ventajas.

60 **Sumario de la invención**

La presente invención se expone y caracteriza en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

65 La presente invención se aplica a aparatos que, por encima del canal de transporte, tienen al menos una campana capaz de definir ya sea un túnel de transporte de humos y/o una cámara de expansión de humos.

Según estos propósitos, un aparato para transportar una carga de metal precalentada en el interior de un recipiente de una planta de fusión comprende al menos un canal de transporte, en el que la carga de metal puede avanzar de manera continua y una campana que está dispuesta encima del canal de transporte para definir con ello el túnel y/o la cámara de expansión en el interior de los cuales al menos una parte de los humos que salen del recipiente se hacen fluir en contracorriente.

Los humos pasan a través de la carga de metal, la calientan y salen de las aberturas que cooperan con las paredes del canal de transporte que transportan la carga de metal.

Según la presente invención, dichas aberturas cooperan con al menos un canal de desvío de humo, dispuesto sustancialmente vertical o subvertical.

El canal de desvío de humos está conectado tanto a las aberturas como también a al menos un canal de succión que está dispuesto corriente abajo del canal de desvío de humos. Tanto el canal de desvío de humos como también el canal de succión, definen al menos un compartimento de expansión de humos.

Según la invención, los humos se ven obligados a seguir una trayectoria de tipo laberinto, pasando primero a través de las aberturas que cooperan con las paredes de transporte, después al canal de desvío de humos donde se produce una primera expansión considerable, y después son expulsados por los medios de succión. Esta trayectoria obligatoria hace que una parte considerable de las partículas transportadas en suspensión caiga sobre la parte inferior del canal de desvío de humos.

Según una primera formulación, el canal de desvío de humos está definido por las paredes de transporte, que cooperan con las paredes laterales del canal de transporte dispuestas en el exterior de las paredes de transporte.

Según una variante, las paredes laterales y las paredes de transporte son sustancialmente paralelas entre sí.

Según otra variante, las paredes laterales se extienden de manera divergente hacia la parte superior de la campana.

Según otra variante, la divergencia de las paredes laterales se mide con respecto a las paredes de transporte.

De este modo, las paredes laterales y las paredes de transporte definen un canal de desvío de humos divergente que determina una expansión de los humos y promueve la precipitación de las partículas.

La presente invención se refiere también al método relativo para transportar y precalentar la carga de metal en el interior del recipiente de una planta de fusión.

El método comprende al menos una etapa de transporte continuo de la carga de metal en el interior del recipiente, una etapa de transporte de los humos que salen del recipiente en el interior de un túnel y/o una cámara de expansión, dispuesta encima del canal de transporte, una etapa en la que los humos pasan a través de la carga de metal, debido al efecto de una acción de succión ejercida por los medios de succión situados corriente abajo, y una etapa de descarga de los humos a través de las aberturas realizadas en las paredes de transporte.

Según una característica de la invención, la etapa de descarga de humos proporciona que los humos pasen a través de al menos un canal de desvío de humos que coopera en un lado con aberturas presentes en el canal de transporte y en el otro lado con al menos un canal de succión.

Según otra característica, los humos del canal de desvío y del canal de succión se someten a la expansión.

50 Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de una forma de realización preferente, dada como un ejemplo no restrictivo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 es una vista lateral esquemática de una planta de fusión a la que se aplica un aparato de transporte y precalentamiento según la presente invención;
- la figura 2 es una vista en sección de II a II de la figura 1;
- la figura 3 muestra una variante de la figura 2;
- la figura 4 es una vista ampliada de la figura 2 según una variante;
- la figura 5 es una vista en planta esquemática de un detalle de la figura 4;
- la figura 6 muestra una variante de la figura 4;
- la figura 7 muestra una primera variante de la figura 4;
- la figura 8 muestra una segunda variante de la figura 4.

Para facilitar la comprensión, se han utilizado los mismos números de referencia, donde era posible, para identificar

elementos comunes en los dibujos que son sustancialmente idénticos. Se entiende que los elementos y características de una forma de realización pueden incorporarse convenientemente en otras formas de realización sin aclaraciones adicionales.

5 Descripción detallada de una forma preferente de realización

Haciendo referencia a los dibujos adjuntos, el número de referencia 10 denota en su totalidad un aparato de transporte y precalentamiento según la presente invención.

10 El aparato 10 (figura 1) está instalado en una planta de fusión 11, de un tipo sustancialmente conocido que comprende un horno de fusión 12, por ejemplo del tipo de arco eléctrico, alimentado lateralmente a través de una abertura de carga 14, con una carga de metal 13 transportada por el aparato 10.

15 En este caso, la planta 10 comprende un módulo de carga 15, para cargar la carga de metal 13 en un canal de transporte 21 del aparato 10.

En el canal de transporte 21, la carga de metal 13 se precalienta y se introduce en el horno de fusión 12.

20 Un dispositivo de vibración 41 de un tipo conocido está asociado con el canal de transporte 21 y, por medio de un movimiento vibratorio u oscilatorio en una dirección longitudinal, hace que la carga de metal 13 avance en el interior del horno de fusión 12.

El aparato 10 también comprende una o más campanas 17, dispuestas por encima del canal de transporte 21.

25 La campana 17 (figura 2) define una cámara de expansión 18 que se extiende por encima de la carga de metal 13 y es adecuada para ralentizar la velocidad de los humos y mantenerlos en el interior durante un tiempo deseado antes de que impacten contra la carga de metal 13. El tiempo mínimo es necesario para completar la combustión de gases no quemados presentes en los humos y para promover el depósito de partículas y polvos.

30 La presente invención también es aplicable cuando la campana 17 (figura 3) está dispuesta inmediatamente encima de la carga de metal 13 para definir un túnel 18 para el paso de los humos, de modo que la carga de metal 13, o al menos las capas de superficie de la misma, sea golpeada directamente por los humos calientes que llegan del horno de fusión 12.

35 Un tubo de conexión 28 está asociado con el aparato 10 (figura 1), que conecta el cuarto orificio del horno de fusión 12 con la cámara de expansión 18 y, cuando la abertura de carga 14 está cerrada, permite transportar casi todos los humos producidos en el interior del horno de fusión 12 directamente en el interior de la cámara de expansión 18.

40 El canal de transporte 21 comprende una pared inferior 22, sustancialmente horizontal, y dos paredes laterales 23 y 24 que definen en este caso una sección transversal sustancialmente en forma de U (figuras 2 y 3).

A lo largo de toda la longitud del canal de transporte 21, en el lado de las paredes laterales 23 y 24 del canal de transporte 21, se proporcionan canales de succión 25 y 26, conectados a tubos de descarga de humos 40.

45 Los tubos de descarga 40 están conectados a la succión de humos y plantas de filtrado, de un tipo conocido, y tienen miembros de válvula 41 para regular el nivel de succión de humo.

50 En la forma de realización mostrada en las figuras 2, 3 y 4, los canales de succión 25 y 26 están hechos de una sola pieza con el canal de transporte 21 y están provistos de miembros de vibración 32 y 33 (figura 3) para evitar, o al menos limitar, la sedimentación de polvos u otras impurezas en el interior de ellos.

55 En otras formas de realización (figuras 7 y 8), el canal de transporte 21 está hecho como un elemento separado con respecto a los canales de succión 25 y 26, y los miembros de sellado 42 de un tipo hidráulico y sustancialmente conocidos están interpuestos entre el canal de transporte 21 y los canales de succión 25 y 26 para garantizar que los humos estén sellados.

Los canales de succión 25 y 26 también están provistos de puertas de inspección que permiten el mantenimiento.

60 El canal de transporte 21, ventajosamente para toda su longitud, tiene medios capaces de obligar a los humos a seguir una trayectoria de tipo laberinto con el fin de promover la precipitación de polvos, partículas y fragmentos más pequeños de carga de metal, tales como virutas derivadas de metal trabajando sobre la carga de metal 13 a medida que avanza, y evitando que sean transportadas en el interior de los canales de succión 25 y 26 y en el interior de los tubos de descarga 40.

65 Los medios mencionados anteriormente comprenden paredes de transporte 38 y 39 para transportar la carga de metal 13 y paredes laterales 23 y 24 para transportar los humos hacia los canales de succión 25 y 26, que están

asociados con la pared inferior 22 del canal de transporte 21.

Las paredes laterales 23, 24 y las paredes de transporte 38, 39 definen un canal de desvío de humos 44 a través del cual los humos se ven obligados a pasar antes de introducirse en los canales de succión 25, 26.

5 Cada canal de desvío de humos 44 define un primer compartimento de expansión 27 de los humos que salen de las aberturas 30 en el que están sometidos a expansión y después a una precipitación de las partículas sobre la parte inferior del canal de desvío 44.

10 De la misma manera, los canales de succión 25, 26 definen cada uno un segundo compartimento de expansión 29 en el interior del cual hay otra expansión de los gases y después una precipitación de las partículas sobre la parte inferior.

15 Haciendo referencia a la figura 7, las paredes de transporte 38 y 39 están asociadas con la campana 17 por encima del canal de transporte 21, mientras que en otras formas de realización (figuras 4 y 8) las paredes de transporte 38 y 39 están directamente asociadas con el canal de transporte 21.

20 Las paredes de transporte 38 y 39 (figuras 4 y 8) se extienden hacia la pared inferior 22 del canal de transporte 21 y definen con ellas la pared inferior 22 respectiva, para al menos una buena parte de la extensión de la cámara de expansión 18, aberturas 30 longitudinales a través de las cuales pueden pasar los humos.

Las paredes de transporte 38 y 39, en algunas formas de realización (figura 4), son sustancialmente paralelas a las paredes laterales 23 y 24.

25 Para evitar obstrucciones de las aberturas 30 debido al atasco de partes de la carga de metal 13, en otras formas de realización (figura 7), las paredes de transporte 38 y 39 se extienden hasta la pared inferior 22 y están asociadas con la misma. En la proximidad con este último, tienen aberturas 30 hechas a intervalos regulares y conformados como se muestra en la figura 5 o, en otra forma de realización, como en la figura 6.

30 Las aberturas 30 también se pueden regular por medios que regulan su hueco de apertura para controlar el nivel de succión de humos.

35 En otras formas de realización, en lugar de ser sustancialmente verticales, las paredes de transporte 38 y 39 pueden converger hacia la pared inferior 22 del canal de transporte 21. Esta forma de realización es ventajosa por que los humos presentes en la cámara de expansión 18, debido al efecto de la succión ejercida por los canales de succión 25 y 26 y el efecto de la convergencia de las paredes de transporte 38 y 39, se ven obligados a converger hacia la parte central de la pared inferior 22 del canal de transporte 21, y para calentar sustancialmente toda la carga de metal 13.

40 Al controlar adecuadamente el nivel de succión de los canales de succión 25 y 26, es posible controlar la descarga de los humos y evitar que las partículas de un cierto peso se transporten verticalmente en suspensión a lo largo del canal de desvío 44 definido por las paredes laterales 23 y 24 y paredes de transporte 38 y 39.

45 Las partículas, incluso si se transportan parcialmente en suspensión, no pueden superar las paredes laterales 23 y 24, y caen sobre la parte inferior del canal de desvío 44 que descarga posteriormente las partículas en el interior del horno de fusión 12.

50 En el caso mostrado en la figura 7, las paredes de transporte 38 y 39 se extienden sustancialmente verticales mientras que las paredes laterales 23 y 24 del canal de transporte 21 se extienden hacia la parte superior de los canales de succión 25, 26, inclinados hacia el exterior. Las paredes de transporte 38 y 39 y las paredes laterales 23 y 24 definen un canal de desvío 44 divergente a través del cual se descargan los humos.

55 La función del canal de desvío 44 divergente consiste en ralentizar la velocidad de los humos a medida que se descargan para reducir aún más la cantidad de partículas que se transportan en suspensión vertical.

60 En otra forma de realización, las paredes laterales 23 y 24 están conformadas como se muestra en la figura 8, es decir, cada uno de ellos comprende tanto paredes verticales como paredes inclinadas hacia el exterior para inducir turbulencias en los humos que tienden a depositar sobre el canal de transporte 21 las partículas que permanecen sustancialmente en suspensión.

Además, en este caso los canales de succión 25 y 26 están unidos a una base de apoyo.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para transportar y precalentar continuamente una carga de metal (13) en el interior de un recipiente (12) de una planta de fusión (11), que comprende al menos un canal de transporte (21) y al menos una campana (17) que define un túnel de transporte y/o una cámara de expansión (18), estando dicha campana (17) dispuesta encima de dicho canal de transporte (21) para el paso de al menos una parte de los humos que salen de dicho recipiente (12), y cooperando dicho canal de transporte (21) con aberturas (30) para descargar dichos humos, en donde dicho canal de transporte (21) comprende una pared inferior (22) y dos paredes laterales (23, 24) lo que define una sección transversal sustancialmente en forma de U, en donde los canales de succión (25, 26) están proporcionados a lo largo de la longitud del canal de transporte (21), en el lado de dichas paredes laterales (23, 24), y en el que dicho canal de transporte (21) comprende paredes de transporte (38, 39) que definen, junto con dichas paredes laterales (23, 24), un canal de desvío de humos (44) a través del cual los humos se ven obligados a pasar antes de ser introducidos en dichos canales de succión (25, 26), estando dichas aberturas (30) definidas en y/o por dichas paredes de transporte (38, 39), definiendo dicho canal de desvío de humos (44) al menos un primer compartimento de expansión (27), conectado tanto a dichas aberturas (30) como también a dichos canales de succión (25, 26), **caracterizado por que** dichos canales de succión (25, 26) definen al menos un segundo compartimento de expansión (29) adecuado para expandir adicionalmente dichos humos.
2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho canal de desvío de humos (44) y dichos canales de succión (25, 26) se extienden longitudinalmente por toda la longitud del canal de transporte (21).
3. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores del presente documento, **caracterizado por que** dichas paredes laterales (23, 24) están dispuestas en el exterior de dichas paredes de transporte (38, 39).
4. Aparato según la reivindicación 3, **caracterizado por que** dichas paredes laterales (23, 24) son sustancialmente paralelas a dichas paredes de transporte (38, 39).
5. Aparato según las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado por que** dichas paredes laterales (23, 24) se extienden hacia dicha campana (17) de manera sustancialmente divergente.
6. Aparato según la reivindicación 5, **caracterizado por que** dichas paredes laterales (23, 24) son divergentes con respecto a dichas paredes de transporte (38, 39).
7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores del presente documento, **caracterizado por que** sus paredes de transporte (38, 39) están asociadas a dicha campana (17).
8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** dichas paredes de transporte (38, 39) están asociadas a dicho canal de transporte (21).
9. Método para transportar y precalentar una carga de metal (13) en el interior de un recipiente (12) de una planta de fusión (11), que comprende al menos una etapa de transporte de dicha carga de metal (13) mediante un canal de transporte (21) que comprende una pared inferior (22) y dos paredes laterales (23, 24) lo que definen una sección transversal sustancialmente en forma de U, una etapa de transporte de humos que salen de dicho recipiente en el interior de una campana (17), definiendo un túnel y/o una cámara de expansión (18) dispuesta encima de dicho canal de transporte (21), una etapa en la que dichos humos pasan a través de dicha carga de metal (13) y una etapa de descarga de dichos humos a través de aberturas (30), en donde dicha etapa de descarga de humos hace que dichos humos pasen primero a través de al menos un canal de desvío de humos (44) definido por paredes de transporte (38, 39) junto con dichas paredes laterales (23, 24), y después se introducen en canales de succión (25, 26) proporcionados a lo largo de la longitud del canal de transporte (21), en el lado de dichas paredes laterales (23, 24), en donde dichas aberturas (30) están definidas en y/o por dichas paredes de transporte (38, 39), y en donde dicho canal de desvío de humo (44) define al menos un compartimento de expansión (27) en el que los humos se expanden antes de ser succionados por los medios de succión de humos (40) dispuestos corriente debajo de dichos canales de succión (25, 26) conectados a dicho canal de desvío (44), **caracterizado por que** dichos humos están sometidos a otra expansión en el interior de dichos canales de succión (25, 26).
10. Método según la reivindicación 9, **caracterizado por que** las partículas o los polvos que precipitan en la parte inferior de dicho canal de desvío (44) se descargan continuamente en el interior de dicho recipiente (12).

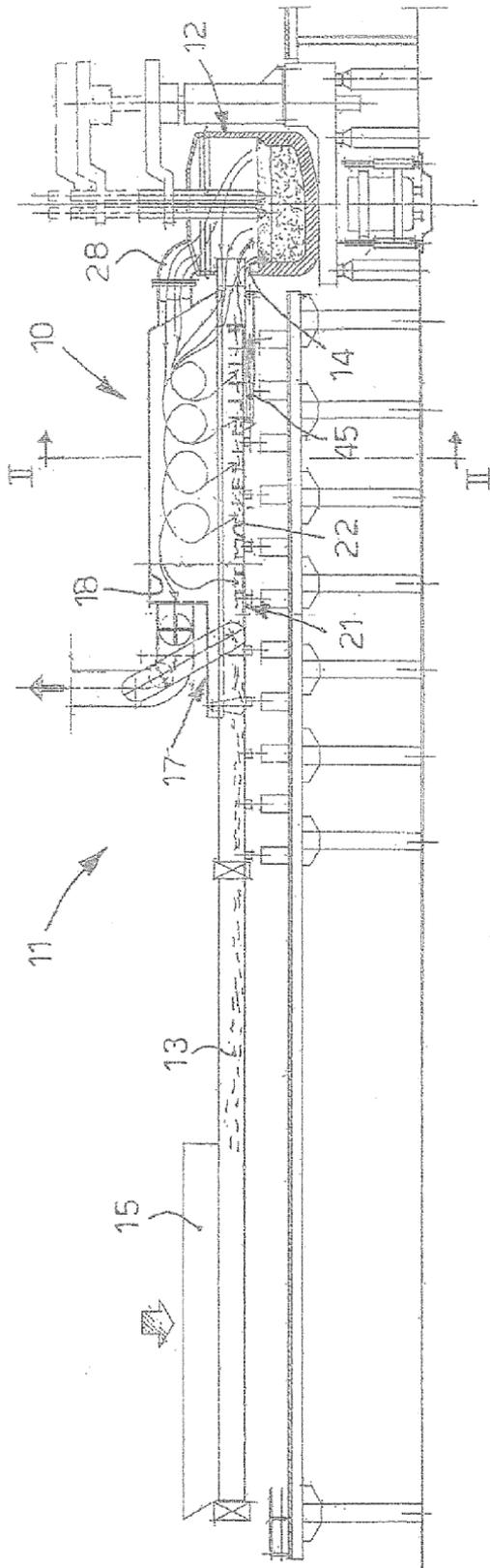


fig. 1

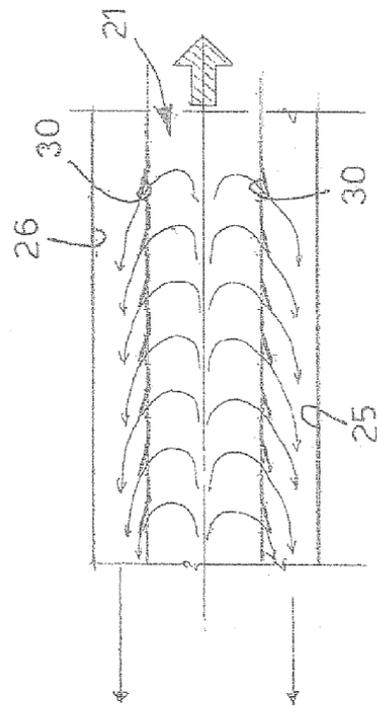


fig. 5

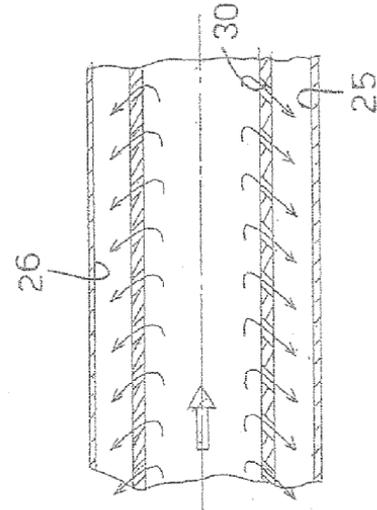


fig. 6

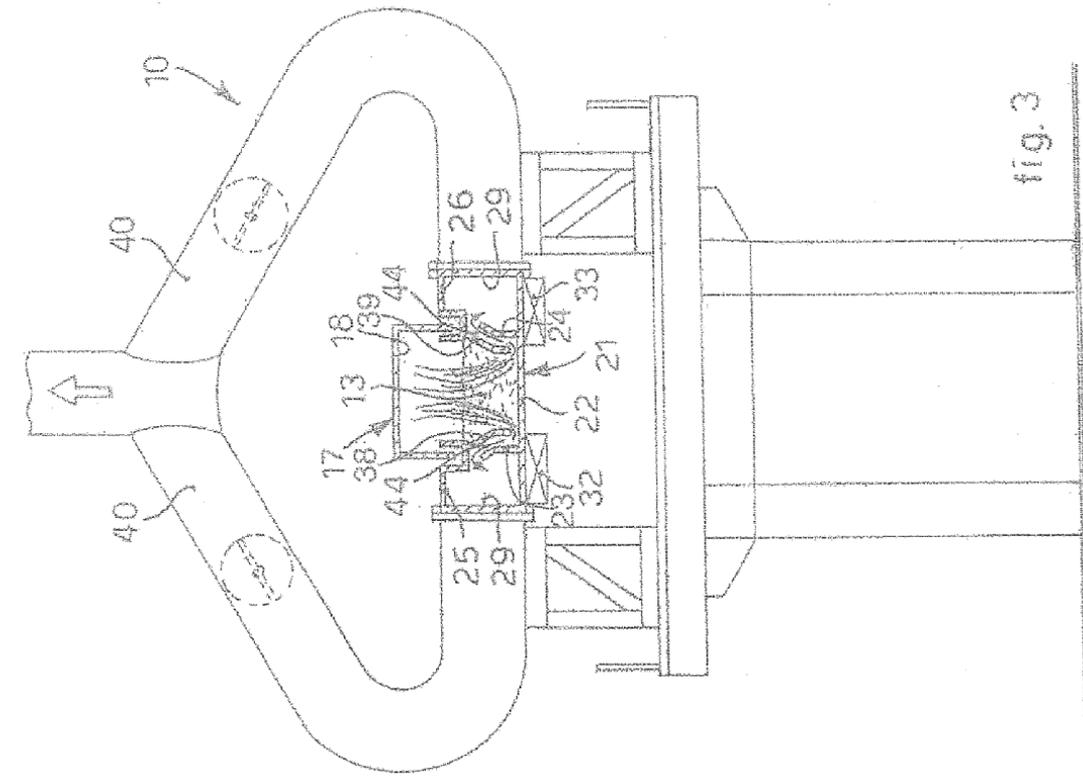


fig. 2

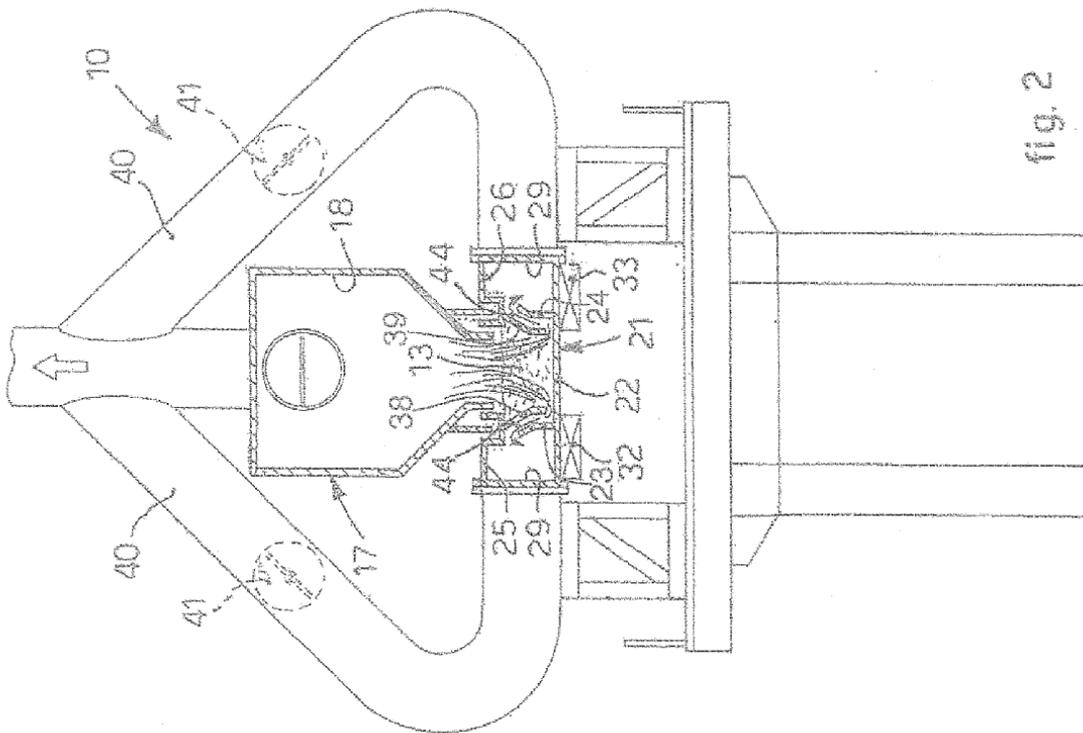


fig. 3

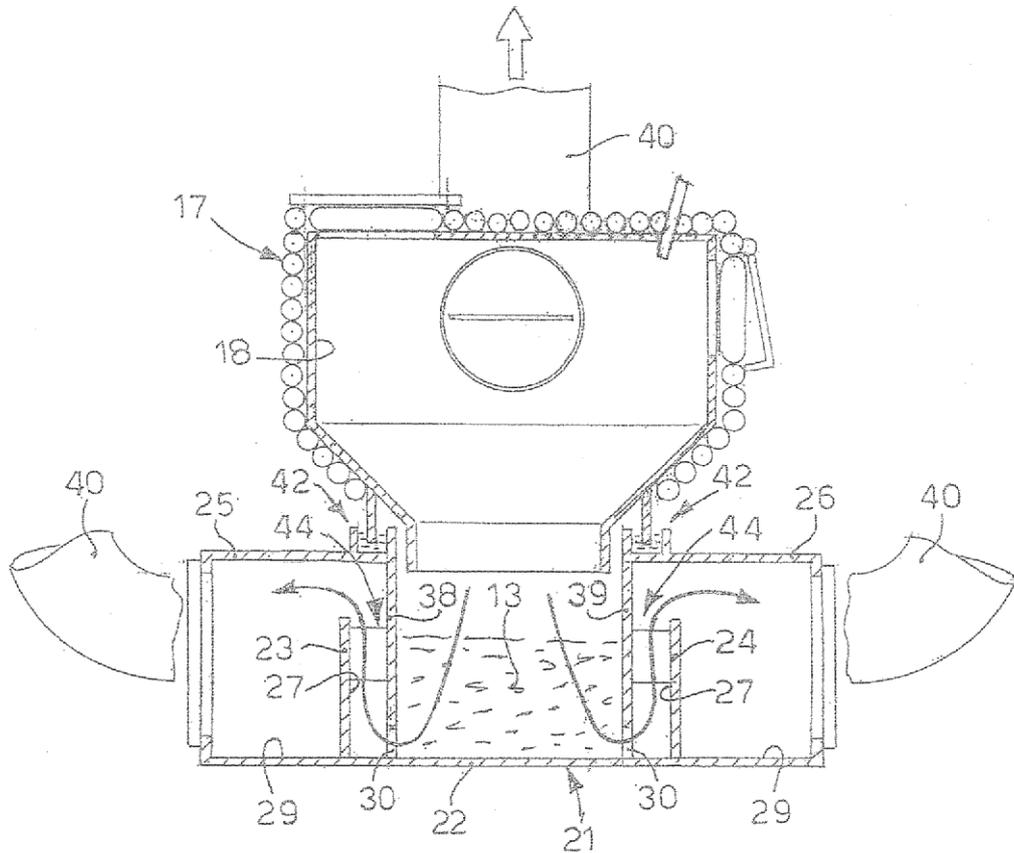


fig. 4

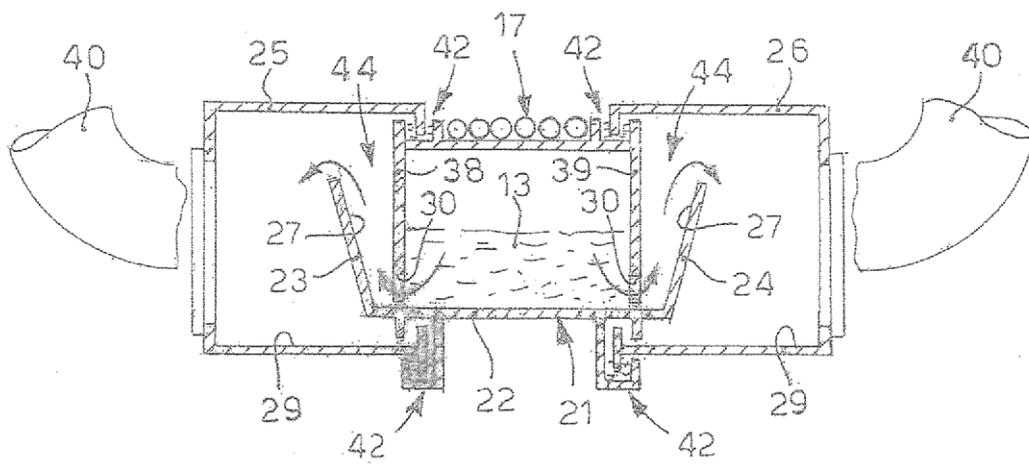


fig. 7

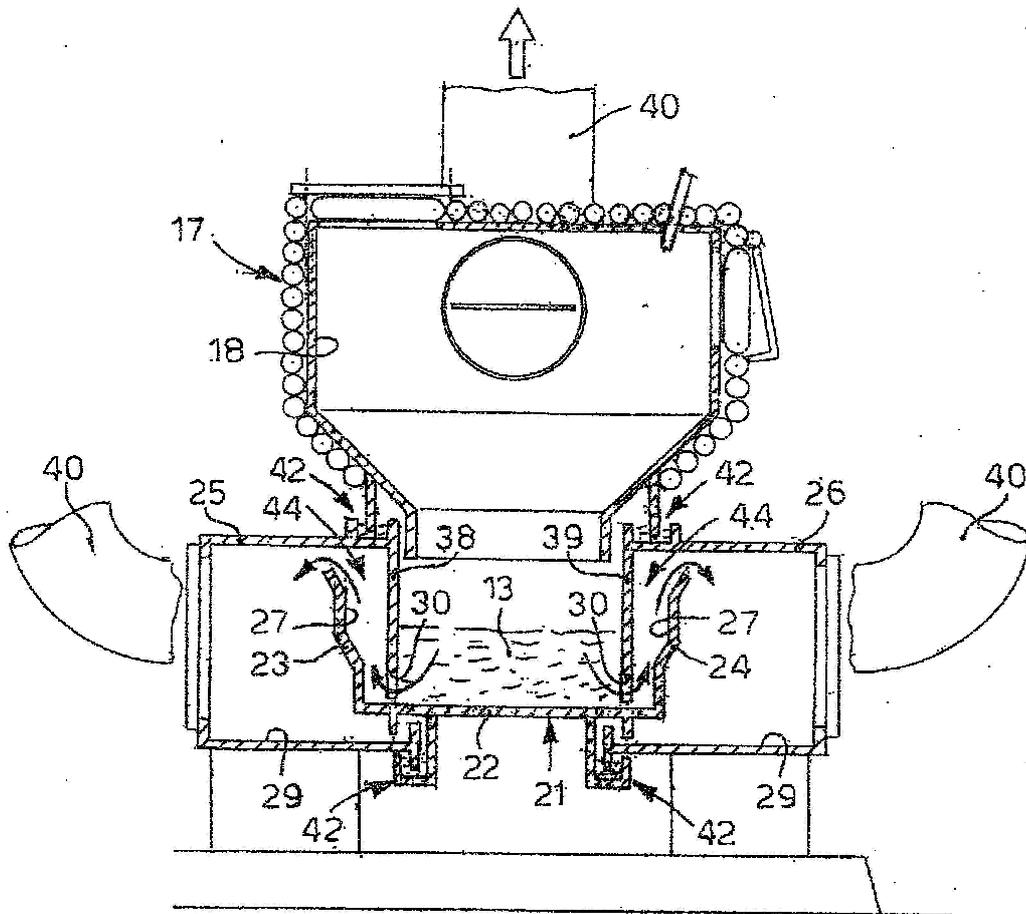


fig. 8