(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 826 891**

(51) Int. CI.:

C04B 20/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2015 E 19163994 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3530630**

(54) Título: **Dispositivo para la determinación de la densidad aparente**

(30) Prioridad:

05.06.2014 AT 5008814 U

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2021

(73) Titular/es:

BINDER + CO AG (100.0%)
Grazer Strasse 19-25
8200 Gleisdorf, AT

(72) Inventor/es:

TSCHERNKO, HARALD;
PUSCH, MARKUS ALFRED;
NEUKAM, BERNHARD y
BRUNNMAIR, ERWIN ERNST

(74) Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

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 para la determinación de la densidad aparente

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La invención se refiere a un dispositivo para medir la densidad aparente de un granulado, que comprende un dispositivo de separación que se puede conectar a una línea de transporte neumático, donde al menos un contenedor de medición que presenta una superficie inferior está dispuesto debajo del dispositivo de separación para alojar al menos una parte de un flujo de granulado desde el dispositivo de separación en estado de funcionamiento, en el que el contenedor de medición está conectado con un dispositivo de medición para determinar la densidad aparente del granulado.

ESTADO DE LA TÉCNICA

En el documento WO 2013/053635 A1 se da a conocer un procedimiento para la producción de un granulado expandido de materia prima en forma de granos de arena cuyo objetivo consiste en ajustar de forma controlable una superficie cerrada del granulado expandido de manera que el granulado expandido no presente o apenas presente higroscopia. Además, se ha de crear la posibilidad de influir selectivamente en la estructura superficial del granulado expandido y, con ello, en la rugosidad. Este documento propone para ello prever varios elementos calefactores controlables por separado y dispuestos a lo largo del tramo de caída de la materia prima en forma de granos de arena como medio para la formación de un perfil de temperatura, y realizar a lo largo del tramo de caída una detección de la temperatura, controlándose los elementos calefactores en función de la temperatura detectada debajo de la zona en la que se produce el procedimiento de expansión. El transporte para la evacuación del granulado expandido desde el extremo inferior del tramo de caída está asegurado gracias a una línea de transporte neumático en la desembocadura del tramo de caída.

Gracias a la orientación vertical de la cuba y debido a la introducción y/o aspiración adicional de los gases de procedimiento que acompañan al procedimiento de expansión, se producen dentro de la cuba corrientes que actúan sobre la materia prima en forma de granos de arena. En particular, la formación de un flujo de capa límite ascendente orientado hacia la pared tiene un efecto positivo en la calidad del procedimiento de expansión, ya que mediante este flujo de capa límite se evita un apelmazamiento de la materia prima en forma de granos de arena en la pared de la cuba. Si la cuba de expansión está cerrada en la parte superior, además del flujo de capa límite dirigido hacia arriba, se genera un flujo central dirigido hacia abajo. Este flujo central evita una parte del flujo de capa límite descrito anteriormente y, por lo tanto, produce apelmazamientos. Mediante la aspiración / soplado hasta ahora conocida de gas de procedimiento desde / hacia la zona de cabeza de la cuba, se puede reducir la influencia del flujo central.

Tales apelmazamientos en las paredes de la cuba descritos anteriormente tienen como resultado que la transferencia de calor desde las paredes de la cuba a la materia prima empeore. Además, esto produce una rotura del flujo de la capa límite, lo que conduce a apelmazamientos adicionales en otras zonas de la cuba. Como resultado, la calidad del procedimiento de expansión empeora considerablemente y la proporción de granulado no expandido que abandona la cuba aumenta.

Dado que la materia prima en forma de granos de arena es una materia prima de origen natural, esta presenta fluctuaciones en su composición, por ejemplo, en la proporción de agentes de expansión. Esto hace que, con parámetros de procedimiento constantes, cuando se produce la formación de un perfil de temperatura específico en la cuba por medio de diferentes elementos de calentamiento controlables, la calidad del procedimiento de expansión, en función de la naturaleza de la materia prima, no sea constante.

En los procedimientos conocidos, la calidad del procedimiento de expansión solo se mide mediante muestreo aleatorio, en base al cual el procedimiento se ajusta de nuevo o se detiene.

Por consiguiente, puede considerarse una desventaja del estado de la técnica que ni la composición fluctuante de la materia prima en forma de granos de arena ni la formación de apelmazamientos se puedan detectar a tiempo, lo que conduce en cualquier caso a un deterioro en la calidad del producto final, ya que la proporción de granulado sin expandir aumenta y/o las propiedades deseadas del granulado expandido no se pueden alcanzar.

El documento DE 6608156 U hace referencia a un dispositivo para determinar el peso por litro de combustible, en el que un contenedor conectado a un dispositivo de pesaje se llena continuamente a través de un tamiz vibratorio doble y se puede suministrar combustible de forma continua desde el contenedor a través de un dispositivo de suministro.

El documento US 4 180 185 A muestra un método para medir continuamente el peso de fibras o polvo de baja densidad, como la perlita. Esto ocurre después de un ciclón con un detector que trabaja en base a rayos radioactivos. Las fibras y/o el polvo de baja densidad se separan así por medio de un ciclón de gas y se hacen pasar a través de un ventilador de alta presión, a través del cual se transportan a un detector que trabaja con emisiones radioactivas para medir el peso.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCIÓN

El planteamiento que sirve de base a la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo para medir la densidad aparente, que no presente las desventajas descritas y permita una supervisión continua de la calidad del procedimiento de expansión. El dispositivo se debe caracterizar por una construcción sencilla y fiable. Así mismo, la invención deberá poderse implementar sin mucho esfuerzo en las instalaciones ya existentes.

Este objetivo se logra en un dispositivo del tipo mencionado al inicio mediante las características caracterizadoras de la reivindicación 1.

Ha resultado ser especialmente ventajoso que el dispositivo de separación esté configurado como ciclón de gas, en el que también son concebibles otros dispositivos de separación.

El dispositivo según la invención se basa en que el granulado separado por el dispositivo de separación (por el ciclón de gas) se traslada a un contenedor de medición, a fin de llenarlo y mantenerlo lleno, en el que no debe llegar todo el flujo de granulado al contenedor de medición – es suficiente una parte de él. Dado que el contenedor de medición está dispuesto en el estado de funcionamiento debajo del dispositivo de separación, no es necesaria ninguna otra unidad de transporte, ya que la gravedad es suficiente. Sobre el volumen definido del contenedor de medición ya se puede medir la densidad aparente de una manera y manera sencillos mediante un dispositivo de medición adecuado.

Según la invención el contenedor de medición presenta aberturas en la superficie inferior, para dejar fluir al menos una parte del flujo de granulado de forma continua. Mediante esta disposición se garantiza que una cierta parte, preferiblemente el 60 %, de la producción total del granulado expandido fluya de manera continua a través del contenedor de medición para permitir una medición a tiempo de la densidad aparente y, con ello, la determinación de la calidad de la expansión.

Según otro aspecto de la invención, el dispositivo de medición está formado como un dispositivo de pesaje, preferiblemente como una báscula. Esta forma sencilla de determinar el peso permite una medición técnicamente económica y no tan laboriosa de la densidad aparente y se puede instalar sin mucho esfuerzo adicional.

En otra variante de realización preferida de un dispositivo según la invención para medir la densidad aparente del granulado expendido, entre el dispositivo de separación, configurado preferentemente como cicló de gas, y el contenedor de medición está dispuesto un medio para agrupar el flujo de granulado, preferentemente una tolva, por lo que se implementa un agrupado especialmente sencillo. Debido a la formación de un flujo de granulado agrupado, se asegura el llenado del contenedor de medición incluso cuando hay poco granulado en el flujo de transporte.

Otra variante de realización especialmente preferida de un dispositivo según la invención para la medición de la densidad aparente del granulado expandido prevé que el contenedor de medición esté conectado a través de un brazo de extensión con el dispositivo de medición, por lo que se consigue un posicionamiento particularmente sencillo del contenedor de medición en el flujo de granulado, que también se puede reequipar en instalaciones ya existentes.

Según otra variante de realización especialmente preferida de un dispositivo según la invención para medir la densidad aparente del granulado expandido está previsto un rebosadero en el contenedor de medición para al menos una parte del flujo de granulado. Esta variante hace posible evitar un atasco del flujo de granulado al llenar completamente el contenedor de medición, de manera que el exceso de flujo puede salir del contenedor de medición, preferiblemente sobre el borde del contenedor de medición.

A este respecto, un dispositivo según la invención se puede usar en un procedimiento para la fabricación de un granulado expandido, en el que está previsto que la densidad aparente del granulado expandido se mida continuamente, de manera que, al detectar una desviación de al menos una densidad aparente definida, el perfil de temperatura en la cuba se ajusta de forma automática o manual y/o el suministro de materia prima en la cuba se reduce de forma automática o manual.

El uso del dispositivo se basa en el hecho de que la calidad del procedimiento de expansión se supervisa en todo momento a través de la medición continua de la densidad aparente. Si la densidad aparente cambia, el procedimiento de expansión se puede ajustar consecuentemente. Esto se puede lograr, por un lado, mediante una señal, por ejemplo, un sonido de advertencia, que indica al usuario que es necesaria una adaptación del procedimiento o, por otro lado, mediante un procedimiento automatizado en el que la instalación adapta de forma autónoma el procedimiento según parámetros predeterminados.

Si, debido al cambio en la densidad aparente, se detecta una consistencia fluctuante de la materia prima, esto puede compensarse ajustando el perfil de temperatura en la cuba. Aunque si se detectan apelmazamientos en la cuba en base a la medición, se puede reducir el suministro de materia prima, preferentemente detenerse, para evitar un apelmazamiento adicional en la cuba y, por lo tanto, minimizar el esfuerzo requerido para realizar un reajuste.

En lo que a la materia prima en forma de granos de arena usada se refiere, no solo se pueden usar arenas minerales en las que está fijada agua como agente de expansión, como por ejemplo arena de perlita o de obsidiana. Puede tratarse igualmente de polvo mineral mezclado con un aglutinante mineral con contenido en agua, actuando en este caso el aglutinante mineral con contenido en agua como agente de expansión. El procedimiento de expansión puede transcurrir en este caso de la siguiente manera: el polvo mineral, compuesto por granos de arena relativamente pequeños de, por ejemplo, 20 pm de diámetro, forma junto con el aglutinante granos más grandes, por ejemplo, de 500 pm. A una temperatura crítica, las superficies de los granos de arena del polvo mineral se vuelven plásticas y forman superficies cerradas de los granos más grandes o se fusionan para formarlas. Puesto que en total la superficie cerrada de un único grano más grande generalmente es más pequeña que la suma de todas las superficies de los granos de arena individuales del polvo mineral implicados en la formación de este grano más grande, se gana energía superficial o la relación entre la superficie y el volumen disminuye. En este momento están presentes, pues, granos más grandes con una superficie cerrada, presentando los granos una matriz de polvo de arena mineral, así como un aglutinante mineral con contenido en agua. Puesto que las superficies de estos granos más grandes siguen siendo plásticas, el vapor de agua formado puede expandir posteriormente los granos más grandes. Es decir, el aglutinante mineral con contenido en agua se utiliza como agente de expansión. De forma alternativa, también se puede mezclar polvo mineral con un agente de expansión, estando el agente de expansión mezclado con un aglutinante mineral que contiene preferentemente agua. Como agente de expansión se puede usar, por ejemplo, $CaCO_3$. El procedimiento de expansión puede transcurrir en este caso de forma análoga al descrito anteriormente: el polvo mineral, que presenta un tamaño de grano de arena relativamente pequeño (por ejemplo 20 pm de diámetro), forma con el agente de expansión y el aglutinante mineral granos más grandes (por ejemplo, de 500 pm de diámetro). Al alcanzar una temperatura crítica, las superficies de los granos de arena del polvo mineral se vuelven plásticas y forman una superficie cerrada de los granos más grandes o se fusionan para formarla. Las superficies cerradas de los granos más grandes siguen siendo plásticas y pueden ser expandidas ahora por el agente de expansión. En caso de que el aglutinante mineral contenga agua, esta puede servir de agente de expansión adicional. Por tanto, en una forma de realización preferida del procedimiento de según la invención, se prevé que el material mineral con agente de expansión sea un material mineral en el que está fijada agua que actúa de agente de expansión, o polvo mineral mezclado con un aglutinante mineral con contenido en agua que actúa de agente de expansión, o polvo mineral mezclado con un agente de expansión que está mezclado con un aglutinante mineral, de manera que el aglutinante mineral incluye preferentemente agua y actúa de agente de expansión adicional. Para poder realizar el procedimiento descrito con la mayor eficacia posible, es preferible prever, además de un horno de cuba, varias zonas de calefacción con elementos calefactores regulables (independientes entre sí), así como una unidad de control y regulación inteligente. Esta controla los elementos calefactores preferentemente en función de las temperaturas medidas a lo largo de la cuba del horno.

El procedimiento realizado puede estar configurado, por ejemplo, como en el documento WO 2013/053635 A1.

A este respecto, está previsto que el granulado expandido se separe del flujo de transporte en la línea de transporte por medio del dispositivo de separación, preferentemente el ciclón de gas. Al colocar un dispositivo de separación en la línea de transporte, se hace posible la separación del granulado expandido. Dado que el granulado expandido es el producto final del procedimiento, resulta ventajosa la salida combinada desde el flujo de transporte, en particular a través de un ciclón de gas, ya que este se puede conectar a un contenedor como, por ejemplo, un silo.

Además, está previsto que se mida la densidad aparente del granulado separado a través del dispositivo de separación, en particular el ciclón de gas. Por lo tanto, una medición en este punto del procedimiento es, en especial, una ventaja, ya que no son necesarios elementos adicionales complejos en la línea de transporte, como, por ejemplo, un medio óptico o una línea de medición separada.

Según una variante de realización posible del procedimiento, el flujo de transporte se genera por un dispositivo de

aspiración. Si el dispositivo de aspiración se dispone en el extremo por el que sale la línea de transporte de la cuba, se consigue un flujo de transporte a lo largo de toda la línea de transporte, de manera que también se pueden montar otros elementos como, por ejemplo, sistemas de filtrado en la línea de transporte.

Según otra variante de realización posible del procedimiento, el granulado expandido separado se agrupa en un flujo de granulado y se pasa a un contenedor de medición, de manera que el contenedor de medición se conecta a un dispositivo de medición para determinar la densidad aparente. De esta manera, se consigue una medición de la densidad aparente a través del volumen definido del contenedor de medición y a través de la masa pesada por medio del dispositivo de medición. Para ello, la geometría del contenedor de medición es preferiblemente muy sencilla de implementar, por ejemplo, como un cilindro o como un paralelepípedo rectangular. Mediante la agrupación del flujo de granulado se asegura un llenado uniforme del contenedor de medición, de manera que este, también en caso de una tasa de ocupación baja del procedimiento, todavía se llena lo suficiente, y/o detecta lo suficientemente rápido una modificación de la calidad del procedimiento de expansión.

Una variante de realización posible del procedimiento prevé un elemento de dosificación entre la cuba y la línea de transporte, en el que la cantidad de granulado que se suministra desde la cuba a la línea de transporte se regula por medio de un sistema de regulación, de manera que se forma una acumulación de material definida del granulado en el elemento de dosificación a modo de búfer, el cual hace que el flujo de cuba y el flujo de transporte estén desacoplados. Esta disposición tiene efectos particularmente positivos en el flujo de cuba si, con ellos, el flujo de cuba se desacopla del flujo de transporte, ya que las fluctuaciones de presión de la línea de transporte, por ejemplo, por el ciclo de limpieza de un filtro, ya no tienen efecto sobre el flujo de cuba y, por lo tanto, también se puede reducir la frecuencia de apelmazamientos en la cuba.

Otras variantes de realización posibles del procedimiento prevén que se aspire aire de procedimiento desde la zona de cabeza de la cuba o que en la zona de cabeza de la cuba se sople aire de procedimiento para estabilizar la parte del flujo de cuba dirigido hacia la zona de cabeza. Esta variante consigue una calidad particularmente alta del procedimiento de expansión, ya que mediante la aspiración y/o el soplado de aire de procedimiento se estabilizan las condiciones del flujo, de tal forma que no se forma ningún flujo secundario que produzca apelmazamientos perjudiciales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación, se muestra una descripción detallada de un procedimiento según la invención y un dispositivo según la invención. Para ello:

La fig. 1 muestra una representación esquemática de una instalación según la invención.

La fig. 2 muestra una vista en detalle de la fig. 1 con un dispositivo según la invención.

MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

La figura 1 muestra una instalación para expandir una materia prima en forma de granos de arena 1. La materia prima 1 cae a través de una cuba vertical 4 que se puede calentar con medios 2 para formar un perfil de temperatura 3, de manera que en la presente variante de realización se usan varios calentadores de resistencia eléctrica 2. El suministro de la materia prima se produce en la zona de cabeza 15 de la cuba 4. Debido a que los calentadores de resistencia 2 son controlables individualmente, se puede ajustar un perfil de temperatura 3 específico a lo largo de la cuba 4. Debido a la radiación de calor que actúa desde la cuba 4 hacia la materia prima 1, se expande la materia prima 1 en forma de granulado expandido 6. En la cuba 4 se genera un flujo de cuba 5 a través de las paredes calentadas de la cuba 4 y el aire de procedimiento 16 resultante.

En la zona de cabeza 15 de la cuba 4 está prevista otro dispositivo de aspiración 24 que aspira aire de procedimiento 16 de la zona de cabeza 15 y, con ello, estabiliza el flujo de cuba 5. Adicionalmente, un circuito de control 25 está acoplado al dispositivo de aspiración 24, regulando la proporción de aire de procedimiento 16 aspirado y de aire ambiental aspirado. De manera similar, se puede soplar aire de procedimiento 16 en la zona de cabeza 15 para estabilizar el flujo de cuba 5, ya sea a través de este dispositivo de aspiración 24 adicional o a través de un dispositivo adicional no mostrado aquí.

En el extremo de la cuba 4 se encuentra un elemento de dosificación 14, que regula la cantidad de granulado 6 que se transporta desde la cuba 4 a la línea de transporte neumático 7. En variantes de realización alternativas no está previsto este elemento de dosificación 14, por lo que en tal caso la cuba 4 desemboca directamente en la línea de

transporte 7.

En un extremo de la línea de transporte neumático 7, se monta un dispositivo de aspiración 9 (diseñado preferiblemente como un ventilador) que aspira el aire ambiental del otro extremo (el que desemboca en el entorno exterior) de la línea de transporte 7 a través de esta y, por lo tanto, transporta el granulado expandido 6. Dentro de esta línea de transporte 7 está dispuesto un ciclón de gas 10, a través del cual el granulado 6 se separa de la línea de transporte. En la línea de transporte 7 hay un sistema de filtrado 22 que está dispuesto preferiblemente entre el ciclón de gas 10 y el dispositivo de aspiración 9, y que separa pequeñas partículas de la línea de transporte 7. Por medio de un dispositivo de medición 23 adicional se controla, midiendo la presión diferencial, la velocidad de suministro del dispositivo de aspiración 9, de tal manera que la velocidad del flujo en la línea de transporte 7 también permanece constante cuando el sistema de filtrado 22 se ensucia.

La figura 2 muestra una vista detallada de un dispositivo para medir la densidad aparente del granulado expandido 6, desde donde se puede ver que el dispositivo comprende un dispositivo de separación formado como un ciclón de gas 10, en el que el ciclón de gas 10 de la fig. 1 está conectado a la línea de transporte neumático 7. El granulado expandido 6 que proviene de la línea de transporte 7 se separa por medio del ciclón de gas 10 como flujo de granulado 11, desde el flujo de transporte 8 a la línea de transporte 7. En esta variante de realización, en el estado de funcionamiento está montado, debajo del ciclón de gas 10, un contenedor de medición 12 que recoge al menos una parte del flujo de granulado 11 que se separa desde la línea de transporte 7 en el ciclón de gas 10. Para agrupar este flujo de granulado 11, hay una tolva 18 entre el ciclón de gas 10 y el contenedor de medición 12. Preferiblemente, los ejes longitudinales del ciclón de gas 10, la tolva 18 y el contenedor de medición 12 coinciden en un eje común. La parte del flujo de granulado 11 que no puede alojarse en el contenedor de medición 12, puede salir de este por medio de un rebosadero 20 sobre el borde del contenedor de medición 12. El contenedor de medición 12 está conectado a través de un brazo de extensión 19 con el dispositivo de medición 13, el cual está implementado como un dispositivo de pesaje. A través de la determinación del peso en el dispositivo de pesaje y del volumen conocido del contenedor de medición 12, se puede medir de forma continua la densidad aparente del granulado expandido 6.

Si se detectan desviaciones de la densidad aparente deseada, se modifica el perfil de temperatura 3 de la cuba 4 en función de los valores empíricos, o se reduce la cantidad de materia prima suministrada por la cuba 4 en función de los valores empíricos o se modifica también el perfil de temperatura en base a valores empíricos y se reduce la cantidad de materia prima que sale de la cuba 4.

La fig. 2 muestra también que el contenedor de medición 12 presenta en su superficie inferior 17 aberturas 21, a través de las cuales fluye de forma continua una parte del flujo de granulado 11. Estas aberturas 21 pueden presentar cualquier forma arbitraria, por ejemplo, rectángulos, ranuras o cuadrados, si bien es preferible, en particular, el uso de aberturas 21 circulares.

Los diámetros de grano típicos del granulado expandido 6 pueden variar en el rango comprendido entre 0,5 y 5 mm. Para garantizar el flujo continuo a través del contenedor de medición 12, la relación entre el diámetro de grano y el diámetro de las aberturas 21 se encuentra preferiblemente entre 1:3 y 1:100, más preferiblemente entre 1:5 y 1:50, en particular entre 1:5 y 1:25. Por ejemplo, para un diámetro de grano de 2 mm y una relación de 1:10, esto da como resultado un diámetro de las aberturas 21 de 20 mm (2 mm x 10).

LISTA DE REFERENCIAS

1	Materia prima en forma de granos de arena
2	Medio para formar un perfil de temperatura (calentadores de resistencia)
3	Perfil de temperatura
4	Cuba
5	Flujo de cuba
6	Granulado expandido
7	Línea de transporte neumático
8	Flujo de transporte

9	Dispositivo de aspiración
10	Ciclón de gas
11	Flujo de granulado
12	Contenedor de medición
13	Dispositivo de medición
14	Elemento de dosificación
15	Zona de cabeza
16	Aire de procedimiento
17	Superficie inferior
18	Tolva
19	Brazo de extensión
20	Rebosadero
21	Aberturas
22	Sistema de filtrado
23	Dispositivo de medición adicional
24	Dispositivo de aspiración adicional
25	Circuito de control

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para medir la densidad aparente de un granulado (6), que comprende un dispositivo de separación que es conectable con una línea de transporte neumático (7),
en el que al menos un contenedor de medición (12) que presenta una superficie inferior (17) está dispuesto debajo del dispositivo de separación para alojar al menos una parte de un flujo de granulado (11) desde el dispositivo de separación en estado de funcionamiento, y en el que el contenedor de medición (12) está conectado con un dispositivo de medición (13) para determinar la densidad aparente del granulado (6), **caracterizado porque** el contenedor de medición (12) presenta aberturas (21) en la superficie inferior (17) para dejar fluir al menos una parte del flujo de granulado (11) de forma continua y **porque** el dispositivo de medición (13) está configurado como dispositivo de pesaje, a fin de determinar de forma continua el peso del granulado que fluye a través del contenedor de medición (12) y por ello determinar su densidad aparente.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** entre el dispositivo de separación y el contenedor de medición (12) está dispuesto un medio para agrupar el flujo de granulado (11).

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el medio para agrupar el flujo de granulado (11) está configurado como tolva.

4. Dispositivo según un de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el contenedor de medición (12) está conectado a través de un brazo de extensión (19) con el dispositivo de medición (13).

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** en el contenedor de medición (12) está previsto un rebosadero (20) para al menos una parte del flujo de granulado (11).

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el dispositivo de medición (13) está configurado como báscula.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el dispositivo de separación está configurado para separar el granulado (6) transportado en la línea de transporte neumático (7) por medio de un flujo de transporte (8) del flujo de transporte (8) en forma de un flujo de granulado (11).

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el dispositivo de separación está configurado como ciclón de gas (10).

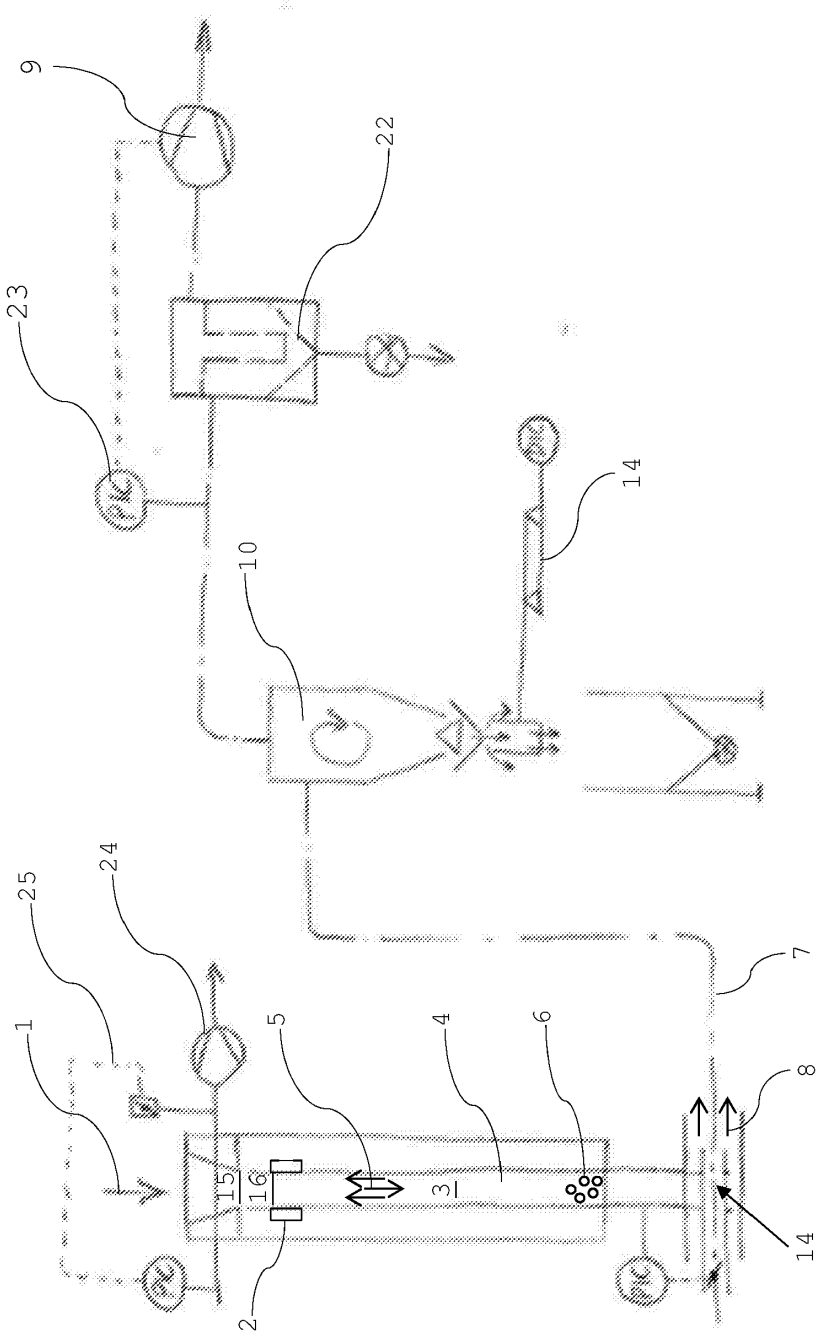


Fig. 1

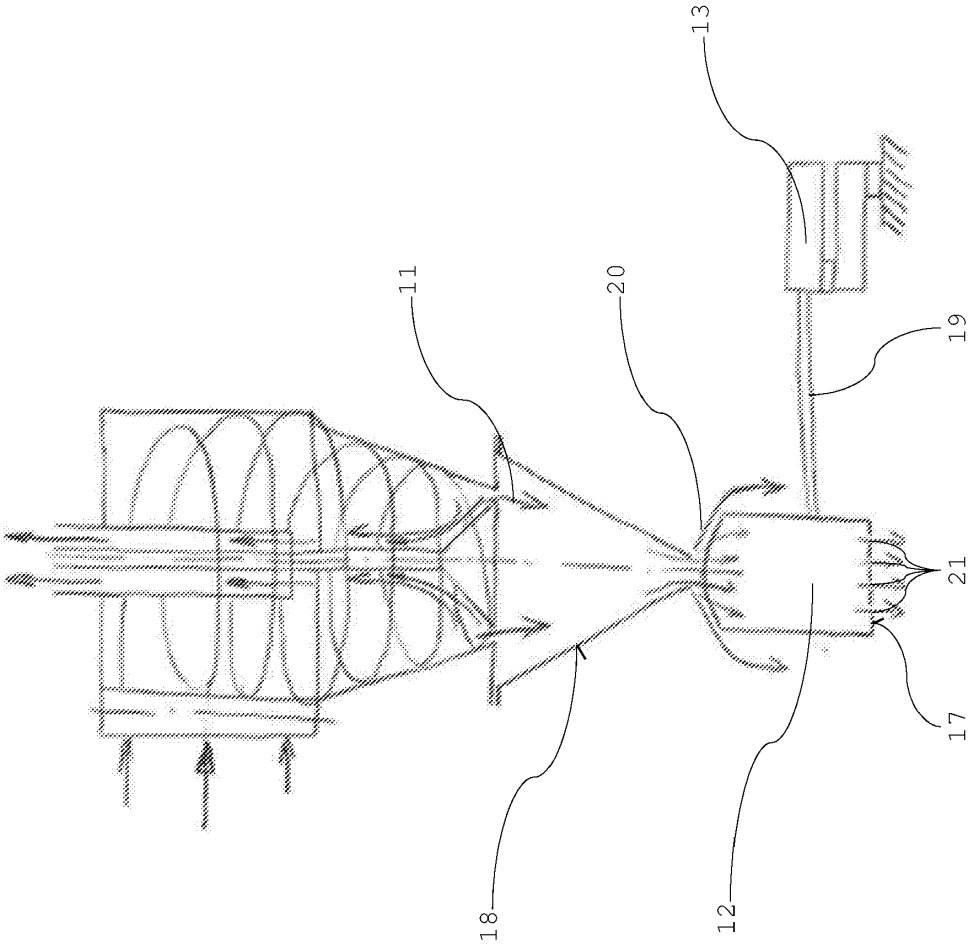


Fig. 2