



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 362 943**

⑮ Int. Cl.:

B01J 2/16 (2006.01)

B02C 19/06 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Número de solicitud europea: **07802064 .1**

⑯ Fecha de presentación : **01.09.2007**

⑯ Número de publicación de la solicitud: **2056957**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **13.05.2009**

⑭ Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación y/o acondicionamiento de material en polvo.**

⑩ Prioridad: **22.11.2006 DE 10 2006 054 930**

⑬ Titular/es: **GLATT INGENIEURTECHNIK GmbH**
Nordstrasse 12
99427 Weimar, DE

⑮ Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.07.2011

⑭ Inventor/es: **Rümpfer, Karlheinz;**
Jacob, Michael;
Ohlendorf, Frank;
Wand, Bernhard y
Böber, Reinhard

⑮ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.07.2011

⑬ Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para la fabricación y/o acondicionamiento de material en polvo

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación y/o acondicionamiento de material en polvo con las características mencionadas en el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente y a un dispositivo correspondiente 5 con las características mencionadas en el preámbulo de la reivindicación 9 de la patente.

Se conoce fabricar material en polvo en una capa de material fluidizada, en la que una corriente de gas es conducida para el mantenimiento de la capa de material fluidizada. En este caso, se conocen los siguientes tipos básicos para el funcionamiento de una capa de material fluidizada, con la que se puede fabricar material granulado o en polvo.

10 1. Secadora por pulverización

En una secadora por pulverización, como se conoce, por ejemplo, a partir de la publicación de patente DD 285 724 A5, se pulveriza un líquido que contiene sustancia sólida en la corriente de gas caliente cargada de material. Las partículas de material que resultan a través del secado en la corriente de gas, presentan una forma de esfera hueca o sus fragmentos. Las partículas de material resultantes presentan un tamaño del grano relativamente grande y 15 poseen la mayoría de las veces propiedades de redispersión malas. Una secadora por pulverización de acuerdo con al estado de la técnica es un aparato muy grande y, por lo tanto, muy caro, con una gran necesidad de espacio transformado y una necesidad grande de energía. Estas secadoras por pulverización no son adecuadas para fabricar partículas de sustancia sólida muy finas. No es posible un tratamiento térmico adicional de las partículas fabricadas en la secadora por pulverización.

20 2. Aparatos de capa fluidizada con lechos inertes

Los aparatos de capa fluidizada con lechos inertes, como se conocen, por ejemplo, a partir de la publicación de patente US 6187238, poseen una fondo de capa fluidizada permeable al gas. A través del gas alimentado desde abajo se forma sobre el fondo de capa fluidizada una capa de material fluidizada, en la que están presentes también cuerpos inertes correspondientes. No obstante, con ellos tampoco se pueden fabricar partículas muy finas por debajo de 100 µm aproximadamente, puesto que el impulso que actúa sobre las partículas inertes solamente está 25 determinado por el movimiento ascendente y descendente predominantemente vertical de las partículas inertes en la zona existente de la capa fluidizada, es decir, solamente entre el punto de fluidización y el punto de descarga y, por lo tanto, no se cumplen los requerimientos para la fabricación de partículas finas de sustancia sólida a partir de líquidos evaporables / vaporizables. Además del secado de la sustancia sólida contenida en el líquido contenido en 30 el interior sobre las superficies de cuerpos inertes, no es posible en una fase de capa fluidizada ningún tratamiento térmico posterior.

3. Torres de pulverización con capas fluidizadas

También se conocen, por ejemplo, a partir de la publicación de patente DD 272 576 A3, torres de pulverización, que 35 son accionadas en su extremo inferior con una capa fluidizada. Las capas fluidizadas pueden ser accionadas en este caso con y sin cuerpos inertes. Aquí serían posibles con condiciones tratamientos térmicos o mecánicos posteriores, a través de una fricción correspondiente, de las partículas precipitadas desde la torre de pulverización. En este caso es un inconveniente que durante el tratamiento térmico posterior tiene lugar una mezcla de diferentes 40 corrientes de gas. También en esta combinación, la fabricación de partículas finas está condicionada por las causas mencionadas anteriormente

40 4. Aparatos de capa de chorro

En una fase de capa de chorro de lecho inerte, el impulso que puede ser ejercida sobre las partículas inertes es esencialmente mayor que en una capa fluidizada con los mismos cuerpos inertes, puesto que en la zona del chorro la velocidad de las partículas es esencialmente mayor (por ejemplo, 10 veces mayor) que la velocidad de descarga de las partículas y las partículas no son descargadas a pesar de todo debido a la configuración típica de los aparatos 45 de chorro. Se conocen (publicaciones de patente DD 225 630 A1, DD 224 233 A1, DE 103 03 836 B4, US 5980 815) aparatos de capa de chorro para la fabricación de material en polvo. En este caso, para la generación de una capa de chorro giratoria vertical se alimenta al aparato de capa de chorro desde abajo una corriente de gas a alta velocidad. Un líquido que contiene sustancia sólida es inyectado, por ejemplo, a través de toberas de una, dos o más sustancias desde abajo, desde arriba o lateralmente en la cámara de chorro, de manera que el líquido 50 humedece, a ser posible siempre, las superficies de las partículas inertes, es decir, que no existe desbordamiento. El líquido que contiene sustancia sólida, por ejemplo lodo, se cargar también a través de instalaciones de transporte adecuadas, como por ejemplo tornillos sin fin y/o distribuidores de lodo, por ejemplo ruedas giratorias, sobre el lecho inerte móvil. Como partículas inertes se utilizan bolas de acero, bolas de cerámica o partículas de Teflón de tamaño de grano, forma, propiedad superficial y densidad adecuados, que se encuentran en la capa de chorro. A través de 55 la corriente de gas caliente se evaporan los líquidos, de manera que, por una parte, se obtienen partículas sólidas y,

por otra parte, material seco adherido a las partículas inertes. Las partículas de material y la sustancia sólida seca adherida son sometidas a fricción por las partículas inertes que se mueven en forma de chorros cilíndricos y son descargadas en forma de polvo (por ejemplo < 50 μm) desde la cámara de chorro. El polvo es separado normalmente como producto en diferentes separadores de sustancia sólida individuales o en una pluralidad de separadores conectados unos detrás de los otros, dispuestos en el exterior, del mismo o de diferente tipo (cyclones, filtros). A través de la conexión múltiple sucesiva de separadores de polvo después del aparato de capa de chorro, se pueden obtener productos en polvo de dimensiones cada vez menores de las partículas –de acuerdo con la capacidad de potencia de la fase de capa de chorro de lecho inerte. Es un inconveniente que los tamaños de granos pequeños deseados solamente se producen en cantidades pequeñas oscilantes. Además, la conexión sucesiva de separadores de polvo es costosa de energía y, por lo tanto, cara.

El cometido de la invención es crear un procedimiento y un dispositivo correspondiente para la fabricación y/o acondicionamiento de material en polvo en una capa de chorro con partículas inertes, en los que se genera y/o se combina en una pasada continua de aparatos un polvo fino seco con diámetros muy pequeños de las partículas con un coste favorable y en cantidades correspondientemente grandes.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención para el procedimiento por medio de los rasgos característicos de la reivindicación 1 de la patente y para el dispositivo por medio de los rasgos característicos de la reivindicación 9 de la patente.

El procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza por un tratamiento de al menos dos fases del material en una capa de chorro con partículas inertes. En este caso, el material en polvo pretratado en una primera capa de chorro y separado en un dispositivo de separación de polvo integrado de las partículas de material más gruesas es conducido con la circulación de gas que sale desde la primera capa de chorro como circulación de material y de gas a una segunda capa de chorro superpuesta para el desmenuzamiento adicional y el acondicionamiento. Después de la separación de las partículas finas de las partículas más gruesas de material en un dispositivo de separación de polvo integrado en la segunda fase, se descargan las partículas finas como material en polvo con diámetros muy pequeños de las partículas con la circulación de gas desde el tratamiento de capa de chorro de dos o más fases. Las partículas de material más gruesas separadas son alimentadas de nuevo a la capa de chorro de la segunda cámara de chorro.

El dispositivo de acuerdo con la invención está constituido por un aparato de capa de chorro, en el que están dispuestas una primera cámara de chorro con un dispositivo de separación de polvo integrado y una segunda cámara de chorro superpuesta con otro dispositivo de separación de chorro integrado.

A través de la disposición de instalaciones de calefacción y/o de refrigeración y/o de conductos de alimentación de líquidos o de líquidos que contienen sustancia sólida se puede tratar y acondicionar el material a fabricar adicionalmente térmicamente de forma definida, como polimerizar, solidificar o revestir.

La ventaja del procedimiento y del dispositivo de acuerdo con la invención consiste en que en una pasada continua de aparatos se fabrica de una manera efectiva un producto en polvo, fino unitario con diámetro muy pequeño de las partículas. Además, el material a fabricar se puede tratar (acondicionar) en caso necesario en la capa de chorro con un tratamiento térmico cuidadoso, para conseguir de esta manera un polvo con propiedades de morfologías conocidas, pero también nuevas del producto.

Otra ventaja consiste en que la fabricación del material en polvo con diámetros muy pequeños de las partículas se realiza en un solo aparato, de manera que no son necesarios ya transmisores de calor, molinos o tamices externos adicionales. Solamente es necesario un soplante de alta capacidad de venta en el comercio en la operación de presión o de soplado –o su combinación-, para superar la pérdida de presión inicial de la capa de chorro, para poder continuar trabajando entonces en el estado operativo con la pérdida de presión de la capa esencialmente más reducida, como se conoce.

Otras configuraciones ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes, que se explican en la descripción junto con su efecto.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización. En los dibujos correspondientes:

La figura 1 muestra un aparato de capa de chorro de acuerdo con la invención en la sección.

La figura 2 muestra un detalle del aparato de capa de chorro en la sección, y

La figura 3 muestra formas de realización de una pieza de montaje en el aparato de capa de chorro en la sección.

En la figura 1 se representa un aparato de capa de chorro 1 de acuerdo con la invención, que presenta con preferencia una sección transversal rectangular simétrica bilateral. Pero también es concebible realizar el aparato de

5 capa de chorro 1 con una sección transversal redonda. El aparato de capa de chorro 1 está constituido por una primera cámara de chorro 6 con un dispositivo de separación de polvo 7 integrado y con una segunda cámara de chorro 8 superpuesta con un dispositivo de separación de polvo 9 integrado. En la cámara de chorro 6 y/o en la cámara de chorro 8 están dispuestas unas toberas de inyección 10 para líquidos o líquidos que contienen sustancia sólida, como suspensiones, soluciones, coladas o lodos. A continuación del aparato de capa de chorro 1 está conectado un separador no representado para la separación final del producto unitarios de tamaños objetivos.

10 Los dispositivos de separación de polvo 7 y 9 dispuestos sobre las cámaras de chorro 6 y 8, respectivamente, son por ejemplo cribas de zigzag. Los dispositivos de separación de polvo 7 y 9 se pueden formar también por un ensanchamiento de la sección transversal de las paredes exteriores del aparato de capa de chorro 1. El dispositivo de separación de polvo 9 presenta un grado de separación más alto que el dispositivo de separación de polvo 7, de manera que solamente se descarga material con el tamaño deseado de las partículas a través del dispositivo de separación de polvo 9 desde el aparato de capa de chorro 1.

15 Las cámaras de chorro 6 y 8 presentan en la zona inferior un orificio 2 dispuesto casi en el centro. El orificio 2 desemboca en un canal 16 que apunta por los dos lados en la dirección de las paredes laterales 3. Las paredes laterales 3 están inclinadas en este caso hacia fuera con respecto a la vertical y son rectas o están provistas con curvatura interior. A través del orificio 2 de las cámaras de chorro 6 y 8 está dispuesta una pieza de montaje 5 en forma de cuña. En este caso, la pared inferior de la pieza de montaje 5 forma en cada caso una pared lateral del canal 16. La pieza de montaje 5 que se encuentra en las cámaras de chorro 6 y 8 está configurada hueca, de manera que en la pieza de montaje 5 configurada hueca está dispuesta una instalación calefactora 11, por ejemplo elementos calefactores de alta frecuencia para el tratamiento térmico del material. Las paredes laterales de la pieza de montaje 5 en forma de cuña presentan un contorno recto o curvado hacia dentro, de manera que el ángulo A entre las paredes laterales y la superficie de base de la pieza de montaje 5 está entre aproximadamente 45° y 60°.

20 En la figura 3 se representan formas de realización correspondientes de la pieza de montaje 5.

25 En las figuras 4a y 4c, las paredes exteriores de la pieza de montaje 5 están configuradas rectas, de manera que las paredes exteriores en la figura 4c están trazadas más altas que en la figura 4a. La figura 4b muestra paredes exteriores con un contorno curvado hacia dentro. En la figura 4b, las paredes exteriores curvadas están trazadas más altas. En la figura 4e las paredes exteriores curvadas no están trazadas tan altas y las paredes exteriores inclinadas van seguidas.

30 De acuerdo con el procedimiento según la invención, a la cámara de chorro 6 es alimentada una circulación de gas o una circulación de material y de gas 12 y a la cámara de chorro 8 es alimentada casi en el centro una circulación de material y de gas 15 y es desviada en la dirección de las paredes laterales exteriores 3 del aparato de capa de chorro 1, de tal forma que resulta una circulación 13 de forma cilíndrica dispuesta en la dirección axial de las cámaras de chorro 6 y 8 y dirigida hacia arriba por las paredes laterales exteriores 3. Se ha encontrado que en esta conducción del chorro, el efecto de fricción del lecho inerte que se mueve hacia arriba de forma cilíndrica a lo largo de las paredes laterales 3 exteriores inclinadas es esencialmente mayor que en el caso de la conducción del chorro desde fuera hacia dentro. En las cámaras de chorro 6 y 8 se forma a través de la circulación de gas una capa de chorro 4, que está constituida por partículas de material, cuerpos inertes y por las partículas de material húmedas y secas que se adhieren a los cuerpos inertes. A través de la circulación 13 dirigida hacia arriba, las partículas de material y los cuerpos inertes son centrifugados rápidamente hacia arriba a lo largo de la pared lateral exterior inclinada 3 y con reconducidos a lo largo de las paredes laterales inclinadas interiores de la pieza de montaje 5 de acuerdo con la dirección de la flecha 14 de nuevo hacia la alimentación de gas y con centrifugadas de nuevo hacia arriba, de manera que se configura una forma cilíndrica de la circulación de partículas inertes. Por medio del cilindro se puede imprimir, dado el caso, una capa de partículas que se mueve rápidamente en vaivén. Esta circulación de las partículas se realiza muy rápidamente y de forma estable.

40 45 A las capas de chorro 4 en la cámara de chorro 6 y/o en la cámara de chorro 8 se puede alimentar a través de una tobera de inyección 10 líquidos o líquidos que contienen sustancia sólida, como suspensiones, soluciones, coladas o lodos.

50 55 Por encima de la cámara de chorro 6 se realiza a través del dispositivo de separación de polvo 7 una separación de material para impedir el transporte esencialmente de partículas de polvo demasiado grandes hacia fuera de la primera capa de chorro 4 de la cámara de chorro 6 y para reconducirlas de nuevo hacia abajo hasta la primera capa de chorro 4. El separador de polvo 7 está dimensionado de tal forma que pueden pasar tanto las partículas de polvo de las dimensiones deseadas como también partículas de polvo con dimensiones todavía un poco mayores, pero no pueden pasar ya partículas esencialmente demasiado grandes. Las partículas de polvo esencialmente demasiado grandes caen de nuevo de retorno a la primera capa de chorro 4 de la cámara de chorro 6 y allí son desmenuzadas adicionalmente y descargadas de nuevo hacia arriba.

Las partículas material que han pasado el separador de polvo 7 son conducidas con la corriente de gas como circulación de gas de material 15 a la cámara de chorro 8 superpuesta. En la cámara de chorro 8 se forma de nuevo

una capa de chorro 4, que está adaptada, sin embargo, a las condiciones modificadas. La capa de chorro 4 está provista con cuerpos inerte, que presenta, por ejemplo, partículas inertes más pequeñas y/o más ligeras, con superficies rugosas con una masa similar de la capa. En la capa de chorro 4 de forma cilíndrica de la cámara de chorro 8 son sometidas a fricción adicionalmente las partículas todavía demasiado grandes y a continuación pasan,

5 junto con las partículas de polvo que tienen ya un tamaño objetivo, a través de un dispositivo de separación de polvo 9 dispuesto por encima de la cámara de chorro 8, el cual está diseñado solamente todavía para el paso de las partículas de tamaño objetivo. Las partículas de polvo que continúan siendo todavía demasiado grandes caen de retorno desde el dispositivo de separación de polvo 9 hasta la cámara de chorro 8 y son sometidas a fricción hasta que son más pequeñas.

10 El ajuste exacto de la temperatura interna del aparato, dado el caso también para el tratamiento térmico del material, en las cámaras de chorro 6 y 8 se realiza de acuerdo con la invención sin escalonamiento principalmente a través de radiadores convencionales de alta frecuencia 11, con un intervalo de frecuencias de 30 kHz hasta 300 MHz. Las instalaciones calefactoras 11 están dispuestas en las piezas de montaje 5. En sus paredes laterales exteriores, el material y los cuerpos inertes de mueven en base densa resbalando hacia abajo y a velocidad reducida, de manera
15 que aquí existen condiciones especialmente favorables para una buena transmisión de calor, por una parte, a través de la conducción de calor desde la superficie de chapa calentada por inducción de las piezas de montaje 5 hasta las partículas inertes revestidas húmedas calentadas dieléctricamente, pero sobre todo por inducción por el radiador de alta frecuencia 11 directamente en las partículas inertes revestidas húmedas.

20 Se dan condiciones previas especialmente favorables para el empleo de la calefacción de alta frecuencia 11 especialmente cuando el producto húmedo –polvo húmedo, líquido inyectado o lodo aportado- posee sobre la superficie de cuerpos inertes una conductividad óhmica suficiente para que se pueda realizar el calentamiento a través de conducción de iones en el campo eléctrico. La conductividad eléctrica es suficientemente alta cuando están contenidas, por ejemplo, sales disueltas en sustancia sólida humedecida con agua. Puesto que la conductividad eléctrica en tales sustancias sólidas depende propiamente del contenido de humedad, las zonas más
25 húmedas se calientan más intensivamente que las zonas ya secas, lo se ajusta a la solución de la problemática existente. Estos radiadores de alta frecuencia 11 actúan, por lo tanto, de forma cuidadosa, elevando la temperatura o con efecto de estabilización tanto sobre las paredes laterales revestidas, dado el caso húmedas, de las piezas de montaje 5 como también sobre todo sobre la capa de chorro movida intensivamente y mezclada a fondo, cuando los cuerpos inertes están constituido por un material adecuado para la transmisión de alta frecuencia y están revestidos
30 con partículas de sustancia sólida más o menos húmedas que deben someterse a fricción. De esta manera, se garantiza una transmisión de calor rápida, efectiva y exacta a los cuerpos inertes revestidos o no revestidos y, por lo tanto, al producto a tratar.

35 Para el ajuste de la temperatura en la zona baja de la temperatura, en lugar de los radiadores de alta frecuencia, a partir de la segunda fase de la capa de chorro 8 se puede conducir, a través de la pieza de montaje 5 configurada hueca, directamente un gas de refrigeración o un líquido de refrigeración.

Por lo demás, para la misma finalidad, se puede añadir a la segunda fase de la capa de chorro 8 un gas de refrigeración a través de una alimentación de gas 17.

Lista de los signos de referencia utilizados

40	1	Aparato de capa de chorro
	2	Orificio
	3	Pared lateral
	4	Capa de chorro
	5	Pieza de montaje
45	6	Cámara de chorro
	7	Dispositivo de separación de chorro
	8	Cámara de chorro
	9	Dispositivo de separación de polvo
	10	Tobera de inyección
50	11	Instalación calefactora
	12	Circulación de gas
	13	Circulación dirigida hacia arriba
	14	Dirección de la flecha
	15	Circulación de material y de gas
55	16	Canal
	17	Alimentación de gas de refrigeración
	A	Ángulo

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la fabricación y/o acondicionamiento de material en polvo en una capa de chorro con partículas de lecho inerte, en el que el tamaño de las partículas que debe alcanzarse es generado por fricción de las partículas de material que se mueven unas contra las otras en la capa de chorro y de las partículas del lecho inerte y el producto final es separado en un separador, caracterizado porque en el caso de un tratamiento de dos o más fases del material, el material en polvo pretratado en una primera capa de chorro (4) y separado en un dispositivo de separación de polvo (7) integrado de las partículas de material más gruesas es conducido con la circulación de gas que sale desde la primera capa de chorro (4) como circulación de material y de gas (15) a una segunda capa de chorro (4) superpuesta para el desmenuzamiento adicional y el acondicionamiento y después de la separación en un dispositivo de separación de polvo (9) integrado de las partículas más gruesas de material con la circulación de gas es separado como material en polvo con diámetros muy pequeños de las partículas desde el tratamiento de capa de chorro de dos o más fases, mientras que las partículas de material más gruesas son conducidas de nuevo a la capa de chorro (4) de la segunda cámara de chorro (8).

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque una circulación de material y de gas (12) es alimentada a la cámara de chorro (6) y una circulación de material y de gas (15) es alimentada a la cámara de chorro (8), casi en su centro, y es desviada en la dirección de las paredes laterales exteriores (3) del aparato de capa de chorro (1) de tal manera que resulta una circulación (13) de forma cilíndrica, que se encuentra en la dirección axial de las cámaras de chorro (6) y (8), y que está dirigida hacia arriba por las paredes laterales exteriores (3).

3.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque las partículas de material más gruesas separadas en el dispositivo de separación de polvo (7) son alimentadas de nuevo a la capa de chorro (4) de la primera cámara de chorro (6).

4.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque a la cámara de chorro (6) y/o a la cámara de chorro (8) se alimentan a través de una tobera de inyección (10) líquidos o líquidos que contienen sustancia sólida, como suspensiones, soluciones, coladas o lodos.

5.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la capa de chorro (4) de las cámaras de chorro (6) y (8) se calienta de forma indirecta y regulable, por ejemplo por medio de corrientes de alta frecuencia, para el tratamiento térmico del material.

6.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los líquidos alimentados a las cámaras de chorro (6) y/u (8) contienen sales disueltas en líquidos.

7.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque las partículas de lecho inerte, que se encuentran en la capa de chorro (4) de las cámaras de chorro (6) y (8) y/o su recubrimiento están constituidos por un material que se puede calentar con corrientes de alta frecuencia.

8.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el material seco en polvo descargado desde el tratamiento de capa de chorro de dos fases es conducido a un separador final para la separación del producto final con tamaño objetivo deseado.

9.- Dispositivo para la fabricación y/o acondicionamiento de material en polvo por medio de un aparato de capa de chorro, que está constituido por una cámara de chorro, que presenta en la dirección de la circulación de gas alimentada desde abajo unas paredes laterales inclinadas hacia fuera y cuya zona superior está configurada como espacio de separación, caracterizado porque a la primera cámara de chorro (6) con un dispositivo de separación de polvo (7) integrado está asociada una segunda cámara de chorro (8) superpuesta con un dispositivo de separación de polvo (9) integrado, y que forman juntas un aparato de capa de chorro (1).

10.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque las cámaras de chorro (6) y (8) presentan en la zona inferior un orificio (2) dispuesto casi en el centro, que desemboca a ambos lados en un canal (16) que apunta en la dirección de las paredes laterales (3).

11.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 y 10, caracterizado porque el dispositivo de separación de polvo (7) ó (9), dispuesto sobre la cámara de chorro (6) es, por ejemplo, una criba de zigzag o se forma por un ensanchamiento de la sección transversal.

12.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque sobre el orificio (2) de las cámaras de chorro (6) y (8) está dispuesta una pieza de montaje (5) configurada en forma de cuña, cuya pared inferior forma en cada caso una pared lateral del canal (16).

13.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el aparato de capa de chorro (1) presenta una sección transversal rectangular simétrica bilateral.

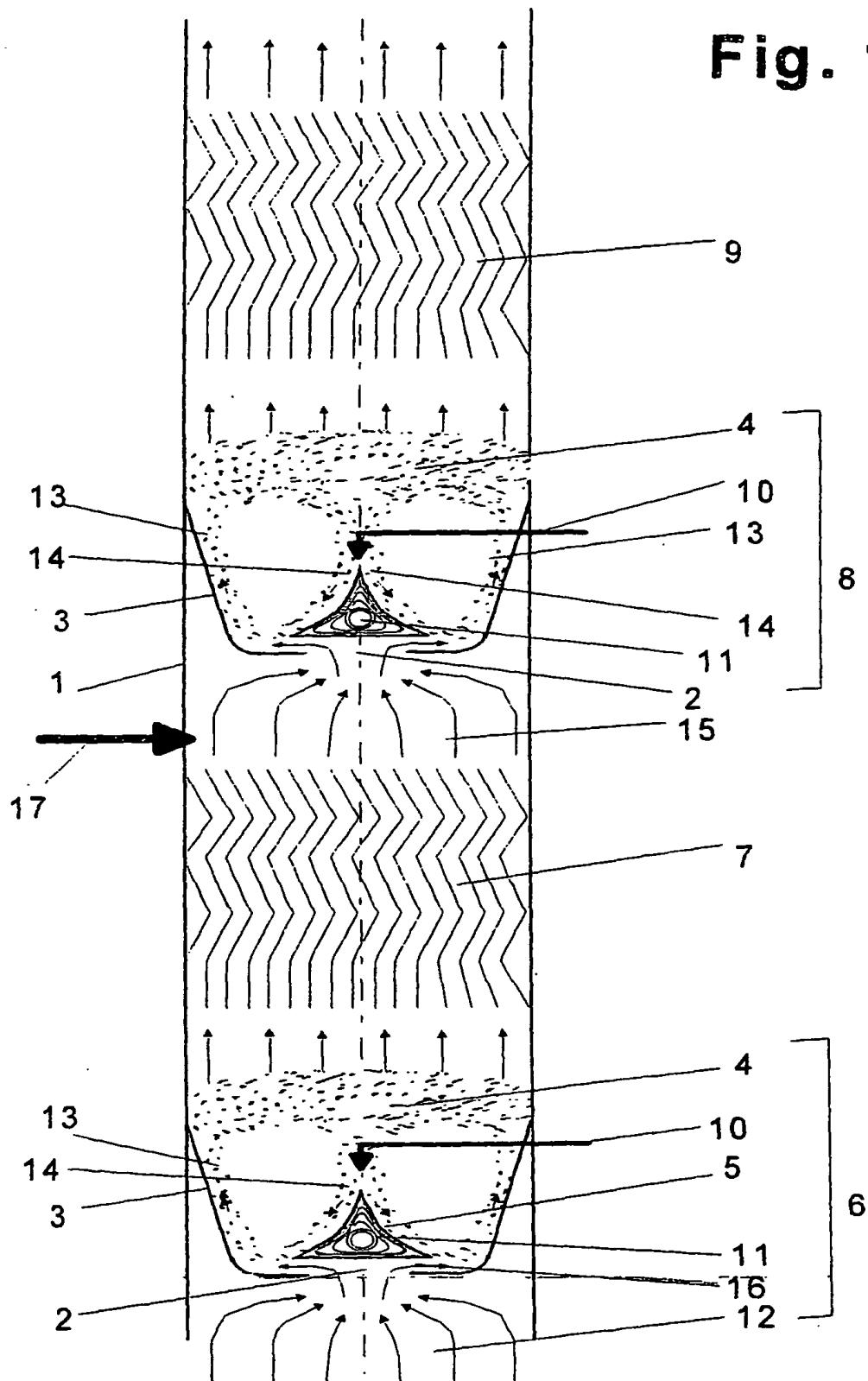
14.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque en la pieza de montaje (5) configurada hueca está dispuesta una instalación de calefacción (11) regulable, por ejemplo elementos calefactores de alta frecuencia, para el tratamiento térmico del material.

5 15.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado porque las paredes laterales de la pieza de montaje (5) en forma de cuña presentan un contorno recto o curvado hacia dentro, en el que el ángulo (A) entre las paredes laterales y la superficie de base de la pieza de montaje (5) está entre 45° y 60°.

16.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 15 caracterizado porque en la cámara de chorro (6) y/o en la cámara de chorro (8) están dispuestas unas toberas de inyección (10) para líquidos o líquidos que contienen sustancia sólida, como suspensiones, soluciones, coladas o lodos.

10 17.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 16, caracterizado porque el dispositivo de separación de polvo (9) presenta un grado de separación más alto que el dispositivo de separación de polvo (7).

18.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 17, caracterizado porque a continuación del aparato de capa de chorro (1) está conectado un separador.

Fig. 1

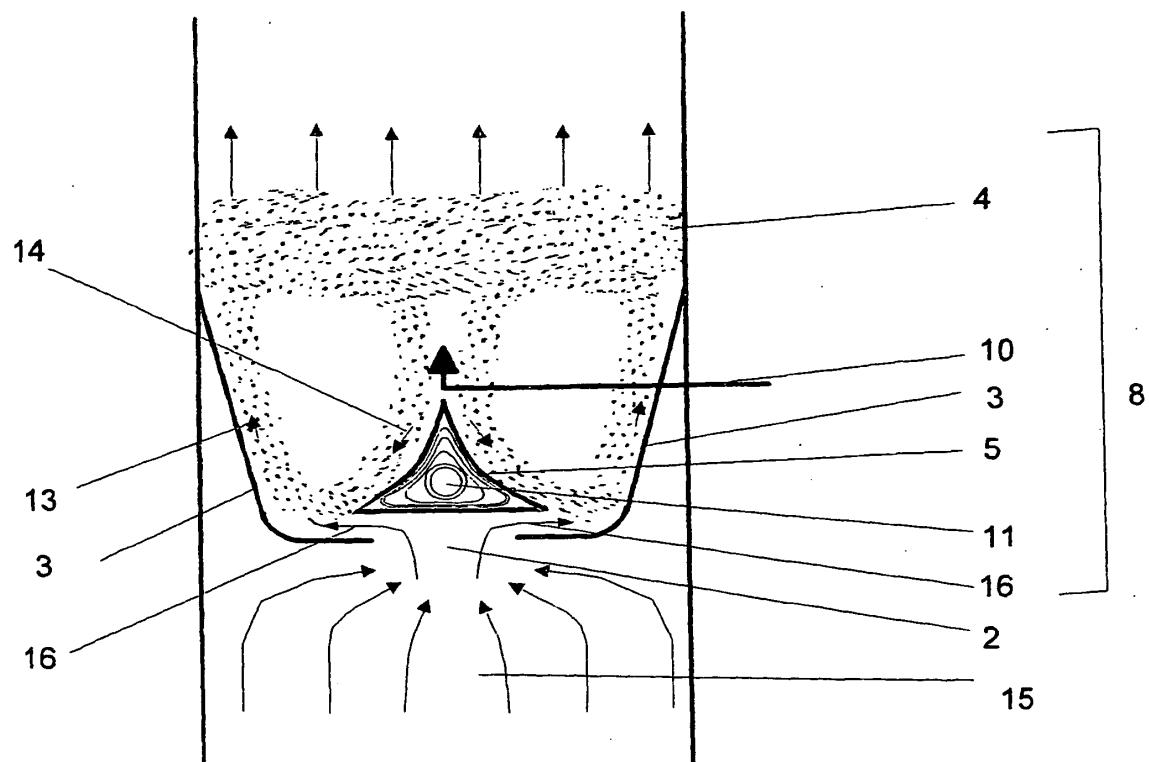


Fig. 2

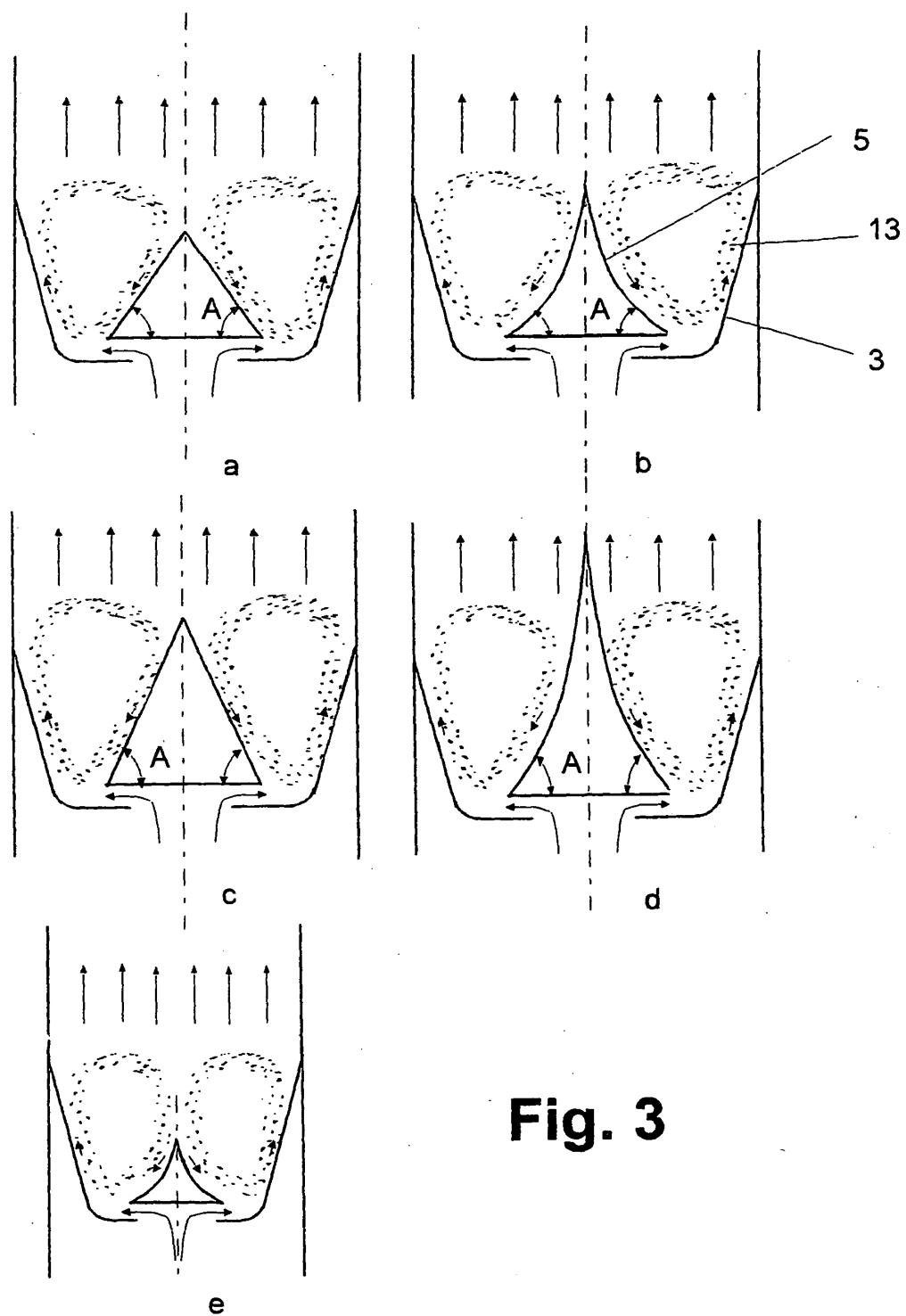


Fig. 3