

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 026**

51 Int. Cl.:

B07B 13/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2009** E 17182187 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018** EP 3263231

54 Título: **Método de separación de partículas**

30 Prioridad:

02.04.2008 NL 2001431

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

07.12.2018

73 Titular/es:

**ADR TECHNOLOGY B.V. (100.0%)
Mekelweg 4
2628 CD Delft, NL**

72 Inventor/es:

**BERKHOUT, SIMON PETER MARIA y
REM, PETER CARLO**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 693 026 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

Método de separación de partículas

5 La invención se relaciona con un método para separar de una corriente de partículas al menos una primera fracción con partículas de un primer grupo de dimensiones, y una segunda fracción con partículas de un segundo grupo de dimensiones, con un aparato de separación que comprende una dispositivo de entrada para la corriente de partículas, un tambor giratorio que tiene en sus placas circunferenciales, teniendo cada placa una superficie de golpeo que se extiende radialmente para las partículas, al menos una primera área de recepción proximal al tambor para recibir partículas de la primera fracción, y al menos una segunda área de recepción alejada del tambor para recibir en su interior partículas de la segunda fracción.

10 Un aparato de este tipo se conoce a partir del documento DE-U-94 19 448. El aparato conocido es adecuado para la separación de partes extrañas tales como papel, plástico o vidrio de compost.

15 El aparato conocido puede diseñarse de manera muy directa en vista de la circunstancia de que las partes que se van a separar del compost pueden distinguirse muy fácilmente de éste. Sin embargo, si la corriente de partículas consiste en partículas de dimensiones bastante pequeñas y las partículas son de composición comparable, entonces el aparato de separación conocido no está equipado para separar de la corriente de partículas una primera fracción y una segunda fracción, en el que las fracciones difieren entre sí solo modestamente en términos de los parámetros que caracterizan las partículas de dichas fracciones. Esto se explica con referencia a las cenizas de fondo de las plantas de incineración de residuos. La edición de noviembre-diciembre de 2007 de Waste Management World, páginas 46-49, detalla que las cenizas de fondo de tales plantas de incineración de desechos son, con mucho, la fracción más grande de residuos después del proceso de incineración. Debido a las condiciones de la incineración, varios materiales que incluyen los metales, están comprendidos en la ceniza del fondo. Sin embargo, las temperaturas durante el proceso de incineración de desechos generalmente no son tan altas como para que estos materiales produzcan partículas agregadas de metales con escoria. En cambio, aproximadamente el 80% de los metales en las cenizas son gratuitos y adecuados para su reutilización. Se dice que con un incinerador de un tipo particular, aproximadamente el 50% de las cenizas del fondo del curso consisten en partículas de más de 2 mm. A la inversa, otro 50% de los materiales es inferior a 2 mm. En particular, la separación de partículas que pueden clasificarse como parte de una primera fracción que tiene dimensiones menores que 2 mm de las partículas que se clasifican en una fracción que tiene dimensiones mayores que 2 mm es un buen ejemplo de los problemas que se encuentran cuando se contempla su separación en un aparato de separación de acuerdo con el preámbulo. Dado que los problemas y los objetivos que están relacionados con la separación de dichas fracciones primera y segunda de una corriente de partículas que se originan de la ceniza de fondo son muy ilustrativos para la invención, la siguiente discusión utiliza principalmente el ejemplo de procesamiento de la ceniza de fondo. Sin embargo, se señala expresamente que el aparato de separación no se puede utilizar exclusivamente para procesar cenizas de fondo, pero se puede aplicar para procesar cualquier tipo de partículas que tengan pequeñas dimensiones.

40 En promedio, en la composición de los agregados de ceniza de fondo de piedra, vidrio y cerámica representan aproximadamente el 80% de su contenido y del 7 al 18% representan metales ferrosos y no ferrosos, mientras que el resto generalmente consiste en material orgánico.

45 El principal metal no ferroso es el aluminio, que se envía previamente a través de todo el intervalo de tamaño de partícula de la ceniza. Otros metales no ferrosos son cobre, latón, zinc, plomo, acero inoxidable y metales preciosos que representan grandes partes de la fracción de 2-6 mm o más, hasta 15 mm. Dichos metales que se originan a partir de componentes electrónicos se encuentran en gran parte en la fracción de 0-2 mm.

50 El documento WO2004/082839 A1 divulga un método de la técnica anterior para separar partículas de una corriente de partículas que se origina a partir de cenizas de incineración de residuos.

Es un objeto de la invención proporcionar un método de separación en una corriente de partículas que tiene partículas en los intervalos que se acaban de mencionar.

55 Se proporciona un aparato de separación y un método de su funcionamiento, que es aplicable a partículas que están húmedas. Cuando el aparato de separación debe aplicarse con respecto a la ceniza de fondo, un problema adicional es que dicha ceniza de fondo está relativamente húmeda; puede comprender 15-20% en peso de agua. Además, se proporciona un aparato de separación que hace posible recuperar metales ferrosos y no ferrosos de una corriente de partículas con partículas que tienen dimensiones en el intervalo de 0-15 mm. Se proporciona además un aparato de separación en el que una primera fracción y una segunda fracción de partículas se pueden separar de una corriente de partículas, en el que la primera fracción tiene partículas con un tamaño en el intervalo de 0-2 mm y la segunda fracción tiene partículas con dimensiones en el intervalo de 2-15 mm. El objetivo de la invención y las ventajas que se harán evidentes a partir de la siguiente descripción, se pueden lograr al menos en parte con un método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones adjuntas.

65

Una primera característica del aparato de separación usado en el método de acuerdo con la invención es que el aparato tiene una carcasa para proteger las partículas del clima exterior, permitiendo que las partículas de la corriente de partículas que van a ser procesadas por dicho aparato tengan dimensiones en el intervalo de 0-15 mm. En contraste con el aparato de separación que se conoce a partir del documento DE-U-94 19 448, no es posible aplicar el aparato de separación sin una carcasa en vista de las partículas que tienen dimensiones tan pequeñas que el procesamiento de las mismas no sería factible en condiciones de viento. La aplicación de una carcasa como parte del aparato es, por lo tanto, esencial para permitir que las partículas que se procesan en el aparato de separación tengan dimensiones en el intervalo de 0-15 mm.

Un aspecto adicional del aparato de separación utilizado en el método de la invención es que el dispositivo de entrada es una placa vibratoria que tiene un borde colocado por encima del tambor, borde que se incorpora como una salida para la corriente de partículas. La aplicación de una placa vibratoria es muy adecuada para suministrar la corriente de partículas de manera controlada al tambor, de manera que la corriente de partículas saldrá de la placa vibrante en un flujo continuo y con un espesor limitado del flujo, de modo que cuida que el flujo tenga propiedades similares a las de un flujo de monocapa de material. El experto en la técnica conoce el concepto de flujo en monocapa y no requiere una explicación más detallada.

El objetivo recién mencionado de aproximarse a los parámetros de un flujo de monocapa de material hace que sea aconsejable que el dispositivo de entrada funcione en uso a una frecuencia de vibración de más de 10 Hz y con una amplitud de menos de 5 mm.

Una característica que apoya además el objetivo mencionado anteriormente es incorporar el dispositivo de entrada como una placa vibratoria con un borde y una placa inclinada inmediatamente adyacente a dicho borde que se inclina hacia abajo como se ve desde el borde. Basta con que la inclinación hacia abajo de la placa inclinada adyacente al borde de la placa vibratoria esté en el intervalo de 70 a 90 grados con respecto al horizonte.

En un aspecto adicional del aparato de separación utilizado en el método de la invención, el borde de la placa de vibración está posicionado verticalmente o casi verticalmente sobre un eje de rotación de dicho tambor para provocar que en uso las partículas de la corriente de partículas caen hacia el tambor en una dirección que apunta hacia dicho eje de rotación o su vecindad inmediata, y para disponer que las placas del tambor impacten en dichas partículas que caen en un momento en que dichas placas están en una posición vertical o casi vertical orientadas hacia arriba que se extiende desde el tambor. De esta manera, el funcionamiento de las placas del tambor que actúan sobre las partículas que caen de la corriente de partículas hace que las partículas cambien gradualmente la dirección del flujo vertical a un desplazamiento esencialmente horizontal, que está en la raíz de la separación de la corriente de partículas en la primera fracción y la segunda fracción. Sorprendentemente, se ha demostrado que la primera fracción perteneciente a partículas que tienen dimensiones más pequeñas, preferiblemente en el intervalo de 0-2 mm, no se desplaza tan lejos del tambor como las partículas de la segunda fracción perteneciente a partículas que tienen dimensiones relativamente más grandes, preferiblemente en el intervalo de 2-15 mm. El aparato de separación usado en el método de la invención es por lo tanto, muy adecuado para uso como un medio de clasificación para las partículas de la corriente de partículas, y cuando la corriente de partículas se origina a partir de cenizas de incineración de desechos, el aparato de separación se puede usar beneficiosamente para clasificar metales de dichas cenizas en la primera fracción y la segunda fracción, teniendo cada fracción las partículas con las dimensiones anteriormente mencionadas. Se prefiere entonces que la segunda fracción sea procesada adicionalmente en un método de separación en seco, para separar los metales de esta fracción aún más en metales ferrosos y no ferrosos. Esto se debe a la circunstancia de que durante el procesamiento de la corriente de partículas en el aparato de separación de la invención se ha demostrado que la segunda fracción ya ha perdido gran parte de su contenido de agua.

Se ha demostrado además que es beneficioso que las placas estén provistas con un respaldo que se inclina desde las extremidades libres de dichas placas hacia la circunferencia del tambor para contrarrestar la turbulencia detrás de dichas placas.

El funcionamiento efectivo del aparato de separación utilizado en el método de la invención se asegura haciendo que el tambor gire durante su funcionamiento a una velocidad que provoque que las placas del tambor impacten sobre las partículas con una velocidad horizontal en el intervalo de 10 -30 m/s.

Además, es beneficioso proporcionar el aparato de separación utilizado en el método de la invención con medios para proporcionar un flujo de gas que tenga una dirección de flujo que se apunte desde la segunda área de recepción para las partículas al tambor. Esto tiene al menos los siguientes tres efectos:

1. Se puede obtener una mejor separación entre la primera fracción y la segunda fracción en comparación con la situación en la que el flujo de gas está ausente.
2. El aparato de separación puede ser construido con dimensiones más pequeñas.
3. Es posible limitar la humedad del aire, promoviendo así que las partículas más grandes puedan perder su contenido de humedad más fácilmente.

Una característica adicional deseable del aparato de separación utilizado en el método de acuerdo con la invención es que dicha al menos segunda área de recepción alejada del tambor está provista con un transportador para descargar las partículas de la segunda fracción recibida en dicha segunda área, en la que en la salida del transportador se proporciona un soplador que suministra un flujo de aire dirigido hacia abajo para eliminar las partículas de la primera fracción que se adhieren a las partículas de la segunda fracción.

La invención en lo sucesivo se explicará adicionalmente con referencia a una realización esquemática del aparato de separación utilizado en el método de la invención y con referencia al dibujo.

En el dibujo:

- la Fig. 1 muestra esquemáticamente el aparato de separación;

- La Fig. 2 y la Fig. 3 muestran el tambor del aparato de separación en una vista lateral y frontal, respectivamente, y

- La Fig. 4 muestra un transportador para descargar partículas que se procesan en el aparato de separación.

En todas las figuras en las que se aplican los mismos números de referencia, estos números se refieren a las mismas partes.

Con referencia primero a la Fig. 1, el aparato de separación usado en el método de la invención generalmente se indica con el número 1 de referencia. Este aparato 1 de separación se usa para separar partículas 3 de una primera fracción y de una segunda fracción en el que las fracciones respectivas pertenecen a partículas que tienen diferentes dimensiones.

Las partículas 3 están soportadas colectivamente por un dispositivo 2 de entrada. El dispositivo 2 de entrada es una placa que está dispuesta para vibrar, haciendo entonces que las partículas 3 dejen la placa de vibración sobre el borde 2' en una corriente de partículas como se simboliza por la flecha 4. El flujo 4 de partículas está sobre el borde 2' además soportado por una placa 2" de deslizamiento con pendiente descendente que soporta el desarrollo de un flujo de tipo monocapa de dicho flujo 4 de partículas.

El borde 2' de la placa 2 de vibración se coloca sobre un tambor 5, que puede girar alrededor de su eje 8 de rotación y que el tambor 5 tiene en su circunferencia 13, placas 6, 6'. Cada placa 6, 6' tiene una superficie 6, 6' de golpeo que se extiende radialmente para impactar en las partículas 3 que llegan cerca del tambor 5.

Con el fin de asegurar que una corriente 4 de partículas adecuada que se asemeja a una corriente de monocapa llegue cerca del tambor 5, es más preferible que la placa 2 de vibración vibre a una frecuencia de más de 10 Hertz, preferiblemente 20 Hz y una amplitud de menos de 5 mm, preferiblemente uno o dos mm. Como ya se mencionó, es preferible aplicar una placa 2" de deslizamiento que se incline ligeramente hacia abajo como se ve desde el borde 2'. Esta inclinación hacia abajo puede estar en el intervalo de 70-90 grados en comparación con el horizonte.

Como la Fig. 1 muestra claramente que el borde 2' de la placa 2 de vibración está posicionado verticalmente o casi verticalmente sobre el eje 8 de rotación del tambor 5 para causar que al usar las partículas 3 de la corriente 4 de partículas caigan hacia el tambor 5 en una dirección orientada hacia dicho eje 8 de rotación o hacia su vecindad inmediata. Esta construcción dispone además que las placas 6,6' del tambor 5 impacten con dichas partículas 3 descendentes en un momento en el que dichas placas 6, 6' están en una posición orientada verticalmente o casi verticalmente hacia arriba que se extiende desde el tambor 5. Esto se muestra en la Fig. 1 con respecto a la placa 6.

Como se muestra más claramente en la Fig. 2, las placas 6, 6' están provistas con un respaldo 14 que se inclina desde las extremidades 15, 15' de dichas placas 6, 6' hacia la circunferencia 13 del tambor. De esta manera, la turbulencia detrás de las placas 6, 6' se evita efectivamente durante la rotación del tambor 5.

En uso, se hace que el tambor 5 gire a una velocidad tal que las placas 6, 6' impactan en las partículas 3 en la corriente 4 de partículas con una velocidad horizontal (véase la flecha A en la Fig. 2) en el intervalo 10 -30 m/s. Debido a esta acción, la Fig. 1 muestra que una nube de partículas se mueve en la dirección de la flecha B para ser recolectada en al menos una primera área 11, 11' de recepción próxima al tambor 5 para recibir en su interior las partículas más pequeñas de la primera fracción, y al menos una segunda área 12, 12' de recepción para recibir en su interior las partículas más grandes de la segunda fracción.

Con un ajuste adecuado de la placa 2 de vibración en términos de frecuencia de vibración y amplitud de vibración y mediante una selección adecuada de la velocidad de rotación del tambor 5, es posible realizar una separación efectiva de las partículas en una primera y en una segunda fracción, en la que la primera fracción pertenece a partículas que tienen dimensiones en el intervalo de 0-2 mm y la segunda fracción pertenece a partículas que tienen dimensiones en el intervalo de 2-15 mm. Un funcionamiento adecuado del aparato utilizado en el método de la invención puede

identificarse cuando las partículas salen del tambor 5 de manera que su ángulo de partida α no supera los 12 grados en comparación con el horizonte (véase la Fig. 1).

5 La Fig. 1 muestra además que el aparato 1 de separación está realizado con una carcasa 16 con el fin de proteger las partículas 3 de las condiciones climáticas externas, permitiendo así que las partículas 3 de la corriente 4 de partículas que tienen dimensiones en el intervalo 0-15 mm pueden ser procesadas en absoluto en el aparato de la invención.

10 Aunque no se muestra en la Fig. 1, el aparato 1 utilizado en el método de la invención puede estar provisto adicionalmente en una realización preferida con medios para proporcionar un flujo de gas que tenga una dirección de flujo opuesta a la flecha B, apuntando así desde la segunda área 12, 12' de recepción hacia el tambor 5.

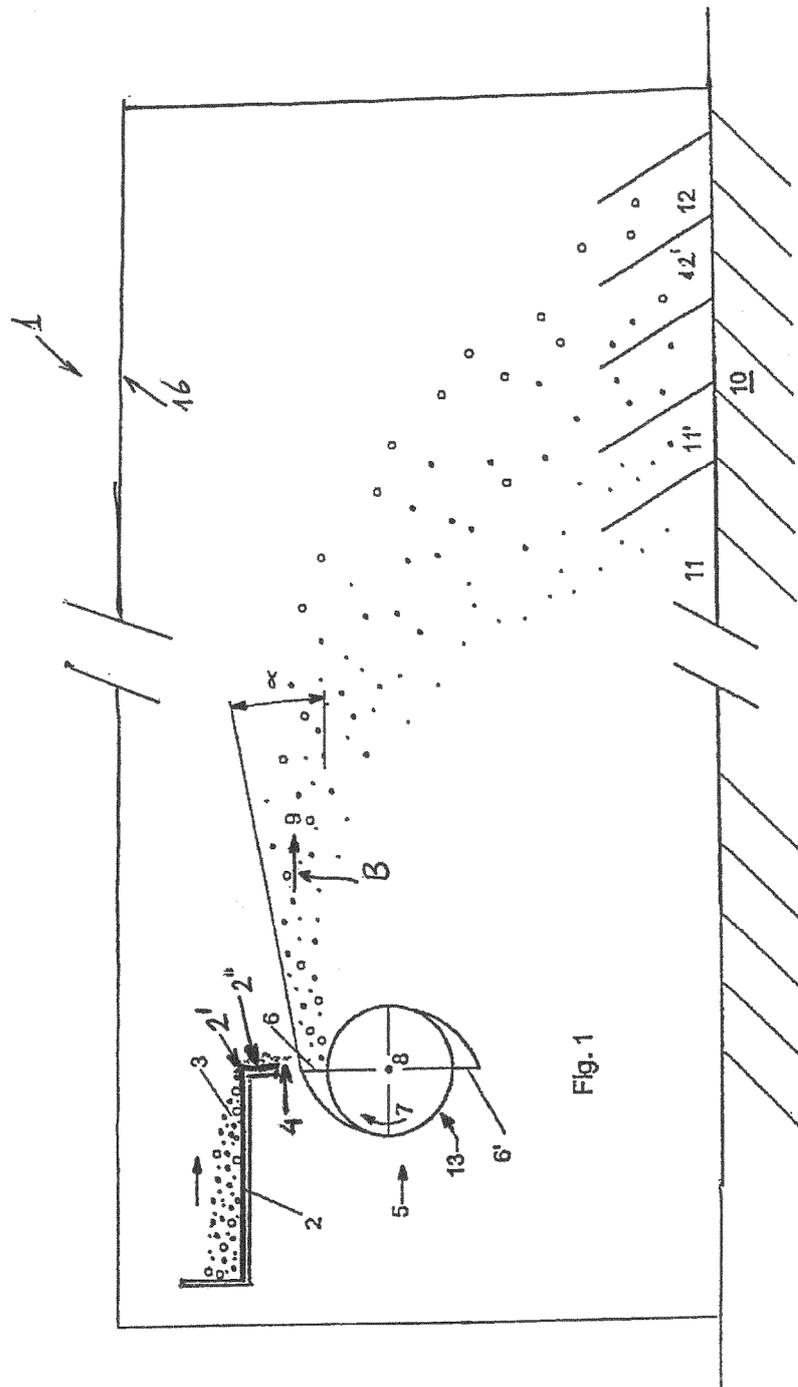
15 Cualquiera de las primeras áreas 11, 11' de recepción y las segundas áreas 12, 12' de recepción están provistas en la práctica con cintas transportadoras para retirar las partículas recogidas de dichas áreas. Un ejemplo de una cinta transportadora que se aplica con cualquiera de las segundas áreas 12, 12' de recepción se muestra en la Fig. 4 y se proporciona con el número 17 de referencia. Las partículas 3 se descargan de cualquier segunda área 12, 12' y se transportan por el transportador 17 que opera a una velocidad de transporte lo suficientemente alta como para hacer que las partículas 3 salgan de la cinta 17 transportadora con una velocidad suficiente para que las partículas viajen a través de un flujo 18 de aire esencialmente transversal. Debido al flujo de aire, se liberan 18 partículas de una primera fracción más pequeña que se adhieren o se pegan a partículas 3 más grandes de la segunda fracción. El flujo 18 de aire se puede disponer fácilmente mediante la aplicación de un soplador 19 que proporciona preferiblemente una corriente 18 de aire dirigida hacia abajo inmediatamente adyacente al punto de salida o salida 20 donde las partículas 3 salen de la cinta transportadora 17.

20 Los inventores señalan expresamente que la realización como se discutió anteriormente se relaciona con la operación y construcción del aparato de separación usado en el método de la invención sin estar necesariamente restringido al procesamiento de cenizas de incineración de desechos o cenizas de fondo. El aparato de separación usado en el método de la invención es generalmente aplicable a cualquier tipo de partícula que deba clasificarse en fracciones de partículas que tengan dimensiones en los intervalos inferiores, como 0-15 mm, sin estar restringido a las partículas que se derivan de plantas de incineración de residuos.

30

REIVINDICACIONES

1. Método de separación de una corriente de partículas que se origina a partir de cenizas de incineración de desechos, al menos una primera fracción con partículas de un primer grupo de dimensiones, y una segunda fracción con partículas de un segundo grupo de dimensiones, en el que la primera fracción pertenece a partículas que tienen las dimensiones más pequeñas, y la segunda fracción pertenece a partículas que tienen dimensiones relativamente más grandes, en cuyo método se utiliza un aparato (1) de separación para clasificar los metales de dichas cenizas en la primera y la segunda fracción, y en el que el aparato (1) de separación comprende un dispositivo (2) de entrada para la corriente (4) de partículas, un tambor (5) giratorio que tiene en su circunferencia (13) placas (6, 6'), teniendo cada placa una superficie (6, 6') de golpeo que se extiende radialmente para las partículas, al menos una primer área (11, 11') de recepción proximal al tambor (5) para recibir en su interior partículas de la primera fracción, y al menos una segunda área (12, 12') de recepción alejada del tambor (5) para recibir en su interior partículas de la segunda fracción, teniendo el aparato además una carcasa (6) para proteger las partículas (3) de las condiciones climáticas externas, permitiendo que las partículas (3) de la corriente (4) de partículas que se procesan mediante dicho aparato (1) tengan dimensiones en el intervalo 0 -15 mm.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la corriente (4) de partículas tiene un contenido de humedad de 15-20% en peso.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha segunda fracción se procesa adicionalmente en un método de separación en seco para separar los metales en metales ferrosos y no ferrosos.
4. Uso de un aparato (1) de separación para separar de una corriente (4) de partículas que se origina a partir de cenizas de incineración de desechos, al menos una primera fracción con partículas (3) de un primer grupo de dimensiones, y una segunda fracción con partículas (3) de un segundo grupo de dimensiones, donde la primera fracción pertenece a partículas que tienen dimensiones menores, y donde la segunda fracción pertenece a partículas que tienen dimensiones relativamente mayores, donde el aparato de separación comprende un dispositivo (2) de entrada para la corriente (4) de partículas, un tambor (5) giratorio que tiene en su circunferencia (13) placas (6, 6'), teniendo cada placa una superficie (6, 6') de impacto que se extiende radialmente para las partículas, al menos una primera área (11, 11') de recepción próxima al tambor (5) para recibir en su interior partículas de la primera fracción, y al menos una segunda área (12, 12') de recepción alejada del tambor (5) para recibir en su interior partículas de la segunda fracción, teniendo el aparato una carcasa (6) para proteger las partículas (3) del clima exterior, permitiendo que las partículas (3) de la corriente (4) de partículas que se van a procesar por dicho aparato (1) tengan dimensiones en el intervalo de 0-15 mm.



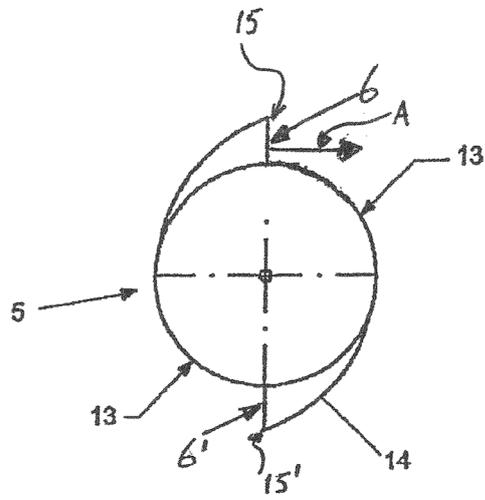


Fig. 2

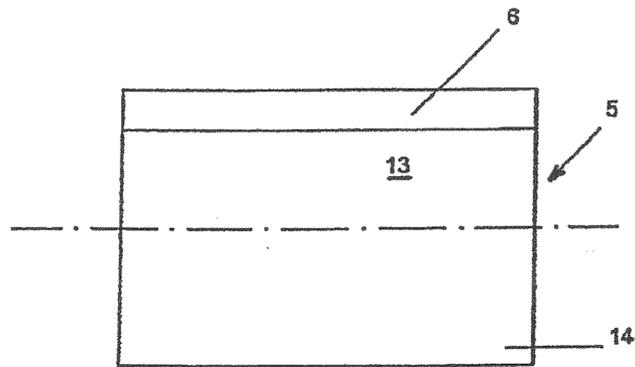


Fig. 3

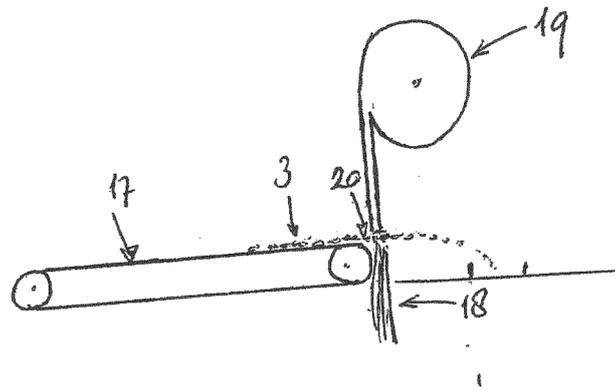


Fig. 4