

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 480**

51 Int. Cl.:

**B01J 2/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2012 PCT/EP2012/061833**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO2013189532**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2012 E 12729107 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2864031**

54 Título: **Dispositivo con escala variable para el tratamiento de material en partículas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.06.2017**

73 Titular/es:  
**ROMACO INNOJET GMBH (100.0%)**  
**Daimlerstrasse 7**  
**79585 Steinen , DE**

72 Inventor/es:  
**HÜTTLIN, HERBERT**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 617 480 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**

Dispositivo con escala variable para el tratamiento de material en partículas

5 La invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento de material en forma de partículas, con una cámara de proceso, que presenta un fondo, que está constituido por placas de guía que se solapan, entre las que están presentes unos intersticios a través de los cuales se puede introducir aire de proceso aproximadamente horizontal en la cámara de proceso, en el que las placas de guía están dispuestas de tal manera que aparecen dos circulaciones opuestas, dirigidas una sobre la otra, en el aire de proceso, que confluyen a lo largo de una zona de rotura, en el que en la zona de rotura se puede pulverizar sobre el material un medio de tratamiento por medio de al menos una tobera de pulverización.

10 Un dispositivo de este tipo se conoce a partir del documento DE 199 04 147 A1.

15 Un fondo redondo circular en la sección transversal de la cámara de proceso está constituido por placas de guías aproximadamente planas, que se solapan entre sí, entre las cuales se forman intersticios o bien ranuras, a través de los cuales se puede introducir aire de proceso con una componente de movimiento esencialmente horizontal en la cámara de proceso. Las ranuras están dispuestas en este caso de tal forma que resultan dos corrientes opuestas, dirigidas una sobre la otra, que se extienden esencialmente horizontales, en el aire de proceso introducido, que chocan entre sí a lo largo de una zona de rotura y son desviadas en una circulación dirigida esencialmente vertical hacia arriba. Las partículas a tratar son arrastradas de manera correspondiente por el aire de proceso y caen en virtud de la fuerza de la gravedad, después de que han alcanzado una cierta altura, dirigidas hacia la izquierda y hacia la derecha fuera de la zona de rotura sobre el fondo. Allí son movidas de nuevo por el aire de proceso en la dirección de la zona de rotura. En la zona de rotura están dispuestas toberas de pulverización, para imponer sobre el material movido en la zona de rotura verticalmente hacia arriba un medio de pulverización, por ejemplo una solución de revestimiento. El aire de proceso presenta un cierto contenido de calor, que se ocupa de un proceso de secado lo más rápido posible sobre la superficie de las partículas de material pulverizadas, de manera que éstas caen de nuevo y son movidas otra vez sobre la zona de rotura, ya secadas lo más ampliamente posible. En el ciclo siguiente, se pulveriza entonces de nuevo una capa de medio de tratamiento, de manera que se puede aplicar poco a poco una capa de revestimiento muy uniforme y especialmente de medida muy estable.

20 En un desarrollo de la tecnología con las zonas de rotura, se han desarrollado construcciones del fondo, en las que la zona de rotura se extiende en forma circular, Si se descompone el aire de proceso entrante todavía en una componente de movimiento amplia, aparecen anillos de producto giratorios, en suspensión en la cámara de proceso, alrededor de los cuales circulan toroidalmente las partículas individuales de producto.

25 Esto posibilita la consecución de resultados de tratamiento excelentes con un tamaño determinado de un aparato y para una cierta anchura de banda de las partículas de material. Con tales aparatos se pueden tratar especialmente partículas de material > 1,5 mm hasta el intervalo de centímetros, es decir, en un orden de magnitud de comprimidos o de cápsulas de forma oblonga.

30 En tales aparatos plantea un problema el llamado Scaling-up. Por lo tanto, se emprenden en primer lugar en tales aparatos primeros ensayos con un material a tratar, en el que son habituales aquí tamaños de la carga en el intervalo de hasta 300 g.

35 A continuación se trabaja con aparatos mayores en la llamada escala de laboratorio con tamaños de las cargas de hasta el intervalo de algunos kg. Si se consiguen allí resultados satisfactorios, se avanza una fase en la llamada escala piloto, en la que se pueden tratar en aparatos todavía mayores tamaños de las cargas en el intervalo de hasta 100 kg.

40 Según el tipo del producto a tratar, se crean entonces instalaciones a la escala de producción, que posibilitan tamaños de las cargas de hasta el intervalo de 1000 kg.

45 En muchos campos técnicos, en particular en el sector farmacéutico, no sólo cambian los tamaños de las cargas de un producto a otro, sino también el tamaño y la forma del producto a tratar.

50 Un papel importante juega también el material, a partir del cual está fabricado el producto, por ejemplo si éste muestra buenas propiedades de flujo, si presenta una resistencia suficiente o si tiende a roturas y desprendimientos, lo que es el caso con frecuencia en comprimidos prensados antes del revestimiento.

55 Entonces es necesario encontrar para cada tamaño de la carga y para determinadas propiedades del producto en investigaciones prolongadas e innumerables ensayos los tamaños de los aparatos adecuados para la realización del tratamiento.

60 Se conocen a partir del documento DE 103 09 989 A1 dispositivos en forma de túnel para el tratamiento de material

5 en forma de partículas, que presentan una cámara de proceso extendida alargada, a lo largo de la cual se puede mover el material a tratar desde una entrada hacia una salida. Sin embargo, este dispositivo presenta un tamaño o bien una longitud muy determinados, que adolecen de costes de inversión correspondientes y de una necesidad de espacio correspondiente. A través del funcionamiento de ciclo continuado es posible adapta el producto, cuando éste permanece constante, a diferentes tamaños de cargas, accionando la instalación de manera más larga o más corta en el ciclo.

10 Un cometido de la presente invención es crear un dispositivo que es adecuado por sí mismos para el tratamiento de una anchura de banda relativamente grande de diferente producto con diferentes propiedades, pero que se puede adaptar al mismo tiempo de manera flexible a diferentes tamaños de cargas, sin tener que crear aparatos voluminosos, que está previstos, por principio, para tamaños de cargas mucho mayores.

15 De acuerdo con la invención, el cometido se soluciona porque el dispositivo se puede componer de módulos de potencia individuales aproximadamente del mismo tipo de construcción y del mismo tamaño, en el que los módulos de potencia presentan una sección transversal rectangular y se pueden yuxtaponer en una serie sobre al menos un lado rectangular abierto, en el que las extensiones longitudinales de las zonas de rotura respectivas se yuxtaponen en la dirección de la serie.

20 El concepto del módulo de potencia en el sentido de la presente invención significa que este módulo de potencia con las previsiones constructivas de un fondo con placas de guía que se solapan y la zona de rotura está en condiciones de tratar de una manera excelente una anchura de banda relativamente grande de diferentes partículas de material con diferentes propiedades hasta un tamaño de carga determinado. Tales experiencias existen en el solicitante, por ejemplo, en conexión con los aparatos mencionados al principio con sección transversal redonda y con la zona de rotura. Con otras palabras, tal módulo de potencia de este tipo de construcción y de un tamaño determinado, "se presta" para fluidizar y mover un material de una manera óptima, y esto con una altura del montón totalmente determinada en la cámara de proceso. Tal módulo de potencia puede tratar, por ejemplo, partículas de material de la más diferente forma, tamaño y densidad, entre otros también piezas brutas de sustancia sólida de la farmacia, de la química técnica, del sector de los alimentos o del sector de artículos dulces. En el sector de los alimentos, estos materiales son productos granulados como granos de café o similares, en la industria de productos dulces son bombones o piezas de chocolate, etc.

25 A través de la previsión de una sección transversal aproximadamente rectangular, se puede adaptar de una manera muy flexible a las necesidades de diferentes clientes porque módulos de potencia individuales se pueden yuxtaponer en una serie sobre un lado rectangular abierto, de manera que las extensiones longitudinales de la zona de rotura respectiva se extienden en la dirección de la serie y se yuxtaponen.

35 En el caso más sencillo se ensamblan dos módulos de potencia de este tipo sobre un lado abierto respectivo para formar un dispositivo. En cada módulo de potencia individual se mantiene aproximadamente igual la curva característica de tratamiento, de manera que se pueden procesar magnitudes de cargas en el factor 2 sin adaptaciones constructivas costosas.

Si se ensamblan tres módulos de potencia de este tipo, entonces el módulo central presenta dos lados abiertos opuestos, en los que se coloca en cada caso un módulo de potencia provisto con un lado abierto.

40 De manera correspondiente se pueden yuxtaponer también cuatro, cinco, seis o más módulos de potencia de este tipo.

45 La conducción del aire de proceso, por lo tanto, también la conducción de la temperatura y de la humedad así como la curva característica de llenado y de vaciado se pueden mantener, en principio, inalteradas. Solamente debe yuxtaponerse un número correspondiente de módulos de potencia. En numerosos ensayos se ha establecido que en el caso de un número grande de características y tamaños diferentes del producto, a través de la yuxtaposición de varios módulos de potencia se puede conseguir un resultado del tratamiento bueno constante a medida que se incrementa el tamaño de las cargas.

50 De esta manera, a través de un sistema modular, que contiene varios módulos de potencia, se puede realizar de manera flexible un Scaling-up, sin modificar en este caso la curva característica de la circulación y del movimiento, para asegurar de esta manera un resultado del tratamiento uniforme con diferentes tamaños de la carga.

En otra configuración de la invención, entre dos módulos de potencia vecinos se puede insertar una pared de separación, que separa los módulos de potencia yuxtapuestos en subunidades de módulos de potencia.

55 Esta configuración eleva ahora la flexibilidad de tal dispositivo con el propósito de que no sólo sea posible de manera sencilla un Scaling-up, sino que se pueden procesar también de manera correspondiente cargas más pequeñas.

Si se parte del ejemplo más sencillo, en el que dos módulos de potencia están acoplados entre sí, solamente a

través de una inserción sencilla de una pared de separación o en cada caso en uno de los dos módulos de potencia se puede realizar un tratamiento, cuando debe procesarse un tamaño de carga correspondiente más sencillo.

5 En el caso de tres módulos ensamblados, se puede insertar tal pared de separación, por ejemplo, entre el primero y el segundo módulos de potencia. A través de esta medida sencilla está disponible un dispositivo para tres tamaños de cargas diferentes, a saber, los tamaños de cargas que pueden ser tratados al mismo tiempo por tres módulos de potencia, los tamaños de cargas que pueden ser tratados de una manera óptima por dos módulos de potencia, o también tamaños de cargas, que pueden ser tratados de una manera óptima por un único módulo de potencia. Esto muestra de manera especialmente expresiva la flexibilidad de la instalación, no sólo en el sentido de un Scaling-up, sino también en un Scaling-down.

10 La inserción intermedia de una pared de separación es una medida fácil de realizar, que se puede llevar a cabo también por medios sencillos, insertando, por ejemplo, desde arriba o desde el lado solamente una pared entre los módulos de potencia adyacentes.

En otra configuración de la invención, cada módulo de potencia presenta un soplante propio, a través del cual se puede insertar el aire de proceso a través del fondo en la cámara de proceso.

15 Esta medida tiene la ventaja de que la conducción del aire de proceso a través de la cámara de proceso de un módulo de potencia se puede ajustar en cada caso individualmente o bien de una manera óptima.

En otra configuración, el soplante está constituido como soplante axial, cuyo ventilador está dispuesto debajo del fondo en el módulo de potencia.

20 Esto abre de manera más ventajosa un control inmediato y una alimentación sin pérdida del aire de proceso en el lado inferior del fondo.

En otra configuración de la invención, cada módulo de potencia está provisto en un lado desplazado alrededor de 90° con respecto al lado abierto con una disposición de filtro.

25 Esta medida tiene la ventaja de que en un módulo de potencia propiamente dicho son retenidas las partículas de producto o también fragmentos de ellas que son arrastrados por el aire de proceso, dado el caso, se pueden conducir de nuevo a un proceso de tratamiento.

En otra configuración de la invención, cada módulo de potencia está provisto con una tapa móvil, que representa un cierre superior de la cámara de proceso.

30 Esta medida tiene la ventaja de que a través de la tapa se puede abrir la cámara de proceso, de modo que se pueden realizar manipulaciones correspondientes, como llenado, limpieza o similar a través de esta abertura. Si la tapa está fabricada de cristal, a través de ésta se puede observar visualmente el desarrollo del tratamiento en la cámara de proceso.

35 En otra configuración de la invención, el aire de proceso que circula desde la cámara de proceso es desviado a través de la tapa lateralmente y dirigido hacia abajo hasta la disposición de filtro.

Esta medida tiene la ventaja de que la tapa sirve al mismo tiempo como dispositivo de desviación y de conducción del aire de proceso hacia la disposición de filtro.

40 En otra configuración de la invención, debajo del fondo está dispuesto al menos un intercambiador de calor.

Esta medida tiene la ventaja de que a través de los intercambiadores de calor se puede realizar una conducción de la temperatura sin pérdidas y efectiva.

45 De este modo, un intercambiador de calor puede estar configurado como una especie de trampa de refrigeración, para condensar la humedad arrastrada por el aire de proceso. El intercambiador de calor se puede utilizar también para llevar el aire de proceso alimentado por el soplante del lado inferior del fondo rápidamente a una temperatura óptima.

50 En otra configuración de la invención, en la zona de rotura está dispuesta, al menos por secciones, una tobera de pulverización lineal que pulveriza verticalmente hacia arriba.

55 Esta medida tiene la ventaja de que a través de tal configuración de las toberas en la zona de rotura, se puede pulverizar el material desviado hacia arriba en un lugar favorable sobre una cierta longitud con el medio de tratamiento. Después de la elevación en la zona de rotura, las partículas caen a ambos lados de la zona de rotura de nuevo hacia abajo, de manera que está disponible espacio y tiempo suficientes para que se seque el medio

pulverizado en la zona de rotura.

En otra configuración, en un módulo de potencia se puede insertar al menos una pared, que divide la cámara de proceso de este módulo de potencia en al menos dos subunidades.

5 Esta medida tiene la ventaja considerable de que un módulo de potencia se puede dividir por medio de esta pared en subunidades más pequeñas, para realizar, por ejemplo, primeros ensayos con un material determinado a mini escala o escala de laboratorio.

10 De manera más conveniente, un módulo de potencia presenta un tamaño tal que se puede tratar en él una carga determinada que existe con frecuencia, en este campo, en el que se emplea el módulo de potencia. Si debe tratarse un material de tipo nuevo, se pueden realizar ensayos correspondientes, a través de la subdivisión de la cámara de proceso de un módulo de potencia en al menos dos subunidades, a escala mínima o escala de laboratorio. Si un  
15 módulo de potencia, por ejemplo, tiene la capacidad de procesar un material de aproximadamente 30 litros a granel, entonces éste se puede dividir, según como se coloque la pared, en dos subunidades de 15 litros a granel respectivos o también en dos subunidades de 10 y 20 litros a granel. Entonces no es necesario prever, además de la unidad mínima de módulo de potencia todavía unidades más pequeñas, para realizar tales ensayos de laboratorio. De manera más conveniente, esta posibilidad se puede prever también en un módulo de potencia al final o al principio de una serie de módulos de potencia ensamblados. Esto muestra de manera especialmente expresiva la  
20 flexibilidad del dispositivo con respecto a los tamaños de las cargas.

En otra configuración de la invención, la tobera de pulverización lineal está dividida en secciones individuales, para suministrar medio de pulverización a las subunidades que se resultan a través de la pared insertada.

25 Esta medida tiene la ventaja de que en conexión con la previsión de subunidades se divide también de manera correspondiente la tobera de pulverización lineal, de manera que entonces se puede suministrar medio de pulverización de manera variable a las subunidades respectivas con una sección de la tobera de pulverización lineal.

En otra configuración de la invención, dos módulos de potencia están ensamblados, transversalmente a la dirección de la yuxtaposición, para formar un módulo de potencia doble.

30 Esta medida tiene la ventaja de que en lugar o adicionalmente a la yuxtaposición a lo largo de la serie se pueden ensamblar en primer lugar dos módulos de potencia transversalmente a la dirección de esta yuxtaposición para formar un módulo de potencia doble. Estos módulos de potencia dobles se pueden yuxtaponer en la dirección de esta yuxtaposición unos debajo de los otros para formar un módulo de potencia doble, de manera que entonces resulta una serie, cuya capacidad es ya al principio el doble que la de un único módulo de potencia.

Con otras palabras, no se realiza un Scaling-up en las etapas 1, 2, 3, 4, 5 de módulos de potencia yuxtapuestos, sino en las etapas 2, 4, 6, 8, 10, etc.

40 En otra configuración, los módulos de potencia con una disposición de filtro están ensamblados en un lado para formar un módulo de potencia doble, de tal manera que las disposiciones de filtro se colocan en lados opuestos entre sí transversalmente a la disposición de la serie.

45 Esta medida tiene la ventaja de que durante la yuxtaposición de varios módulos de potencia dobles de este tipo, las disposiciones de filtro se encuentran en cada caso a lo largo del lado exterior del cuerpo rectangular extendido alargado resultante y de esta manera son fácilmente accesibles para procesos de cambio.

En otra configuración de la invención, un módulo de potencia presenta una cámara de proceso con una sección transversal aproximadamente cuadrada, en la que se extiende en el centro la zona de rotura.

50 Esta geometría tiene la ventaja de que a la izquierda y a la derecha de la zona de rotura está disponible el mismo espacio para el producto que cae en cada caso, lo que es extraordinariamente conveniente para un resultado uniforme del tratamiento.

55 En otras configuraciones, la cámara de proceso presenta una anchura de la sección transversal en el intervalo de magnitudes de 300 a 700 mm, en particular en el intervalo de 400 a 600 mm, y como máximo con preferencia presenta una anchura de aproximadamente 500 mm.

60 Paralelamente a ello es ventajoso que la cámara de proceso presente una altura de llenado de producto estática en el intervalo de 100 a 150 mm, de aproximadamente 110 a 140 mm y como máximo con preferencia en el intervalo de 135 mm.

Numerosos ensayos con partículas de material previstas en los diferentes sectores para el tratamiento, que se

- mueven en un intervalo de tamaños de 1,5 mm hasta el intervalo de centímetros, han mostrado que éstas se pueden tratar muy bien y de una manera muy uniforme en cámaras de proceso en este intervalo de la sección transversal. Un único módulo de potencia muestra ya una flexibilidad muy grande frente a diferentes partículas de producto, en particular con diferentes tamaños y diferentes propiedades de flujo de las partículas de producto. Éste tiene aproximadamente 33,5 litros a granel en un módulo de potencia. En una disposición en serie de tres módulos de potencia individuales, son posibles de esta manera aproximadamente 100 kg, en el caso de seis módulos de potencia son posibles aproximadamente 200 kg de carga. Si se trabaja ya desde el principio con módulos de potencia dobles, se eleva de manera correspondiente el tamaño de las cargas. A través de la inserción de la pared de separación correspondiente, que se puede cambiar rápidamente en la medida reticular de la extensión longitudinal de un módulo de potencia, por ejemplo de 500 mm, se pueden tratar entonces tamaños de cargas variables, que representan un múltiplo de una "cantidad a granel básica" de por ejemplo 33,5 litros a granel, de un módulo de potencia individual.
- En otra configuración de la invención, la tobera de pulverización lineal presenta secciones longitudinales activas para pulverización de 50 a 500 mm.
- Se ha establecido en ensayos que tales secciones longitudinales activas para pulverización son suficientes para poder conseguir resultados óptimos de tratamiento en un módulo de potencia.
- Las secciones cortas abren también la posibilidad fabricar en un módulo de potencia a través de la inserción de paredes las subunidades correspondientes en un módulo de potencia básico, que pueden ser suministradas entonces con medio de pulverización a través de las secciones cortas individuales.
- En otra configuración de la invención, en el fondo están dispuestos unos elementos de conducción de aire, que imponen al aire de proceso que circula a través del fondo una componente de movimiento en la dirección de la serie de los módulos de potencia yuxtapuestos.
- Esta medida tiene la ventaja de que, además del movimiento de circulación principal dirigido transversalmente a la extensión longitudinal de la zona de rotura, se impone todavía una componente de movimiento axial adicional, cuando se desea.
- En otra configuración de la invención, los elementos de guía son regulables, de manera que a través de éstos se puede imponer en al aire de proceso una componente de movimiento variable en la dirección de la serie.
- Esta medida tiene la ventaja de que se puede reaccionar de una manera muy flexible a diferentes particularidades del material.
- En otra configuración de la invención, los elementos de guía son regulables de tal forma que se puede imponer sobre un lado de una zona de rotura al aire de proceso una componente de movimiento en una dirección de la serie, pero sobre el otro lado de la zona de rotura se puede imponer la componente de movimiento en dirección opuesta.
- Si se mira desde arriba sobre el fondo de uno o varios de tales módulos de potencia yuxtapuesta, entonces a través de esta configuración, sobre un lado de la zona de rotura en material se mueve en una dirección a lo largo de la yuxtaposición, por ejemplo de izquierda a derecha, pero sobre el lado opuesto de derecha a izquierda.
- En cualquier momento, estas partes móviles inciden sobre una pared frontal unilateral de un módulo de potencia extremo. Por lo tanto, visto en una dirección, se desplazan poco a poco partículas de material en la dirección de esta pared y se compactan allí.
- Puesto que sobre el lado opuesto la componente de movimiento es opuesta, predomina sobre el otro lado de la zona de rotura en esta pared un calentamiento del material.
- Esto conduce a que desde uno de los lados con la compactación del material se muevan partículas de material transversalmente más allá de la zona de rotura y se conduzcan hacia la otra mitad de las partículas de material.
- En el extremo opuesto de la serie tiene lugar entonces el proceso inverso, es decir, que as partículas conducidas hacia esta mitad son acumuladas en el extremo opuesto, compactadas y entonces pasan a la otra mitad sobre la zona de rotura.
- Si se considera ahora, como se ha mencionado anteriormente, el proceso desde arriba, entonces se reconoce que se impone al mismo tiempo a toda la corriente de material una componente de movimiento circundante circunferencial que, de acuerdo el número de módulos que estén yuxtapuestos, se configura más o menos largo en forma rectangular.

- 5 Esta componente de movimiento adicional contribuye de nuevo de una manera considerable a un resultado uniforme del tratamiento. Existe una cierta aproximación a la geometría anular en el caso de cámaras de proceso con sección transversal de forma circular, pero no aparece una geometría anular exacta, sino que aparece un movimiento de forma rectangular circundante correspondiente, que se dirige con el movimiento en dirección a la zona de rotura y se superpone a la subida vertical hacia arriba y a la caída de nuevo de las partículas de material. Visto en general, el movimiento que resulta de ello es muy conveniente para un resultado mejorado del tratamiento.
- 10 En otra configuración de la invención, los elementos de guía están configurados como linguetes de guía dispuestos entre las placas de guía y pivotables alrededor de un eje vertical, que están conectados con un elemento de ajuste común, cuyo desplazamiento provoca una articulación común de los linguetes de guía.
- 15 De esta manera es posible imponer adicionalmente componentes de movimiento deseadas al aire de proceso a través de innumerables linguetes de guía, de manera que a través del elemento de ajuste común este desplazamiento se realiza en cada caso de forma sincronizada.
- 20 En otra configuración de la invención, los elementos de guía son regulables sobre uno de los lados de la zona de rotura independientemente de los elementos de guía del lado opuesto.
- 25 Esta medida tiene la ventaja de que con ello son posibles numerosos procesos para influir sobre el aire de proceso. Si los elementos de guía están regulados de tal forma que las corrientes opuestas descritas anteriormente aparecen en la dirección de la confluencia, entonces resulta el "circuito" descrito anteriormente.
- 30 Pero también es posible alinear los elementos de guía exactamente de tal forma que las partículas de material deben moverse casi en ángulo recto sobre la zona de rotura, cuando se desea. Esto abre también la posibilidad de alinear todos los elementos de guía en la misma dirección, de manera que poco a poco se mueve todo el material desde un extremo del dispositivo hacia el otro. Esto abre la posibilidad de permitir que los módulos de potencia ensamblados o bien trabajen en el funcionamiento continuo o alinear al final de un proceso de tratamiento los elementos de guía de tal manera que con ello es posible un vaciado en una dirección. También esto muestra la configuración altamente flexible para la adaptación a diferentes propiedades del material, aquí especialmente propiedades de flujo.
- 35 En otra configuración de la invención, el control de la capacidad de desplazamiento de los elementos de guía está configurado de tal forma que en el caso de yuxtaposición de módulos de potencia adyacentes, se pueden acoplar los controles entre sí.
- 40 Esta medida tiene la ventaja de que en el caso de yuxtaposición de través de características de acoplamiento correspondientes, se acoplan los controles de tal forma que entonces se puede realizar de manera exacta sincronizada la alineación deseada de los elementos de mando en el caso de varios módulos de potencia yuxtapuestos a través del acoplamiento.
- 45 Se entiende que las características mencionadas anteriormente y las características que se explicará todavía a continuación no sólo se pueden utilizar en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones o individualmente, sin abandonar el marco de la presente invención.
- 50 A continuación se describe y se explica en detalle la invención con la ayuda de los dibujos adjuntos en conexión con algunos ejemplos de realización seleccionados. En este caso:
- La figura 1 muestra una sección vertical de un módulo de potencia.
- 55 La figura 2 muestra una sección vertical de la figura 1 con flechas de la circulación para la explicación de los medios móviles y de las partículas de producto en tal módulo de potencia.
- La figura 3 muestra una sección a lo largo de la línea III-III en la figura 1.
- 60 Las figuras 4a a 4d de la figura 3 muestran secciones correspondientes con diferente número de módulos de potencia ensamblados a lo largo de una dirección de la yuxtaposición, a saber, dos, cuatro y seis.
- La figura 5 muestra una sección, que corresponde a una serie de módulos de potencia, como se representa en la figura 1, en la que en el extremo superior se representan secciones a lo largo de las líneas Va, Vb y Vc de la figura 1.
- La figura 6 muestra una vista en planta superior muy esquemática sobre un módulo de potencia de la figura 1, en la que se muestra la dirección de movimiento de las partículas de material en un módulo de potencia.

La figura 7 muestra una representación que corresponde a la figura 6 con dos módulos de potencias yuxtapuestos.

La figura 8 muestra un detalle en la sección vertical de un fondo de un módulo de potencia.

5 La figura 9 muestra una vista en planta superior parcialmente fragmentaria sobre elementos de guía, que están dispuestos en el fondo.

La figura 10 muestra una vista en planta superior parcialmente fragmentaria sobre una pluralidad de elementos de guía en un estado de ajuste predeterminado.

10 La figura 11 muestra una vista en planta superior, que corresponde a la vista en planta superior de la figura 10, con elementos de guía regulados de otra manera.

15 La figura 12 muestra una vista parcial en perspectiva de un dispositivo con seis módulos de potencia.

La figura 12a muestra un detalle de la figura 12.

La figura 13 muestra el dispositivo de la figura 12 en el estado acabado.

20 La figura 14 muestra una representación de la sección vertical comparable con la representación de la figura 1 de un módulo de potencia doble, que está compuesto por dos módulos de potencia de la figura 1 en simetría de espejo a lo largo de la zona de rotura; y

25 La figura 15 muestra una vista en planta superior, que corresponde a la representación de la figura 3, sobre una serie de seis módulos de potencia dobles ensamblados.

En las figuras 1 a 13 se representa un primer ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención, que se designa, en general, con el número de referencia 10.

30 El dispositivo 10 se compone de módulos de potencia 12 individuales, de manera que se describe en primer lugar para la comprensión básica la estructura de un único módulo de potencia, como se representa en las figuras 1 a 4a.

35 Cada módulo de potencia 12 presenta una carcasa 14 aislada de pared doble de chapa de acero noble, cuya sección transversal 16 es aproximadamente de forma rectangular, como se muestra en la figura 3. El lado rectangular más largo tiene una longitud de aproximadamente 700 mm, el más corto tiene una longitud de aproximadamente 500 mm.

La altura de la carcasa 14 es aproximadamente 1.300 mm.

40 La carcasa 14 está cerrada en el extremo inferior sobre un zócalo 15. En el extremo superior, la carcasa 14 está abierta y está cubierta por una tapa 36 de vidrio industrial transparente. La tapa 36 está fijada abatible sobre un soporte de fijación 37 en la pared trasera 31 de la carcasa 14.

45 En el interior de la carcasa 14 está presente una cámara de proceso 18, cuya medida de la sección transversal 16 es cuadrada, como se puede reconocer especialmente a partir de la figura 3 y presenta las medidas 500 mm x 500 mm. En el extremo inferior, la cámara de proceso 18 está provista con un fondo 20, que está compuesto de dos series de placas de guía 22 y placas de guía 24 superpuestas y que se solapan parcialmente. Especialmente a partir de la vista en planta superior de la figura 3 se deduce claramente que entre una franja colocada más alta y una franja colocada más baja están configurados en cada caso intersticios 26, 26', a través de los cuales puede pasar aire de proceso 29, como se indica en la figura 2. De manera correspondiente están presentes intersticios 28, 28' entre las placas de guía 24.

50 Como se puede reconocer especialmente a partir de la figura 3, los intersticios 26 se extienden paralelo a la pared frontal 25, derecha en esta vista en planta superior, de la carcasa 14. Ésta es la pared, que está opuesta a la pared, en la que está colocado el soporte de fijación 37 para la tapa 36.

Esta pared frontal 25 se extiende entre dos paredes laterales 35 y 39.

60 Como se puede reconocer especialmente a partir de las representaciones en sección de las figuras 1 a 3, la cámara de proceso 18 está delimitada sobre un lado por una pared de la cámara 34. La pared de la cámara 34 se extiende sobre toda la anchura entre las paredes laterales 35 y 39.

Como se puede deducir especialmente a partir de la representación en sección de las figuras 1 y 2, la pared de la cámara 34, vista desde el fondo 20, se extiende sobre una cierta altura, aquí de aproximadamente 300 mm, pero

termina a una distancia delante del extremo superior de la carcasa 14. En el extremo superior, la pared de la cámara 34 está redondeada.

La pared de la cámara 34 esta adyacente a una cámara funcional 38 en el interior de la carcasa 14.

5 La cámara funcional 38 se extiende de esta manera junto a la cámara de proceso 18 propiamente dicha y está delimitada lateralmente por parte de las paredes laterales 35 y 39, en el interior de la carcasa 14 por la pared de la cámara 34 y en el extremo trasero o bien izquierdo en la representación de las figuras 2 y 3 por la pared trasera 31.

10 Como se puede reconocer especialmente a partir de las representaciones en sección de las figuras 1 y 2, en la cámara funcional 38 está alojada una disposición de filtro. Se trata de tres filtros de polvo gruesos 40 entrelazados en forma de V, las llamadas fases de filtro 1 a 3, con poros más finos que se reducen hacia abajo.

15 Debajo de los tres filtros de polvo gruesos 40 en forma de V está dispuesta todavía una llamada fase de filtro muy fino 41 de bolsillo.

Debajo de la cámara funcional 38 se extiende una bandeja colectora de condensado 44 en forma de V en la sección, que está provista con una salida de condensado 46.

20 En la zona de la cámara de proceso 18, pero debajo del fondo 20 y casi directamente sobre la bandeja 44 está dispuesto un refrigerador de baja temperatura 48. El refrigerador de baja temperatura 48 está diseñado de tal forma que no puede estar por debajo de la temperatura de rocío del aire de proceso 29, de manera que se puede condensar y gotear el agua o disolvente arrastrados por el aire de proceso 29 a través de la disposición de filtro. Estas cantidades de líquido con acumuladas por la bandeja 44 y alimentadas a la salida de condensado 46, a través de la cual se pueden descargar estos condensados fuera del dispositivo 10.

25 Por encima del refrigerador de baja temperatura 48 está dispuesto un soplante axial de alta potencia 50, que está diseñado para el movimiento del aire de proceso 29. Éste puede ser accionado con motor eléctrico o con correa.

30 En el extremo del lado de salida de la corriente, es decir, por encima del soplante axial 50, está dispuesto un intercambiador de calor 52, a través del cual se puede acondicionar de manera correspondiente, es decir, se puede calentar el aire de proceso 29 conducido por el soplante axial 50 hacia el lado inferior del fondo 20.

35 Entre el intercambiador de calor 52 y el lado inferior del fondo 20 están dispuestas todavía las llamadas trampillas de desviación 54, que sirven para una regulación espontánea y rápida de la temperatura del aire de proceso 29.

40 A partir de las representaciones en sección, especialmente las representaciones en sección de las figuras 1, 2 y 3, se puede reconocer que en el fondo 20 está dispuesta una tobera de pulverización lineal 32, que pulveriza verticalmente hacia arriba en la cámara de proceso 18. La tobera de pulverización lineal 32 se extiende aproximadamente en el centro en la sección transversal 16 de la cámara de proceso 18 y se extiende paralelamente a la pared 25 del lado frontal de la carcasa. La tobera de pulverización lineal 32 puede pulverizar sobre toda su longitud, o también sólo por secciones. La tobera de pulverización lineal 32 se encuentra, por lo tanto, en el centro entre la primera serie de placas de guía 22 colocadas superpuestas y la segunda serie opuesta de placas de guía 24 colocadas superpuestas.

45 Los intersticios 26, 26' de las placas de guía 22 colocadas superpuestas y que se solapan parcialmente están alineados de tal forma que dirigen el aire de proceso 29 que pasa a través de ellas de manera que se extiende aproximadamente horizontal sobre la tobera de pulverización lineal 32.

50 Los intersticios 28, 28' de la segunda serie de placas de guía 24 colocadas superpuestas están dirigidos entonces de tal manera que a través de éstos se conduce el aire de proceso 29 de la misma manera sobre la tobera de pulverización lineal 32.

55 De esta manera resultan dos circulaciones parciales opuestas entre sí, que se encuentran en el centro en la zona de la tobera de pulverización lineal 32. Allí se desvían las corrientes de aire de proceso opuestas, que chocan entre sí, aproximadamente en ángulo recto hacia arriba, como se indica en la figura 2. Esta zona es la llamada zona de rotura vertical 30. Puesto que la tobera de pulverización lineal 32 está configurada como tobera que pulveriza verticalmente hacia arriba, se pulverizan las partículas de material móviles 60, que se elevan hacia arriba en este lugar en esta zona con el medio de pulverización líquido.

60 Las partículas de material 60 se mueven a ambos lados de la zona de rotura 30 hacia arriba y caen entonces lateralmente fuera de la zona de rotura de nuevo hacia abajo en virtud de la fuerza de la gravedad. En este caso también algunas partículas rebotan en el lado interior de la pared frontal 25 o bien sobre el lado interior de la pared de la cámara 34 y desde allí son conducidas desde ésta hacia abajo de nuevo en dirección del fondo 20. En la

## ES 2 617 480 T3

zona del fondo 20 las partículas de material 60 son recibidas entonces de nuevo por el aire de proceso 29 que pasa a través de los intersticios 26 y 28, es acelerado y es movido en la dirección de la zona de rotura 30. Las partículas de material 60 descendentes caen en este caso sobre una especie de colchón de aire de proceso 29 introducido aproximadamente horizontal.

5 Como se deduce especialmente a partir de la figura 2, el aire de proceso 29 se separa después de un cierto tiempo de las partículas de material 60 y se eleva de nuevo hacia abajo y circula entre el lado inferior de la tapa 36 y el canto superior de la pared de la cámara 34 a la cámara funcional 38.

10 El aire de proceso 29 circula allí desde arriba hacia abajo en primer lugar a través de la serie de tres filtros de polvo gruesos 40, en los que se filtran de forma escalonada las partículas de material 60 o los fragmentos arrastrados por el aire de proceso 29.

15 A continuación el aire de proceso 29 circula todavía a través de la fase de filtro muy fino de bolsillo 41 conectado a continuación, de manera que abandona la fase de filtro muy fino 41 casi libre de sustancia sólida. El aire de proceso 29 es aspirado entonces de nuevo a través del soplante axial 50 y es conducido hacia arriba por delante del refrigerador de baja temperatura 48.

20 En este caso, se condenan las cantidades de líquido presentes en el aire de proceso 29. Éstas son, por una parte, agua y sobre todo componentes de disolventes, que sirven para desprender el medio de tratamiento, que es pulverizado a través de la tobera de pulverización lineal 32.

25 A través del soplante axial 50 se mueve y se acelera el aire de proceso 29 liberado de partes sólidas como también de partes líquidas en la dirección del lado inferior del fondo 20. A través del intercambiador de calor 52 y las trampillas de desviación 54 se acondiciona el aire de proceso 29 de manera correspondiente.

30 Después del paso a través del fondo 20, el aire de proceso 29 se ocupa de nuevo de que las partículas de material 60 humedecidas con el medio de pulverización por la tobera de pulverización lineal 32 se muevan hacia arriba, las cuales caen entonces de nuevo lateralmente hacia abajo sobre el fondo 20. La construcción es tal que las partículas de material 60 disponen de tiempo suficiente y sobre todo también de espacio suficiente para que éstas se sequen y no se adhieran juntas formando aglomerados. El aire de proceso 29 correspondientemente caliente recibe en este caso el disolvente y circula entonces, como se ha descrito anteriormente, de nuevo fuera de la cámara de proceso 18.

35 De esta manera, aquí el módulo de potencia 12 trabaja, en lo que se refiere al aire de proceso 29, en un sistema de circuito cerrado.

40 Desde el lado exterior solamente la tobera de pulverización lineal 32 alimenta el medio líquido a pulverizar, cuyas porciones de sustancia sólida deben aplicarse sobre las partículas de material 60 y cuyos componentes líquidos son arrastrados por el aire de proceso 29 hasta que éste alcanza de nuevo el condensador.

45 El módulo de potencia 12 no sólo es un sistema cerrado en sí en lo que se refiere al aire de proceso 29, sino que ofrece con un tamaño determinado, especialmente con relación a las medidas mencionadas anteriormente, un dispositivo, en el que se puede tratar una anchura de banda relativamente grande de partículas de material 60 en forma de polvo. El límite inferior en las partículas de material está en el intervalo de aproximadamente 1,5 mm, el límite superior está en el intervalo de centímetros de comprimidos o cápsulas de forma oblonga, como deben recubrirse especialmente en el sector de la medicina, o deben proveerse con una capa de revestimiento en la industria de artículos dulces o la industria alimenticia. La altura de llenado de producto estática sobre el fondo 20 está en este caso aproximadamente en 135 mm. De esta manera resulta un tamaño de la carga por módulo de potencia 12 de aproximadamente 33,5 litros a granel.

50 En las figuras 4b a 4d se representa cómo se montan varios módulos de potencia 12 descritos anteriormente para formar una serie.

55 La representación de la figura 4a corresponde a la representación de la figura 3, estando girado aquí el módulo de potencia 12 alrededor de 90°. A partir de la figura 4b se deduce claramente que dos de tales módulos de potencia 12 están reunidos en una serie.

60 A través se ha retirado la pared lateral 39 del módulo de potencia izquierdo 12 en la representación de la figura 4b, y la pared lateral 35 en el módulo de potencia derecho 12 correspondiente.

De esta manera resulta una estructura de forma rectangular, como se representa en la figura 4b. Las toberas de pulverización lineales 32 respectivas y, por lo tanto, también las zonas de rotura 30 correspondientes se encuentran en este caso unas detrás de las otras linealmente o están yuxtapuestas de manera correspondiente. Se puede

reconocer también que las cámaras funcionales 38 están dispuestas adyacentes entre sí en un lado, de manera que los filtros alojados allí son accesibles desde un lado.

5 En la figura 4c se representa ahora cómo están yuxtapuestos cuatro módulos de potencia 12 de este tipo. En este caso, entonces en los dos módulos de potencia centrales 12 no están presentes ya las paredes laterales 35 y 39, de manera que, visto en general, resulta una cámara de proceso de forma rectangular, que tiene la anchura de un módulo de potencia 1, es decir, aproximadamente 500 mm, pero la longitud de cuatro módulos de potencia 12, es decir, 2.000 mm.

10 En la figura 4d se representa cómo están yuxtapuestos seis módulos de potencia 12 de este tipo. Aquí se ha obtenido de esta manera una cámara de proceso rectangular extendida alargada, cuya longitud es 3 m, y cuya anchura es 0,5 m.

15 En la figura 5 se representa de nuevo, un poco ampliada, la situación que se representa en la figura 4d, en la que en los tres módulos de potencia superiores 12 en la representación de la figura 5 se representan las secciones Va a Vb de la figura 1.

20 En el módulo de potencia 12 más alto en la figura 5 se muestra una sección apenas por encima de las trampillas de desviación 54, en el módulo de potencia 12 segundo más alto se muestra una sección a lo largo de la línea Vb debajo del soplante axial 50, y en el tercer módulo de potencia 12 desde arriba se muestra la sección Vc apenas por encima del soplante axial 50.

25 En la figura 5 se muestra que en el módulo de potencia 12 más bajo en esta representación está insertada desde arriba una pared de separación 58, que divide la cámara de proceso 18 en dos subunidades 62 y 64 diferentes.

En este caso, la pared de separación 58 está colocada de tal forma que divide la cámara de proceso 18 en la relación 2:1. Es decir, que la subunidad 64 más pequeña corresponde a un tercio del volumen original de la cámara de proceso, la subunidad 62 corresponde aproximadamente a dos tercios.

30 En estas subunidades 62 y 64 se pueden realizar ensayos a escala muy pequeña o escala de laboratorio, cuando debe tratarse un producto, para el que deben buscarse empíricamente las condiciones de tratamiento correspondiente. La subdivisión mostrada anteriormente estaba en la relación 2:1; evidentemente se pueden utilizar también otras escalas de subdivisión para ensayos previos correspondientes.

35 A partir de la representación de la figura 5 se deduce claramente que la tobera de pulverización lineal 32 está subdividida en tres secciones activas 66, 67 y 68.

40 Si se coloca la pared de separación 58 de la manera que se representa en la figura 5, la sección 68 puede impulsar entonces la subunidad 64 con medio de pulverización. De manera correspondiente, las dos secciones 66 y 67 impulsan la subunidad mayor 62 con medio de pulverización.

En la figura 3 se indica que entre las placas de guía 22 y 24 superpuestas están dispuestos elementos de conducción de aire 70.

45 A partir de las representaciones ampliada de las figuras 8 a 11 se puede deducir que cada elemento de conducción de aire 170 está constituido de un linguete de guía 72, que está alojado de forma giratoria sobre un bulón de cojinete vertical 74, que se extiende entre dos placas de guía 24 que se solapan. Este bulón de cojinete 74 puede servir al mismo tiempo también como espaciador entre dos placas de guía 24 superpuestas.

50 En el lado inferior de cada linguete de guía 72 se distancia un espárrago 76, que está alojado entre dos dientes 78 y 79 de una placa dentada 80. La placa dentada 80 propiamente dicha está conectada con una barra de ajuste 82.

55 En la figura 10 se representa una situación, en la que la barra de ajuste 82 ha desplazado la placa dentada 80 a una posición tal que todos los linguetes de guía 72 están exactamente en ángulo recto con respecto a la zona de rotura 30 o bien con respecto a la tobera de pulverización lineal 32 correspondiente. En este caso, las dos corrientes parciales opuestas no impondrían a través de los linguetes de guía 72 ninguna componente de movimiento a través de los linguetes de guía 72 en la dirección de la zona de rotura 30 o bien en la dirección longitudinal de la tobera de pulverización lineal 32. En la posición de ajuste representada en la figura 11, los linguetes de guía 72 impondrían a las corrientes parciales opuestas, que circular sobre la zona de rotura 30, una componente del movimiento en la misma dirección, en la representación de la figura 11 hacia abajo. Esto se puede aprovechar, por ejemplo, para vaciar el dispositivo, formado por varios módulos de potencia 12 ensamblados, en un extremo.

60 En la figura 3 se representa que los elementos de guía de aire 70 o bien los linguetes de guía 72 correspondientes están ajustados de tal manera que imponen sobre las corrientes opuestas una componente de movimiento que, vista

en la dirección longitudinal de la zona de rotura 30, se representa en las figuras 6 y 7. En la figura 6, se representa de manera muy esquemática una vista en planta superior sobre un fondo 20 de un módulo de potencia 12, como se muestra en la figuras 3, solo que girado alrededor de 90°.

5 Como se ha mencionado anteriormente, sobre un lado de la zona de rotura 30 se impone sobre la corriente de aire de proceso 29 entrante una componente de movimiento en dirección A.

Sobre el lado opuesto los linguetes de guía 72 están alineados de tal forma que se impone al aire de proceso 29 una componente de movimiento a lo largo de la zona de rotura 30 en la dirección opuesta B.

10 De ello resulta que a través de la componente del movimiento en dirección B en el extremo derecho las partículas de material 60 se compactan un poco, puesto que no continúan moviéndose ya en virtud de la pared lateral 35, de manera que éstas se mueven más allá de la zona de rotura 30m en la dirección de la otra mitad.

15 Allí se ha generado en la zona de la pared lateral 46 a través de la componente del movimiento A dirigida en sentido opuesto un cierto calentamiento de las partículas de material 60, de manera que éstas son aspiradas aquí y son movidas en la dirección de la pared lateral opuesta 39, donde se compactan de nuevo un poco. Allí éstas pasan entonces de nuevo más allá de la zona de rotura 30 a la zona caliente con la componente de movimiento B. Esta componente de movimiento se superpone evidentemente con la componente de movimiento vertical hacia arriba y descendente lateral, como se representa en la figura 2.

Visto en general, en un módulo de potencia 12 resulta de esta manera una componente de movimiento, circundante en el circuito, a lo largo de las flechas A y B a lo largo del lado interior de las paredes laterales 35 y 39.

25 Estas componentes del movimiento proporcionan una cierta mezcla de las partículas de material 60 en la cámara de proceso 18 de un módulo de potencia 12 y contribuyen a un resultado de tratamiento uniforme.

En la figura 7 se representa ahora que esto resulta también cuando varios módulos de potencia 12, aquí dos módulos de potencia 12, están yuxtapuestos.

30 A partir de la figura 7 se puede reconocer que a través de los linguetes de guía 72 descritos anteriormente predominan sobre un lado de la zona de rotura 30 las componentes del movimiento B y sobre el lado opuesto las componentes del movimiento A. A partir de aquí se conducen entonces las partículas de material 60 en cada caso hacia un extremo de la cámara de proceso 18, se concentran allí, luego rebosan la zona de rotura 30 y son movidas a continuación en dirección opuesta de nuevo en la otra mitad parcial a lo largo de la componente del movimiento A. Esto resulta cuando los linguetes de guía 72 están alineados de manera correspondiente, como se representa en la figura 3.

40 En las figuras 12 y 13 se representa en perspectiva un dispositivo 10, que está compuesto en total por seis módulos de potencia 12. A partir de la figura 12 se puede reconocer que entre el segundo y el tercer módulo de potencia 12 yuxtapuestos está insertada una pared de separación 59, que divide toda la cámara de proceso 18 en dos subunidades, de manera correspondiente una subunidad formada por dos módulos de potencia 12 ensamblados y una subunidad formada por cuatro módulos de potencia 12 ensamblados.

45 Como se puede deducir a partir de la representación ampliada de la figura 12a, la pared de separación 59 es una chapa de separación sencilla, que está provista en el extremo superior con un listón 61. El listón 61 está presente de todos modos, puesto que sirve como superficie de apoyo para la tapa 36 vecina del segundo o tercer módulo de potencia 12. Es decir, que en caso necesario se inserta la pared de separación 59 fácilmente desde abajo en el listón 61 y es retenido por éste. Esto muestra cómo se puede obtener a través de medios relativamente sencillos una alta flexibilidad en las magnitudes de la cámara de proceso de diferente volumen.

50 A partir de la representación en perspectiva de la figura 12 se puede reconocer que en el extremo delantero y/o en el extremo trasero del dispositivo 10 está previsto en la pared correspondiente 35 o bien 39 del módulo de potencia 12 respectivo un orificio 27, a través del cual se puede vaciar el espacio interior. A tal fin, como se representa en la figura 13, está conectado un llamado recipiente de vaciado 33, en el que se puede vaciar el material tratado después de un proceso de tratamiento. Para vaciar todo el material de manera selectiva en esta dirección, se alinean los elementos de conducción del aire 70 o bien los linguetes de guía 72 tal como se representa en la figura 11, es decir, que se aplica al material una componente del movimiento, que lo mueve en la dirección del recipiente de vaciado 33.

60 En las figuras 14 y 15 se muestra que en el dispositivo 100 el componente básico es un módulo de potencia doble 102. Si se compara el módulo de potencia 12 de la figura 1 con el módulo de potencia doble 102, entonces se reconoce que el módulo de potencia doble 102 está compuesto de dos módulos de potencia 12 ensamblados en simetría de espejo con respecto a un plano del espejo 104, en los que se ha omitido la pared frontal 25.

De esta manera, el módulo de potencia doble 102 presenta en los lados exteriores opuestos al plano del espejo 104 los filtros 40 correspondientes y de manera correspondiente dos fondos 20 adyacentes entre sí, que se encuentran al mismo nivel. De esta manera, existen también dos zonas de rotura 30, que están dispuestas, sin embargo, en una cámara de proceso común 108.

5 La tapa 106 está configurada entonces de tal manera que cubre el espacio interior del módulo de potencia doble 102. De esta manera, en la figura 14 se puede reconocer que el primer módulo de potencia doble 12 o de salida está compuesto de dos módulos de potencia 12 dispuestos en simetría de espejo entre sí que, por lo que se refiere a los componentes esenciales, están constituidos iguales que el módulo de potencia 12. Por lo tanto, también se han  
10 utilizado los mismos signos de referencia para componentes comparables.

A partir de la figura 15 se puede deducir que seis de tales módulos de potencia dobles 102 están yuxtapuestos en una serie, de manera que las dos zonas de rotura 30, que se extienden paralelas entre sí, se extienden en la dirección longitudinal o bien en la dirección yuxtapuesta. De manera correspondiente, también las toberas de pulverización lineal 32 dispuestas en esta zona están colocadas yuxtapuestas en una serie doble. En esta  
15 configuración entonces ya en el módulo de potencia doble 102 se puede tratar tal vez la cantidad doble como en el módulo de potencia 12. De manera correspondiente, en la instalación general representada en la figura 13 de seis módulos de potencia dobles 112 se puede tratar de doce veces la cantidad.

20

## REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para el tratamiento de material (60) en forma de partículas, con una cámara de proceso (18, 108), que presenta un fondo (20), que está constituido por placas de guía (22, 24) que se solapan, entre las que están presentes unos intersticios (26, 26', 28, 28') a través de los cuales se puede introducir aire de proceso (29) aproximadamente horizontal en la cámara de proceso (22, 24), en el que las placas de guía (22, 24) están dispuestas de tal manera que aparecen dos circulaciones opuestas, dirigidas una sobre la otra, en el aire de proceso (29), que confluyen a lo largo de una zona de rotura (30), en el que en la zona de rotura (30) se puede pulverizar sobre el material (60) un medio de tratamiento por medio de al menos una tobera de pulverización (32), **caracterizado** porque el dispositivo (10, 100) se puede componer de módulos de potencia (12, 102) individuales aproximadamente del mismo tipo de construcción y del mismo tamaño, en el que los módulos de potencia (12, 102) presentan una sección transversal rectangular y se pueden yuxtaponer en una serie sobre al menos un lado rectangular abierto, en el que las extensiones longitudinales de las zonas de rotura (30) respectivas se yuxtaponen en la dirección de la serie.
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque entre dos módulos de potencia (12, 102) vecinos se puede insertar una pared de separación (59), que separa los módulos de potencia (12, 102) ensamblados en subunidades de módulos de potencia (12, 102).
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque cada módulo de potencia (12, 102) está provisto con un soplante (50) propio, a través del cual se puede introducir el aire de proceso (29) a través del fondo (20) en la cámara de proceso (18, 108).
- 4.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque el soplante está constituido como soplante axial (50), cuyo ventilador está dispuesto debajo del fondo (20) en el módulo de potencia (12, 102).
- 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque cada módulo de potencia (12) está provisto en un lado desplazado 90° hacia el lado abierto con una disposición de filtro (40, 41).
- 6.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque cada módulo de potencia (12, 102) está provisto con una tapa móvil (36, 106), que representa un cierre superior de la cámara de proceso (18, 108).
- 7.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el aire de proceso (29) que circula desde la cámara de proceso (18, 108) es desviado a través de la tapa (36, 106) lateralmente y dirigido hacia abajo hacia la disposición de filtro (40, 41).
- 8.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque debajo del fondo (20) está dispuesto un intercambiador de calor (52).
- 9.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque en la zona de rotura (30) está dispuesta una tobera de pulverización lineal (32) que pulveriza, al menos por secciones, verticalmente hacia arriba.
- 10.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque en el módulo de potencia (12) se puede introducir al menos una pared (58), que divide la cámara de proceso (18) de este módulo de potencia (12) en al menos dos subunidades (62, 64).
- 11.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque la tobera de pulverización lineal (32) presenta secciones individuales (66, 67, 68), que alimentan a las subunidades (62, 64) resultantes a través de la pared (58) insertada con medio de pulverización.
- 12.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque dos módulos de potencia (12), están ensamblados transversalmente a la dirección de la yuxtaposición, para formar un módulo de potencia doble (102).
- 13.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque dos módulos de potencia (12) se pueden ensamblar con una disposición de filtro (40, 41) en un lado para formar un módulo de potencia doble (102), de tal manera que las disposiciones de filtro (40, 41) se apoyan en lados opuestos, extendidos transversalmente a la disposición de la serie.
- 14.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque un módulo de potencia (12) presenta una cámara de proceso (18) con una sección transversal (16) aproximadamente cuadrada, en cuyo centro se extiende la zona de rotura (30).

- 15.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado** porque la cámara de proceso (18) de un módulo de potencia (12) presenta una anchura de la sección transversal en el intervalo de magnitud de 300 a 700 mm y una altura estática de llenado de producto en el intervalo de 100 a 150 mm.
- 5 16.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado** porque la cámara de proceso (18) presenta una anchura de la sección transversal en el intervalo de 400 a 600 mm y una altura estática de llenado de producto de 110 a 140 mm.
- 10 17.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 15 ó 16, **caracterizado** porque la cámara de proceso (18) presenta una anchura de la sección transversal de aproximadamente 500 mm y una altura estática de llenado de producto de aproximadamente 135 mm.
- 15 18.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque la tobera de pulverización lineal (32) presenta secciones longitudinales activas para pulverización de 50 a 100 mm.
- 20 19.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado** porque en el fondo (20) están dispuestos elementos de conducción del aire (70), que imponen a ambos lados de la zona de rotura (30) del aire de proceso (29) que circula a través del fondo (20) una componente de movimiento (A, B) en la dirección de la serie de los módulos de potencia (12) yuxtapuestos.
- 25 20.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizado** porque los elementos de conducción del aire (70) son regulables, de manera que a través de éstos se puede imponer al aire de proceso (29) una componente de movimiento (A, B) variable en la dirección de la serie.
- 30 21.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 19 ó 20, **caracterizado** porque los elementos de conducción del aire (70) se pueden ajustar de tal manera que sobre un lado de una zona de rotura (30) del aire de proceso (29) se puede imponer una componentes de movimiento (A) en una dirección de la serie, sin embargo sobre el otro lado de la zona de rotura (30) se puede imponer una componente de movimiento (B) en dirección opuesta.
- 35 22.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 19 a 21, **caracterizado** porque los elementos conducción de aire (70) están configurados como linguetes de guía (72) dispuestos entre las placas de guía (22, 24), pivotables alrededor de un eje vertical (74), que están unidos con un elemento de ajuste (80, 82) común, cuyo desplazamiento provoca una articulación común de los linguetes de guía (72).
- 40 23.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 20 a 22, **caracterizado** porque los elementos de conducción del aire (70) son regulables sobre un lado de la zona de rotura (30) independientemente de los elementos de conducción de aire (70) sobre el lado opuesto.
- 24.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizado** porque el control de la capacidad de regulación de los elementos de conducción del aire (70) está configurado de tal manera que en el caso de yuxtaposición de módulos de potencia (12) vecinos, se puede acoplar el control entre sí.

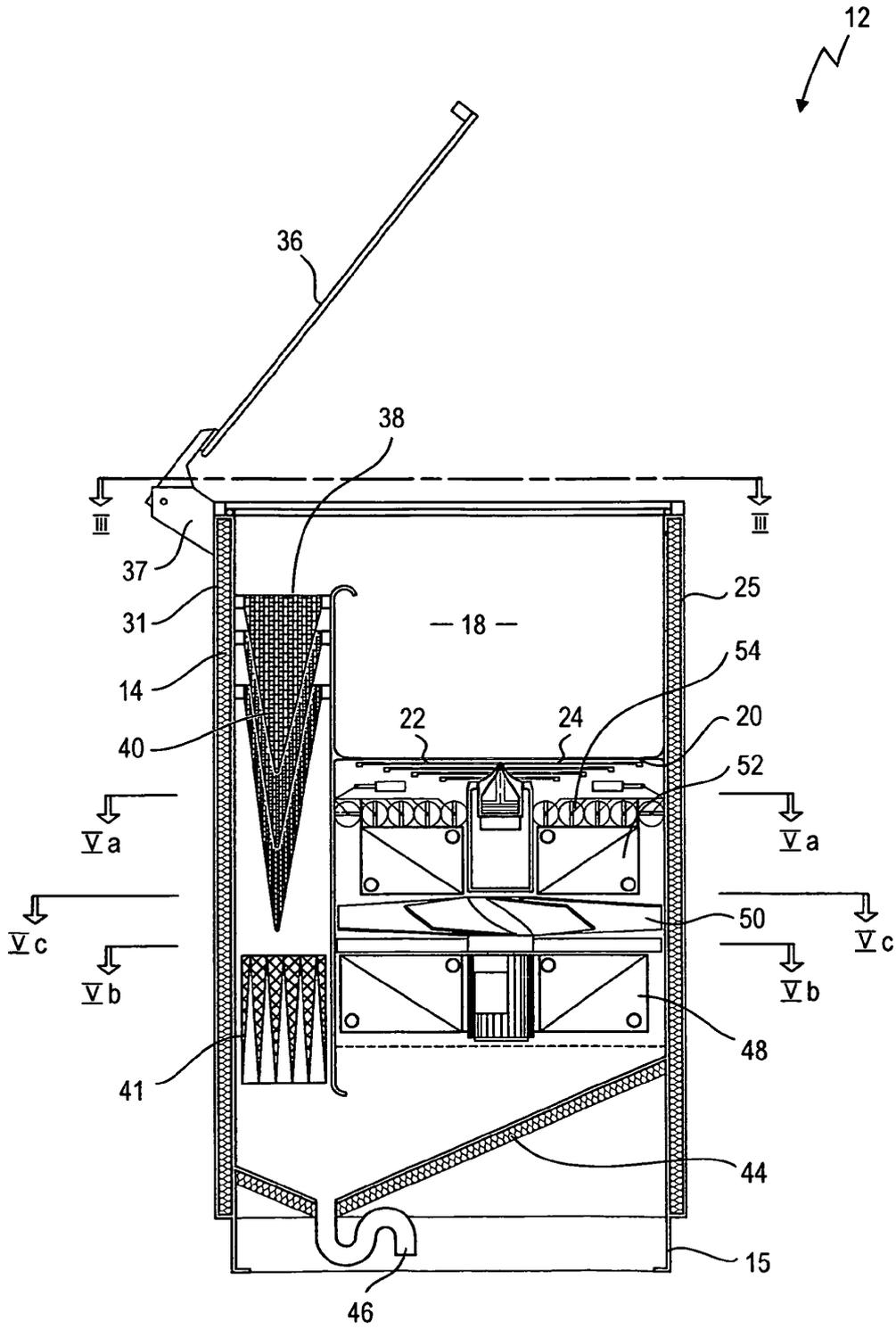


Fig. 1

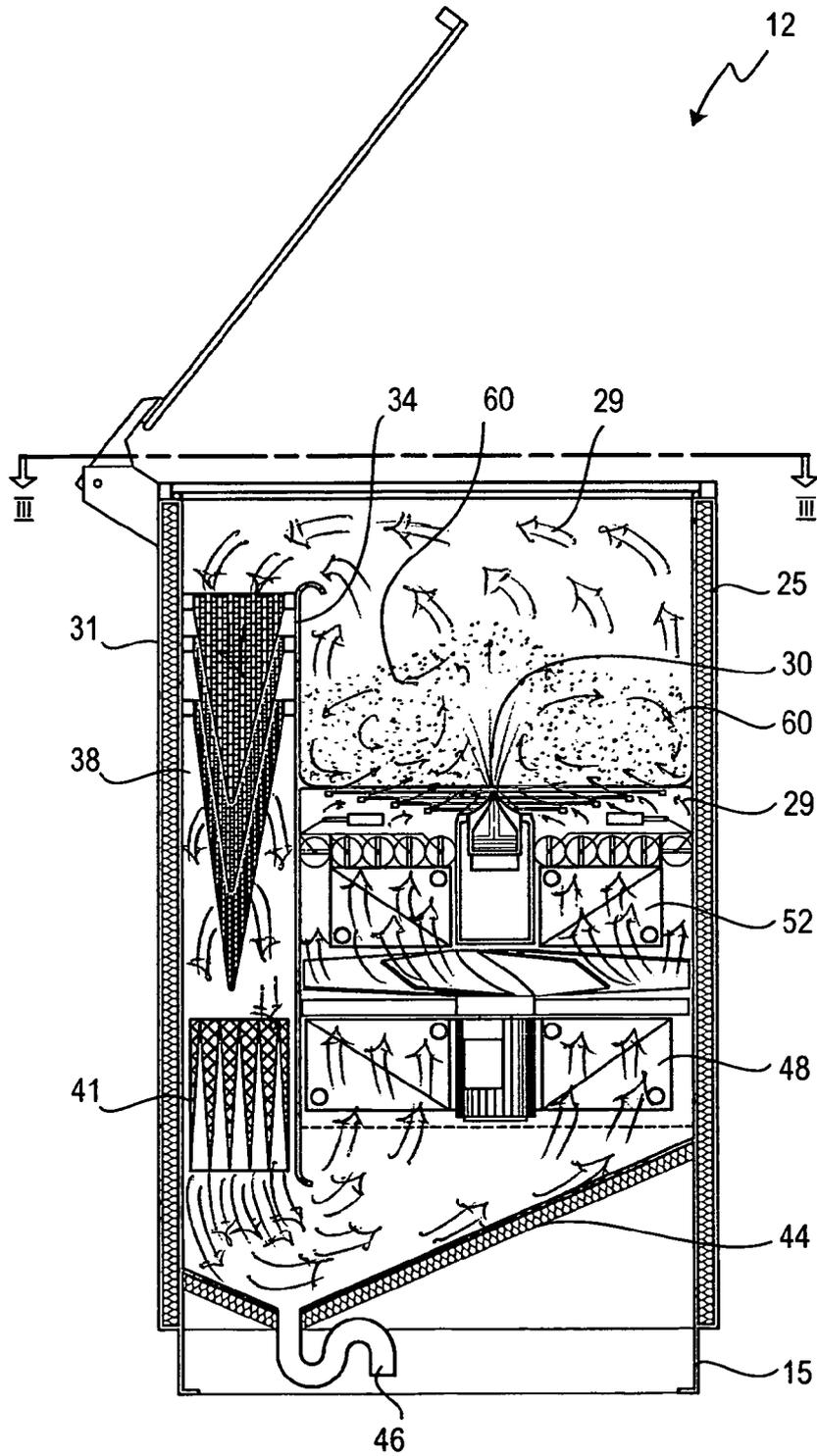


Fig. 2

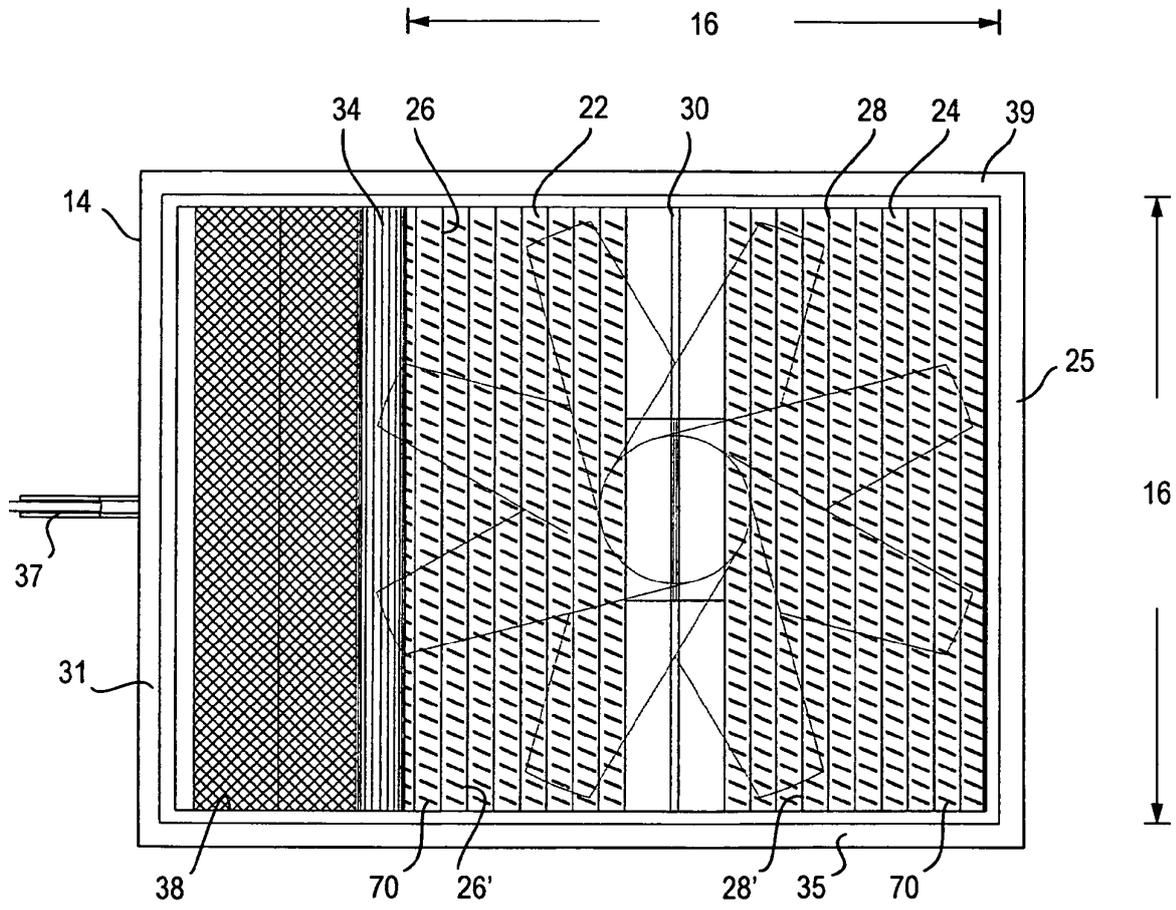


Fig. 3

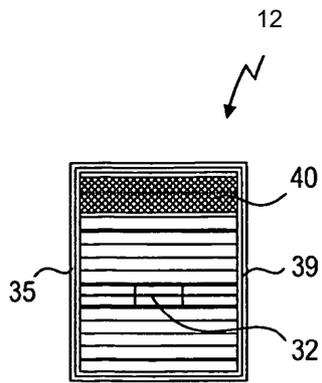


Fig. 4a

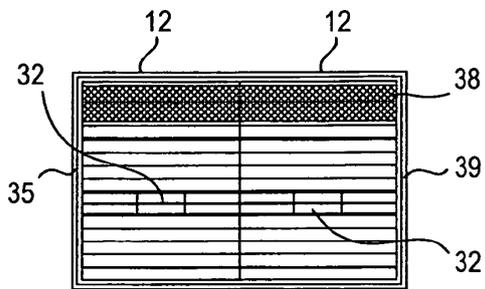


Fig. 4b

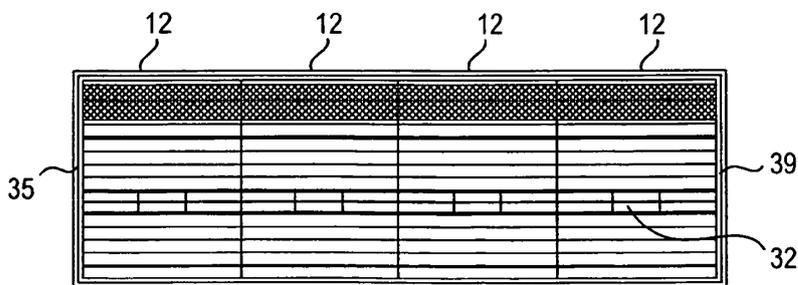


Fig. 4c

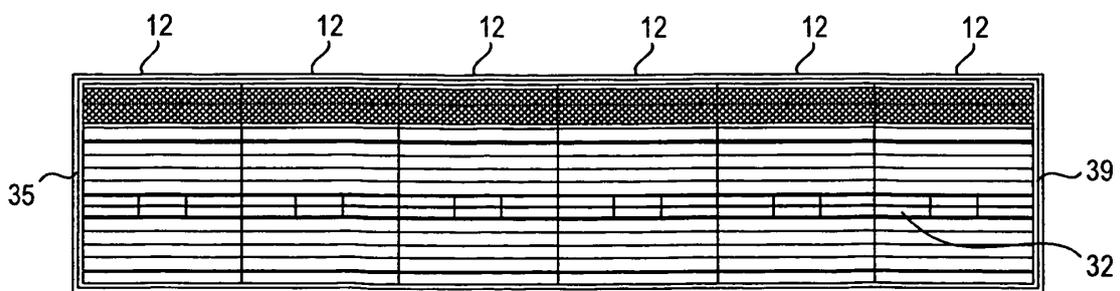


Fig. 4d

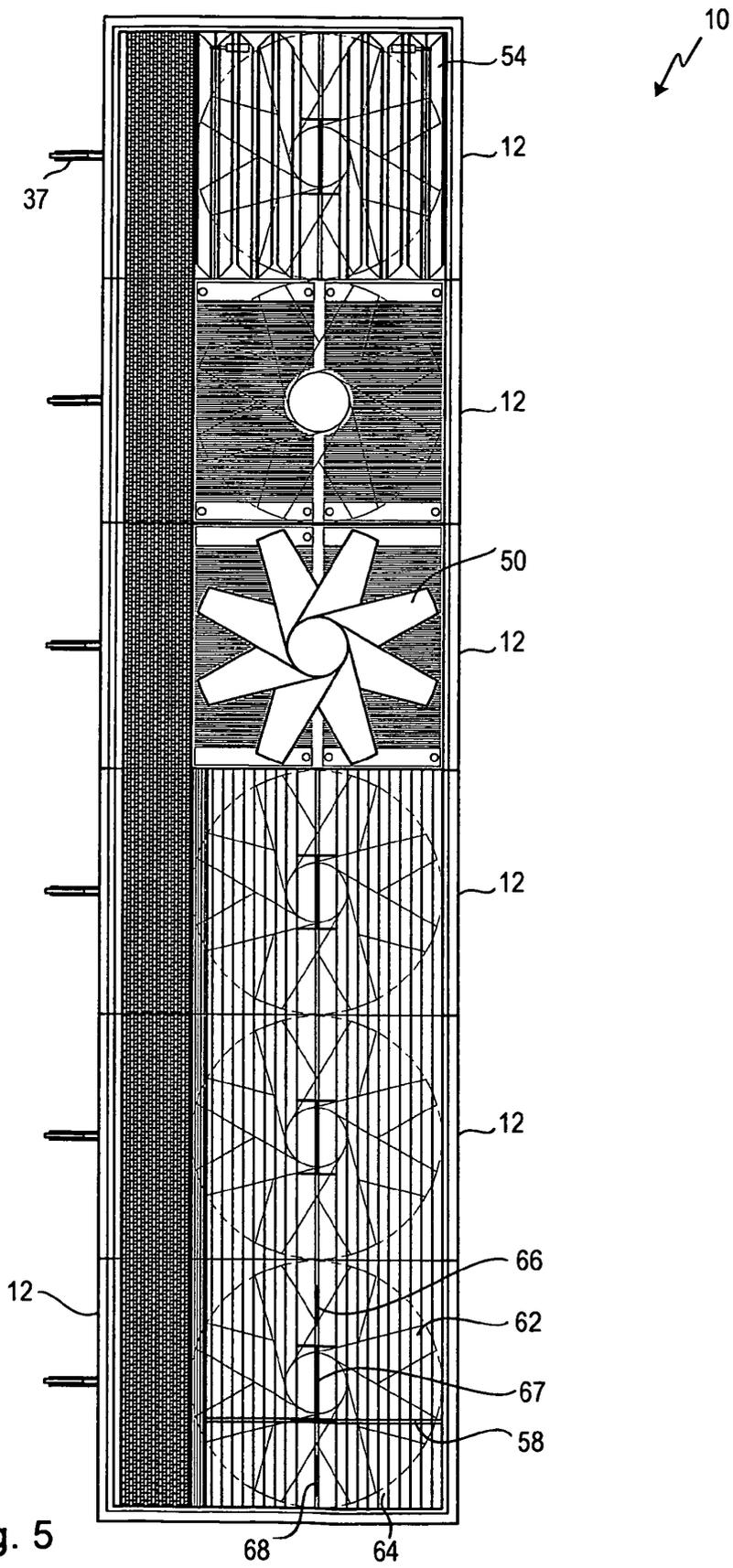


Fig. 5

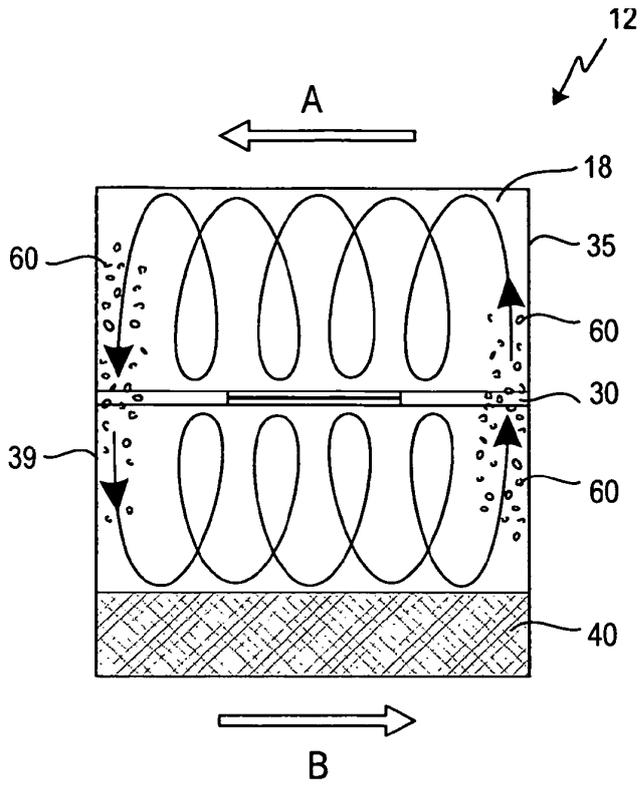


Fig. 6

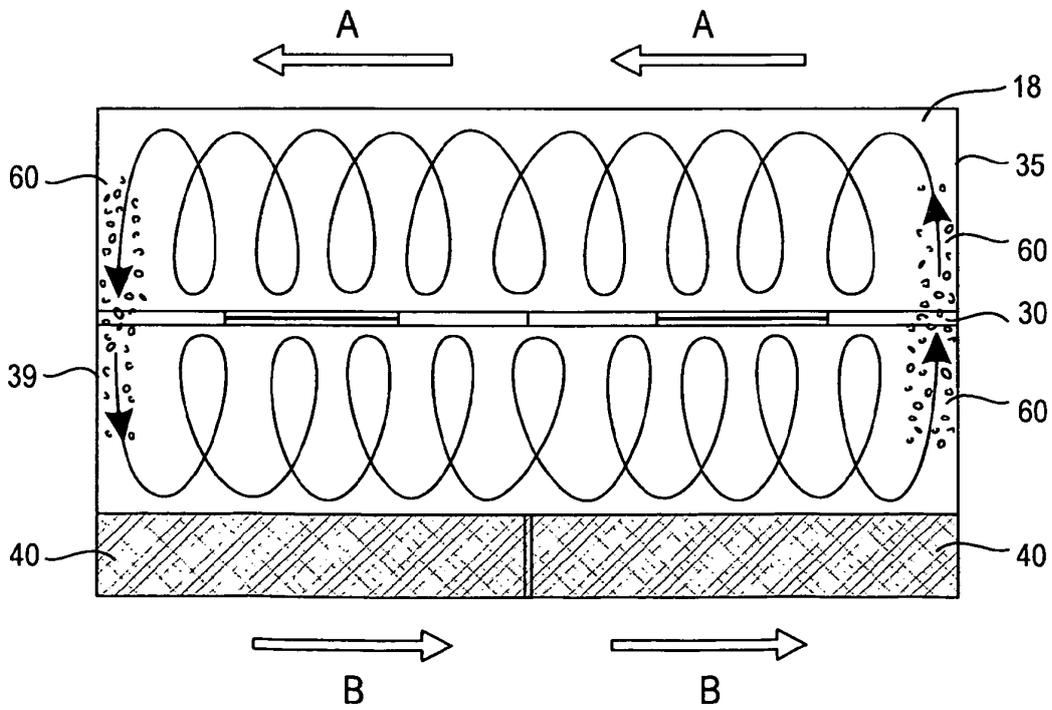


Fig. 7

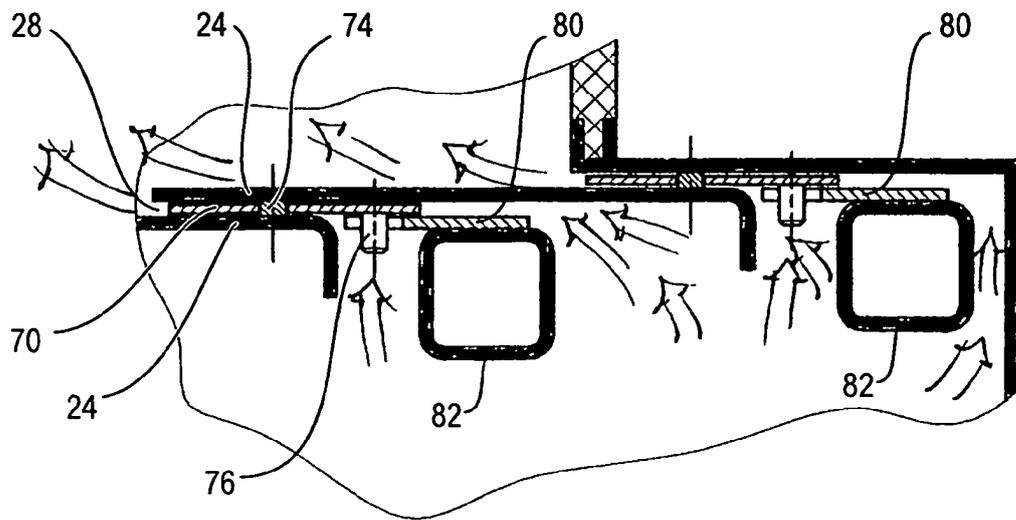


Fig. 8

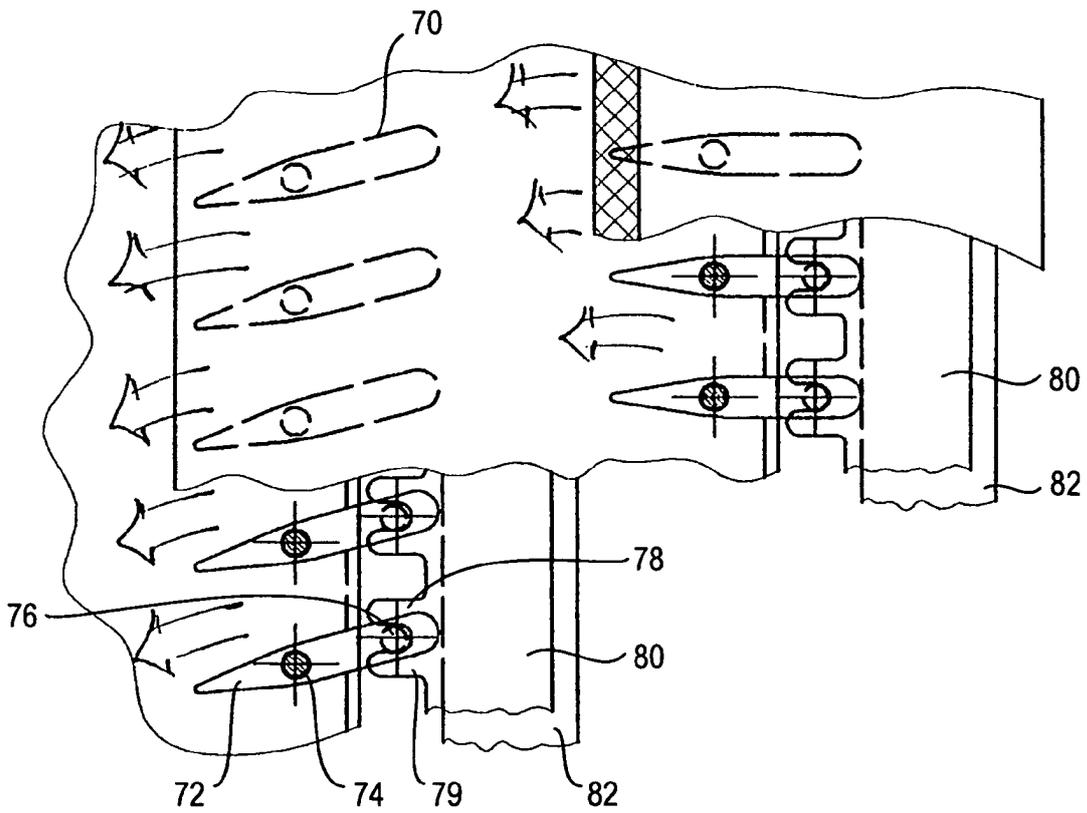


Fig. 9

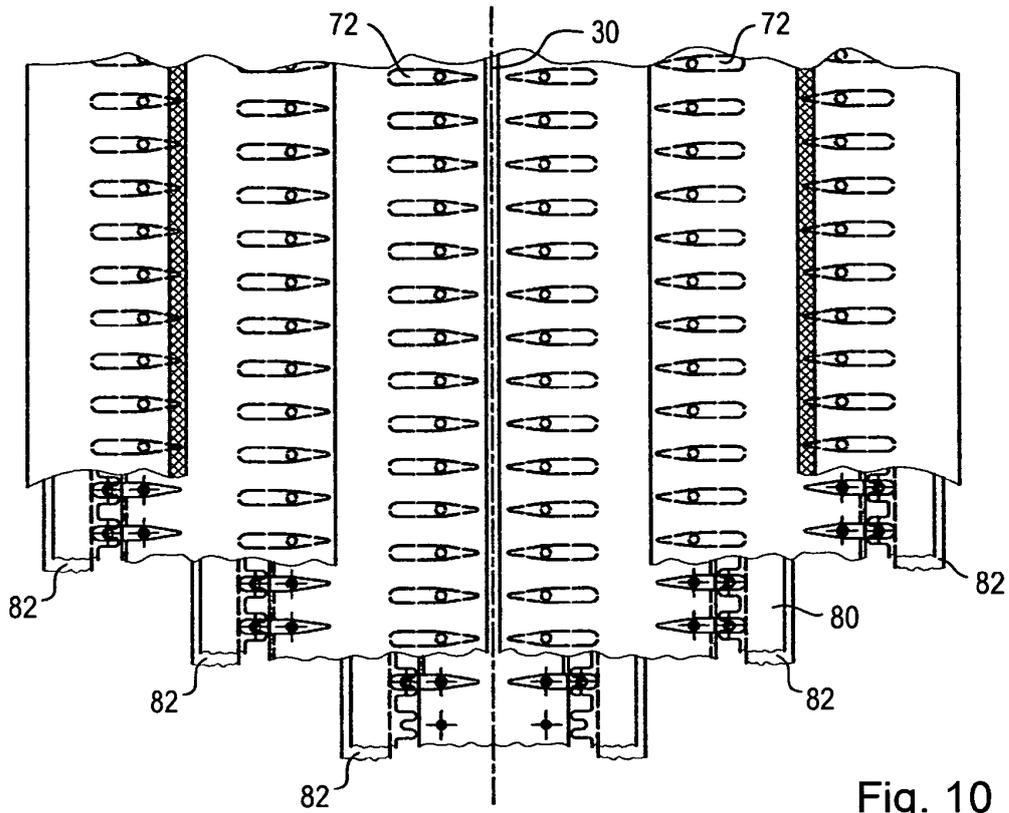


Fig. 10

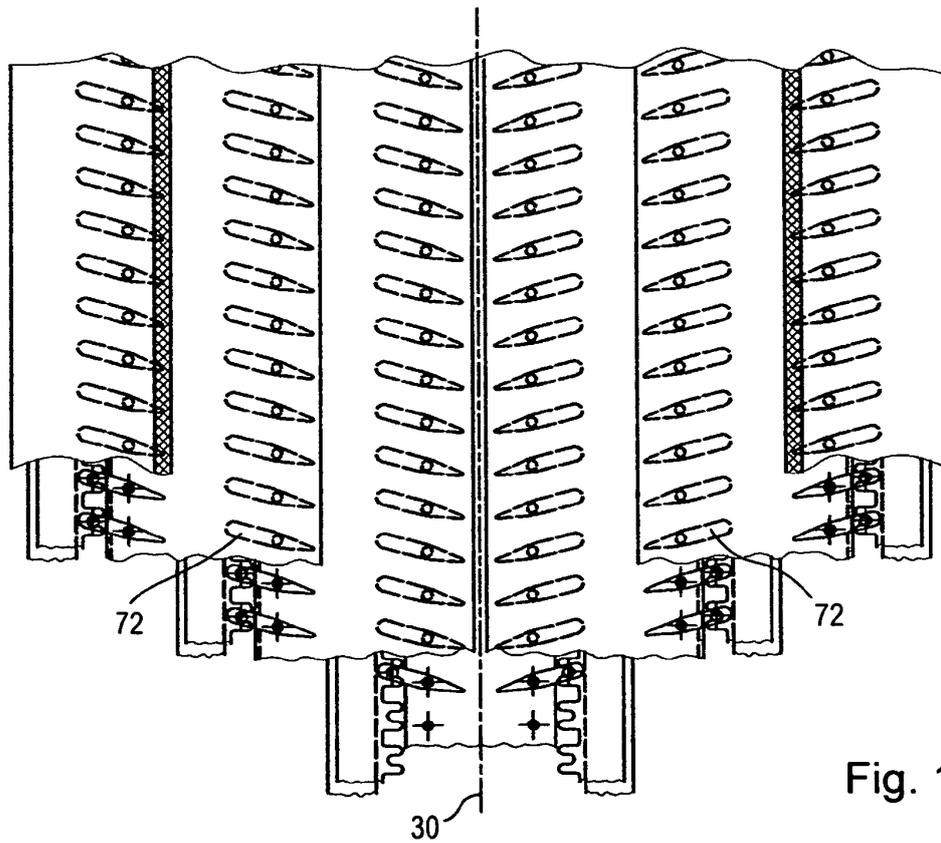


Fig. 11

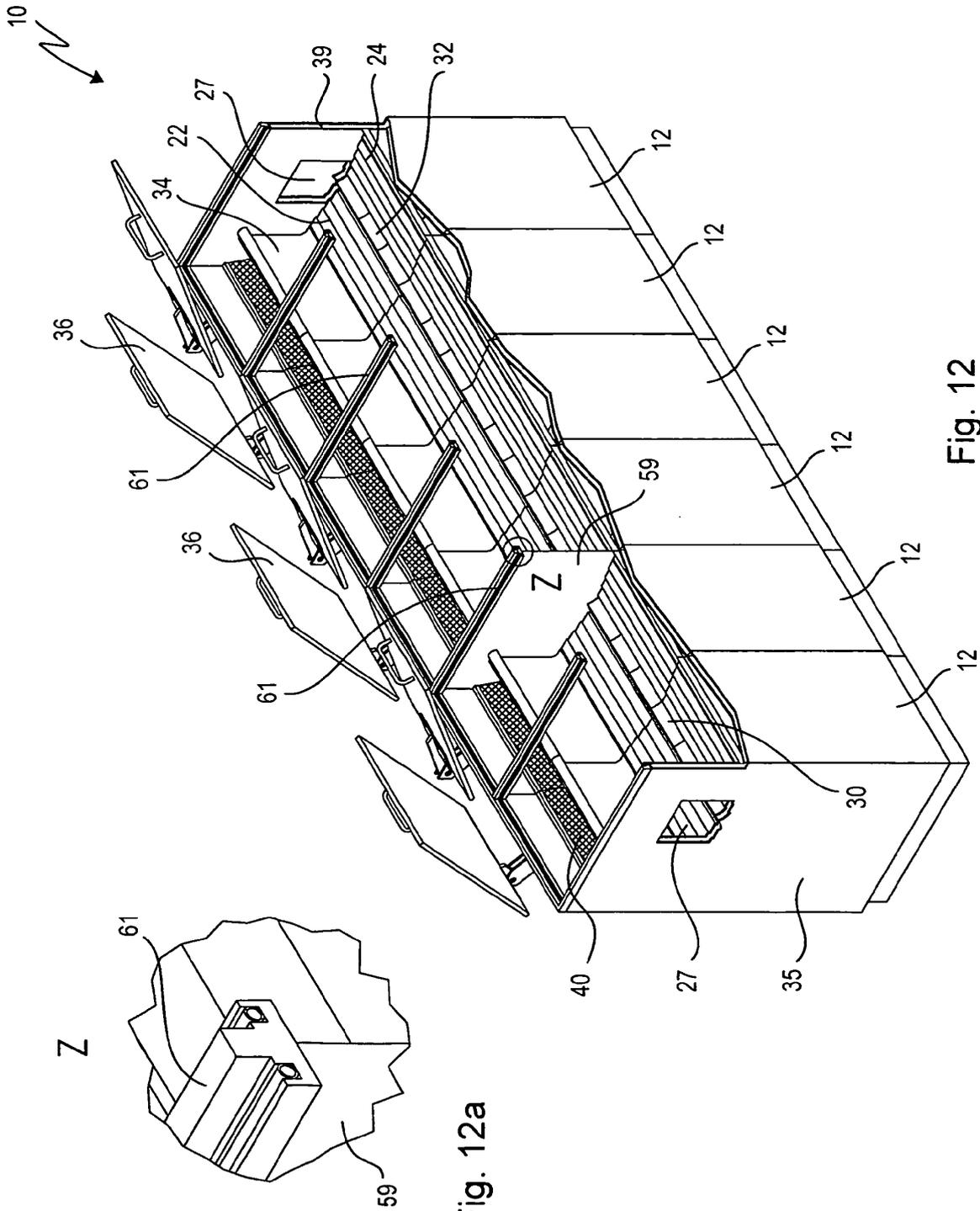


Fig. 12a

Fig. 12

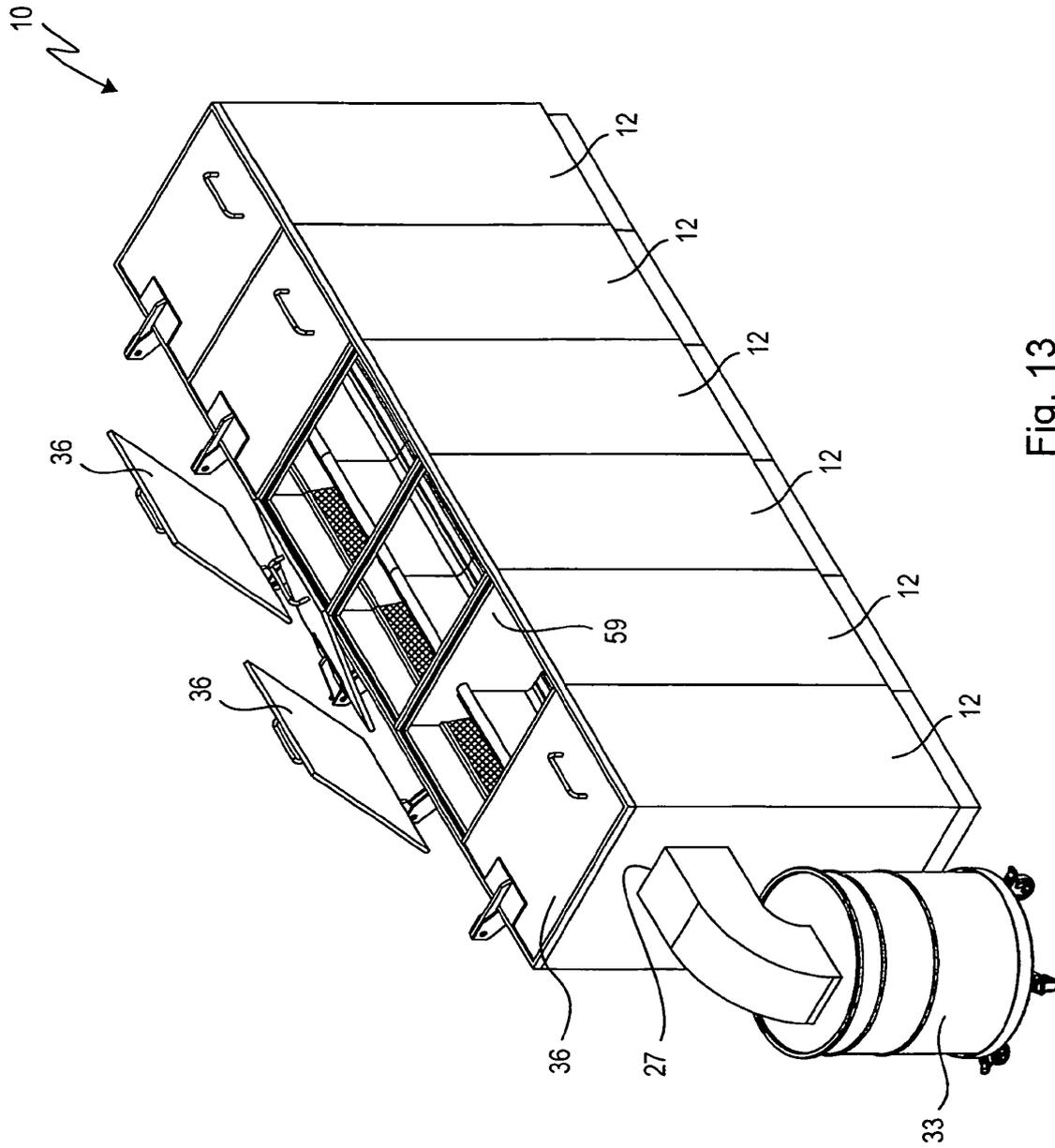


Fig. 13

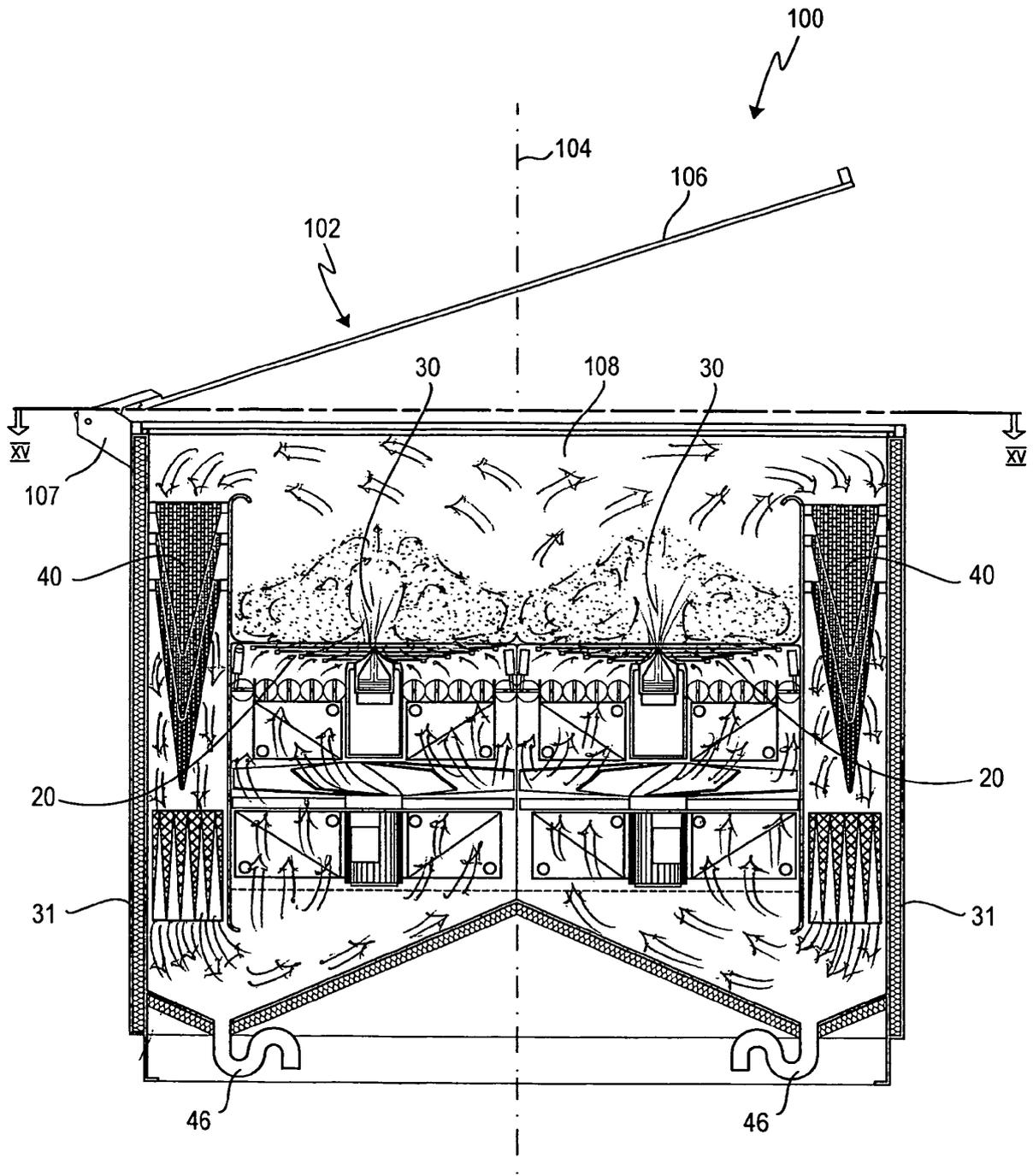


Fig. 14

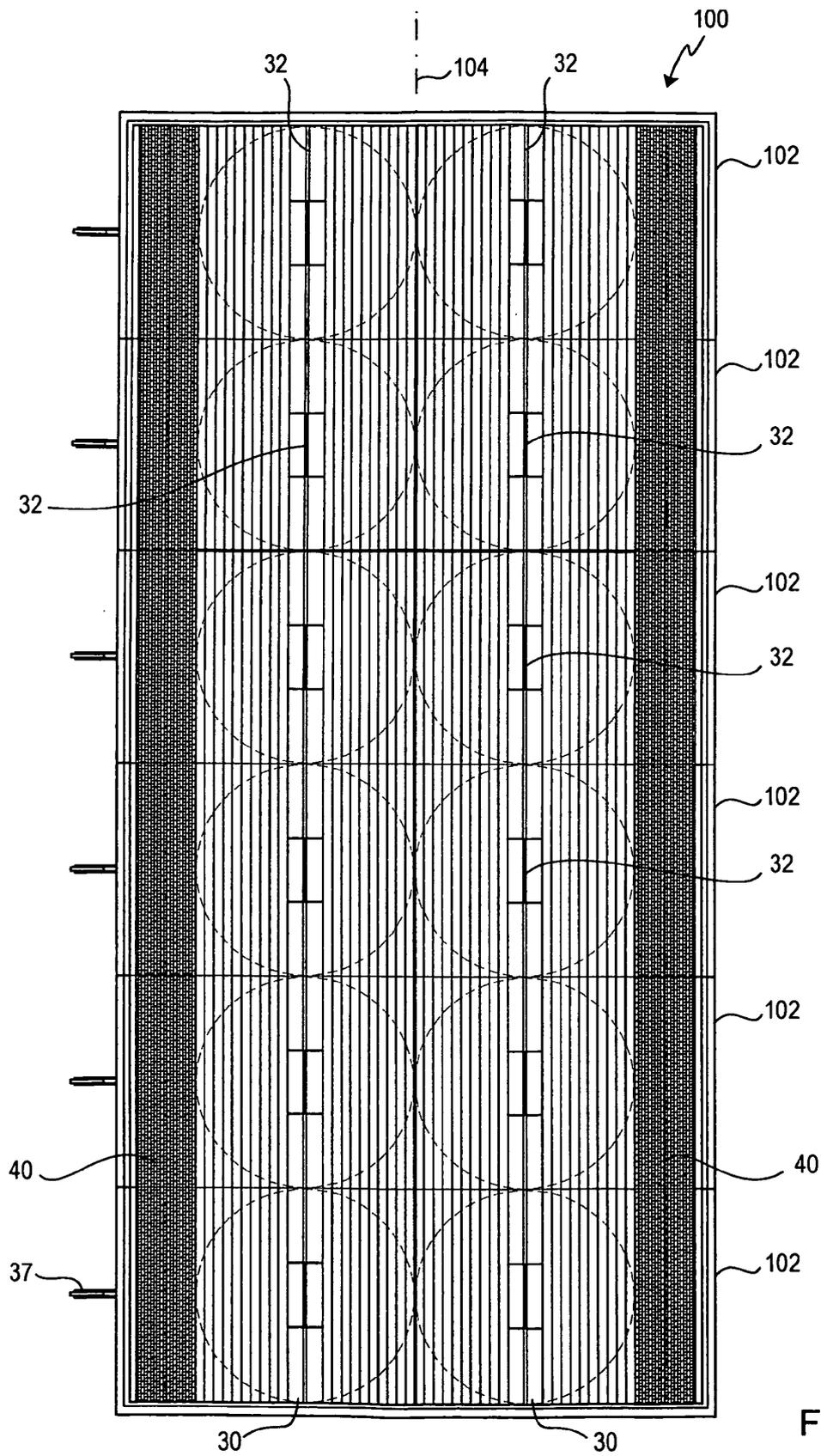


Fig. 15