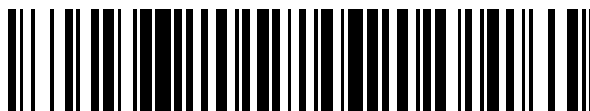


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 192**

51 Int. Cl.:

B07B 4/00 (2006.01)

B07B 13/10 (2006.01)

B07B 13/11 (2006.01)

B07B 13/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2011 E 11736196 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2598256**

54 Título: **Aparato de separación**

30 Prioridad:

28.07.2010 EP 10171151

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

21.01.2015

73 Titular/es:

**INASHCO R&D B.V. (100.0%)
Stevinweg 1
2628 CN Delft, NL**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 527 192 T3

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

Descripción

Aparato de separación

5 La invención se relaciona con un aparato de separación para separar, de una corriente de partículas con partículas húmedas, 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 donde las partículas en el primer grupo generalmente son de menor diámetro que las partículas en el segundo grupo, que comprende un dispositivo de alimentación para la corriente de partículas, un tambor rotatorio que tiene placas circunferenciales, cada placa tiene una superficie de golpeo que se
10 extiende radialmente para las partículas, y un área receptora para recibir en ella las partículas de la segunda fracción, en donde dicha área receptora se provee con una banda transportadora para descargar las partículas recibidas en dicha área.

15 Tal aparato se conoce del documento WO2009/123452 a nombre de los solicitantes. Este aparato conocido se usa para separar partículas de dimensiones pequeñas de preferencia. La separación de las partículas por este aparato conocido se logra acelerando las partículas húmedas en la corriente de partículas por las placas del rotor que impactan en dichas partículas durante su caída al tambor rotatorio. Esto resulta en una separación de las partículas de la primera fracción de las partículas de la segunda fracción que inicialmente, debido a su humedad, se pegan entre sí. Después de su separación, las partículas de la primera fracción y las partículas de la segunda fracción pueden continuar su vuelo libre e
20 individualmente y recogerse en diferentes áreas receptoras. Sin embargo en la práctica la separación no será perfecta y el área receptora para las partículas de la segunda fracción recibirá también algunas partículas de la primera fracción, y el área receptora para las partículas de la primera fracción también recibirá algunas partículas de la segunda fracción.

25 La presente invención tiene como un objetivo mejorar el aparato de separación conocido en su función de separar de la corriente de partículas una primera fracción y una segunda fracción, en donde las fracciones difieren poco entre sí en términos de los parámetros que caracterizan a las partículas de dichas fracciones. Como es el caso para el aparato conocido, esto puede explicarse con referencia a las cenizas de fondo de plantas de incineración de residuos, aunque la invención no se limita a ellas.

30 La publicación de noviembre-diciembre de 2007 de Waste Management World, páginas 46-49, describe las cenizas de fondo de dichas plantas de incineración de residuos como la mayor fracción de residuos, por mucho, después del proceso de incineración. Debido a las condiciones de incineración, varios materiales que incluyen metales forman parte de las cenizas de fondo. Sin embargo, las temperaturas durante el proceso de incineración de residuos generalmente no son tan altas como para que estos materiales resulten en partículas de agregado de metales con escoria. En cambio
35 80% de los metales en las cenizas son libres y adecuados para su reutilización. Se dice que con un tipo de incinerador en particular aproximadamente 50% de las cenizas de fondo en curso consisten en partículas mayores de 2 mm. En cambio, otro 50% de los materiales es menor de 2 mm. Particularmente, la separación de partículas las cuales pueden clasificarse como parte de una primera fracción que tiene dimensiones menores de 2 mm, de partículas clasificadas en una fracción que tiene dimensiones mayores de 2 mm, es un buen ejemplo de los problemas que se encuentran cuando
40 su separación se prevé en un aparato de separación de acuerdo con el preámbulo. Dado que los problemas y los objetivos relacionados con la separación de dichas primera y segunda fracciones de una corriente de partículas que se originan a partir de cenizas de fondo son bastante ilustrativos para la invención, la siguiente discusión usa principalmente el ejemplo del procesado de cenizas de fondo. Sin embargo, se indica expresamente que el aparato de separación no es utilizable exclusivamente para procesar cenizas de fondo sino que puede usarse para procesar cualquier tipo de partículas que tengan pequeñas dimensiones.

45 En promedio, la composición de agregados de cenizas de fondo de piedra, vidrio y cerámicas representa aproximadamente 80 por ciento de su contenido y 7 a 18 por ciento representan metales ferrosos y no ferrosos, mientras que el resto consiste generalmente de material orgánico.

50 El principal metal no ferroso es aluminio el cual está presente en todo el intervalo de tamaños de las partículas de la ceniza. Otros metales no ferrosos son cobre, latón, zinc, plomo, acero inoxidable y metales preciosos los cuales representan grandes partes de la fracción de 1-6 mm o superiores hasta 15 mm. Dichos metales que se originan a partir de componentes electrónicos están en gran parte en la fracción de 0-2 mm.

55 Como se mencionó anteriormente, un objetivo de la invención es proporcionar un aparato de separación el cual es particularmente adecuado para llevar a cabo un método de separación en una corriente de partículas que tiene partículas en los intervalos recién mencionados.

60 Un objetivo adicional es proporcionar tal aparato de separación y método de su operación, el cual es aplicable a partículas que están húmedas. Cuando el aparato de separación se va a aplicar con respecto a cenizas de fondo, un problema adicional es que dichas cenizas de fondo están relativamente húmedas; pueden comprender 15-20% en peso de agua.

Un objetivo adicional es proporcionar un aparato de separación que haga posible recuperar metales ferrosos y no ferrosos de una corriente de partículas con partículas que tienen dimensiones en el intervalo de 0-15 mm.

5 Además, un objetivo adicional es proporcionar tal aparato de separación en el cual una primera fracción y una segunda fracción de partículas pueda separarse de una corriente de partículas, en donde 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.

10 El documento DE-A-24 36 864 describe un método en el cual se lleva a cabo una separación balística con el fin de recuperar partículas termoplásticas a partir de residuos domésticos. El documento DE-A-24 36 864 usa para este propósito un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación principal. Este aparato conocido tiene un rotor colocado en una carcasa, el rotor tiene placas que se extienden radialmente que golpean partículas de caída libre con el fin de que sigan trayectorias balísticas que dependen del área superficial específica de la partícula.

15 El documento WO2004/082839 describe un método para la recuperación de partículas que comprenden metal no ferroso de una corriente de partículas que consiste preferentemente en >90% en peso y más preferentemente >98% en peso de partículas que tienen un tamaño <8 mm, lo que da como resultado una fracción enriquecida de metal no ferroso y una fracción empobrecida de metal no ferroso, el método comprende las etapas de:

- 20 a) poner la corriente de partículas sobre una banda transportadora en forma de una monocapa de manera que con la ayuda de un líquido, al menos el metal no ferroso que comprende partículas se adhiera a la banda transportadora;
- 25 b) someter la monocapa húmeda en la banda transportadora a un campo magnético rotatorio en la misma dirección que la banda, para la separación de metal no ferroso que comprende partículas, lo que da como resultado la fracción enriquecida no ferrosa, y
- c) eliminar las partículas adheridas a la banda transportadora, lo que da como resultado la fracción empobrecida de metal no ferroso.

30 El contenido líquido de la corriente de partículas en la banda transportadora es, por ejemplo, ≥ 50 , tal como $\geq 10\%$, y favorablemente $\geq 12\%$, en relación al peso total de la corriente de partículas en la banda transportadora. En un ejemplo relacionado con la separación de metales no ferrosos de cenizas de fondo, una operación de cernido resultó en una fracción de 50 μ -2 mm y una fracción de 2-6 mm, de la cual la fracción de 2-6 mm se sometió a un tratamiento con separador por corrientes de Foucault con tambor rotatorio.

35 El documento EP-A-1 676 645 describe un aparato y método para clasificar un flujo de artículos de papel y plástico mezclados. Los artículos se suministran por una banda transportadora a un área de liberación separada por encima de un área de golpeo a la cual caen los artículos, y de donde los artículos se golpean por paletas de golpeo que se mueven a través del área de golpeo en una dirección que diverge de la dirección de caída de los artículos. Los artículos se recogen en varias ventanas de recepción alejadas del área de golpeo, cada ventana corresponde a una de varias fracciones del flujo inicial de artículos de papel y plástico.

40

El documento DE-A-43 32 743 describe un aparato de separación que se coloca en una carcasa.

45 El aparato de separación de la invención se define por las características de la reivindicación anexa 1

El aparato de separación de acuerdo con el preámbulo tiene la banda transportadora en el área receptora para las partículas de la segunda fracción equipada para moverse durante el uso a una velocidad de al menos 2 m/s. Esto garantiza que las partículas recibidas en dicha banda transportadora se distribuyan por toda un área superficial extendida en movimiento de la banda transportadora, y como resultado las partículas cubren sólo parte del área superficial de la banda transportadora lo cual podría considerarse que constituye una distribución monocapa en dicha banda transportadora. Esta distribución de dispersión en la banda transportadora es muy eficaz al evitar que partículas de la primera fracción las cuales llegan de manera no intencional a la banda transportadora se peguen de nuevo a partículas de la segunda fracción, lo que deterioraría la efectividad del proceso de separación.

50

55 Una ventaja adicional de la mencionada alta velocidad de movimiento de la banda transportadora de al menos 2 m/s es que, al final de la banda transportadora, las partículas de la segunda fracción las cuales son más pesadas que las partículas de la primera fracción, se lanzan a un lugar lejos de la banda transportadora mientras que las partículas de la primera fracción simplemente se caen de la banda transportadora o se pegan a ella. Por lo tanto, esto contribuye enormemente a la eficiencia de separación.

60

Se ha encontrado que los mejores resultados se logran cuando la superficie de la banda transportadora se mueve a una velocidad de 4 m/s.

5 La eficiencia de separación entre las partículas más ligeras de la primera fracción y las partículas más pesadas de la segunda fracción puede promoverse por la disposición de que dicha banda transportadora con movimiento rápido en el área receptora para la segunda fracción tenga una posición inclinada de manera que mueva las partículas depositadas en ella hacia arriba a la salida de la banda transportadora.

10 Deseablemente a la salida de la banda transportadora se proporciona un raspador para la eliminación de partículas de la primera fracción que se pegan a la superficie de la banda transportadora. Este material de la primera fracción que se raspa de la superficie de la banda transportadora es, por supuesto, recogido preferentemente por separado del material que se lanza lejos de la banda transportadora y el cual se recoge lejos de la salida de la banda transportadora.

15 Es posible incorporar el aparato de separación a la salida de la banda transportadora con un primer soplador que suministra una corriente de aire dirigida hacia abajo para la eliminación de aquellas partículas de la primera fracción que se lanzan desde la banda transportadora junto con las partículas de la segunda fracción. La aplicación de tal soplador se conoce por se del documento WO2009/123452. Los inventores han encontrado que la corriente de aire suministrada por el primer soplador es muy eficaz cuando este tiene una velocidad de corriente de aire en el intervalo de 15-30 m/s.

20 Es posible fabricar el aparato de separación de la invención de acuerdo con el documento WO2009/123452 disponiendo el dispositivo de alimentación con una placa vibrante de deslizamiento inclinada a un ángulo con respecto a la horizontal y que tiene un borde colocado por encima del tambor, el borde se configura como una salida para la corriente de partículas, y el borde de la placa vibratoria se coloca verticalmente por encima de un eje de rotación de dicho tambor de manera que provoque que durante el uso las partículas de la corriente de partículas caigan hacia el tambor en una dirección dirigida hacia dicho eje de rotación, y disponer que las placas del tambor impacten en dichas partículas que caen en el momento en el que dichas placas están en una posición orientada hacia arriba aproximadamente vertical que se extiende desde el tambor.

25 Tanto la vibración de la placa como su inclinación a un ángulo son medidas que se toman para evitar que la corriente de partículas que sale del dispositivo de alimentación y se mueve hacia el tambor, comience a obstruir y se pegue a la placa de deslizamiento. Si esto sucede, la separación exacta de las partículas prevista en una primera fracción relativamente ligera y la segunda fracción relativamente pesada ya no se logra. Como un aspecto adicional de la invención, los inventores han encontrado que la prevención de la obstrucción del material de la partícula se asegura de manera eficaz sólo cuando la placa de deslizamiento se inclina a un ángulo de aproximadamente 85°. Entonces la corriente de partículas tiene propiedades similares a aquellas de un flujo de material monocapa.

30 En otro aspecto adicional de la invención, el aparato de separación puede proveerse con un segundo soplador que suministra una corriente de aire dirigida hacia abajo, el soplador se coloca en el área adyacente del tambor para una remoción temprana a una segunda área receptora de partículas de la primera fracción de la corriente de partículas que se alejan del tambor después que las placas del tambor, en el momento en que dichas placas están en una posición orientada hacia arriba aproximadamente vertical que se extiende desde el tambor, han impactado en dichas partículas que caen a lo largo de la placa de deslizamiento del dispositivo de alimentación hacia el tambor.

35 Otro aspecto adicional de la invención el cual puede aplicarse independientemente de las otras características discutidas anteriormente es que, lejos del tambor e inclinada hacia abajo en una dirección que apunta lejos del tambor, se coloca una placa de colisión la cual se extiende, al menos en parte, por encima de la banda transportadora en la segunda área receptora.

40 Esta placa de colisión sirve para proporcionar un movimiento controlado de la corriente de partículas hacia la banda transportadora en el área receptora para la segunda fracción. Se ha encontrado que el ángulo de inclinación de la placa de colisión tiene un efecto sobre su sensibilidad a contaminarse con partículas de la primera fracción. En relación a esto, se prefiere que la placa de colisión se incline a un ángulo menor de 45° con respecto a la horizontal. En este ángulo se encuentra que las partículas de la segunda fracción que bombardean continuamente la placa de colisión, eliminan constantemente las partículas de la primera fracción que vienen a pegarse a la placa de colisión. Con respecto a esto, mejores resultados parecen alcanzables cuando la placa de colisión se inclina a un ángulo de entre 15° y 30° con respecto a la horizontal.

45 Se ha demostrado que la primera fracción relacionada con partículas que tienen dimensiones más pequeñas, preferentemente en el intervalo de 0-2 mm, no se desplazan del tambor tan lejos como las partículas de la segunda fracción relacionada con partículas que tienen dimensiones relativamente más grandes, preferentemente en el intervalo de 2-15 mm. El aparato de separación de la invención es, por lo tanto, muy adecuado para usar 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 residuos, el aparato de separación puede usarse beneficiosamente para concentrar metales de dichas cenizas en la segunda fracción. Se prefiere entonces que la segunda fracción se procese adicionalmente en un método de separación en seco para separar aún más los metales de esta fracción en metales ferrosos y no ferrosos.

Esto se debe al hecho de que durante el procesamiento de la corriente de partículas en el aparato de separación de la invención se ha mostrado que la segunda fracción ya ha perdido gran parte de los finos y su contenido de agua.

5 De aquí en adelante la invención se esclarecerá con referencia a una modalidad esquemática ilustrativa del aparato de separación de la invención y con referencia al dibujo.

En el dibujo, una única Figura 1 muestra esquemáticamente el aparato de separación de la invención.

10 Con referencia a la Figura 1, el aparato de separación de la invención generalmente se denota con referencia numeral 1. Este aparato de separación 1 se usa para separar partículas 3 de una primera fracción y de una segunda fracción en donde las respectivas fracciones se relacionan con partículas que tienen diferentes dimensiones.

15 Las partículas 3 son soportadas colectivamente por un dispositivo de alimentación 2, 10. El dispositivo de alimentación comprende una banda transportadora 10 seguida de una placa de deslizamiento 2 la cual se dispone para que vibre provocando que las partículas 3 abandonen la placa de deslizamiento 2 por el borde 2' en una corriente de partículas simbolizado por la flecha 4. Antes de abandonar la placa de deslizamiento 2 en su borde 2', la corriente de partículas 4 se soporta por dicha placa de deslizamiento 2. Esta placa de deslizamiento 2 se inclina hacia abajo con el fin de soportar el desarrollo de un flujo de tipo monocapa de dicho corriente de partículas 4 con un grosor, medido desde la superficie de la placa, de dos a tres veces, y a lo mucho cuatro veces el diámetro máximo de la partícula.

20 El borde 2' de la placa vibratoria 2 se coloca por encima de un tambor 5, el cual puede girar alrededor de su eje 8 de rotación y el tambor 5 tiene las placas 6, 6' en su circunferencia 13. Cada placa 6, 6' tiene una superficie de golpeo que se extiende radialmente para impactar en las partículas 3 que llegan al área adyacente del tambor 5.

25 Como ya se mencionó, se prefiere poner una placa de deslizamiento 2 que se inclina ligeramente hacia abajo como se ve desde el área de transición 2" entre la banda transportadora 10 y la placa de deslizamiento 2. Esta inclinación hacia abajo es preferentemente de 85° grados con respecto a la horizontal

30 Como muestra claramente la Figura 1, el borde 2' de la placa vibrante de deslizamiento 2 se coloca verticalmente o casi verticalmente por encima del eje 8 de rotación del tambor 5 de manera que provoque que durante el uso, las partículas 3 de la corriente de partículas 4 caigan hacia el tambor 5 en una dirección dirigida hacia dicho eje 8 de rotación o hacia su área adyacente más próxima. Esta construcción dispone adicionalmente que las placas 6, 6' del tambor 5 impacten en dichas partículas que caen 3 en el momento en el que dichas placas 6, 6' están en una posición orientada hacia arriba verticalmente o casi verticalmente que se extiende desde el tambor 5. Esto se muestra en la Figura 1 con respecto a la placa 6.

40 Las placas 6, 6' se proveen adicionalmente con un soporte 14 que se inclina de las extremidades libres 15, 15' de dichas placas 6, 6' hacia la circunferencia del tambor 13. De esta manera, se evita la turbulencia detrás de las placas 6, 6' de manera eficaz durante la rotación del tambor 5.

45 Durante el uso, el tambor 5 se rota a una velocidad tal que las placas 6, 6' impacten en las partículas 3 en la corriente de partículas 4 con una velocidad horizontal en el intervalo 10-30 m/s. Debido a esta acción, la Figura 1 muestra que una nube de partículas se mueve en la dirección de la flecha B para recogerlas en al menos un área receptora 11 proximal al tambor 5 para la recepción en ella de las partículas más pequeñas de la primera fracción, y otra área receptora 12 para la recepción en ella de las partículas más grandes de la segunda fracción.

50 Con una afinación apropiada de la vibración de la placa de deslizamiento 2 en términos de frecuencia de vibración y amplitud de vibración y una selección apropiada de la velocidad de rotación del tambor 5, es posible realizar una separación eficaz de las partículas en una primera y en una segunda fracciones, en donde la primera fracción se relaciona con partículas que tienen dimensiones en el intervalo de 0-2 mm y la segunda fracción se relaciona con partículas que tienen dimensiones en el intervalo de 2-15 mm. Una operación apropiada del aparato de la invención puede identificarse cuando las partículas abandonan el tambor 5 de manera tal que su ángulo de salida α no difiere en más de 12 grados del ángulo medio de salida del flujo como un todo.

55 El aparato de separación 1 puede proveerse adicionalmente con una carcasa (no mostrada) con el fin de proteger las partículas 3 de condiciones climáticas exteriores, permitiendo así que las partículas 3 de la corriente de partículas 4 que tengan dimensiones en el intervalo de 0-15 mm puedan procesarse en el aparato de la invención.

60 Tanto el área receptora 11 para la primera fracción como el área receptora 12 para la segunda fracción son en la práctica provistas, cada una, con una banda transportadora 16, 17 para eliminar las partículas recogidas de dicha áreas. La banda transportadora 16 en el área receptora 11 para la primera fracción ligera no es obligatoria, y puede reemplazarse, por ejemplo, por un recipiente colector. De acuerdo con la invención, se requiere sin embargo poner una banda transportadora 17 en el área receptora 12 para la segunda fracción pesada. En esta banda transportadora 17 se

recogen mayormente las partículas de la segunda fracción más pesada, pero inevitablemente también algunas partículas de la primera fracción más ligera pueden llegar a esa banda transportadora 17.

5 Todas las partículas 3 que se recogen en la banda transportadora 17 se descargan del área receptora 12 y se transportan en la banda transportadora 17 que opera a una velocidad de transporte que es, al menos, 2 m/s, y preferentemente 4 m/s, la cual es lo suficientemente alta para provocar que las partículas se distribuyan de manera dispersa sobre el área superficial en movimiento de la banda transportadora 17, lo cual evita que las partículas de la primera fracción y las partículas de la segunda fracción se peguen nuevamente. Preferentemente, la banda transportadora 17 se inclina de manera que mueva las partículas depositadas en ella hacia arriba a la salida de la banda transportadora. Esto propicia que la alta velocidad de la banda transportadora 17 provoque que las partículas más pesadas 3 de la segunda fracción abandonen la banda transportadora 17 con una velocidad suficiente para que las partículas de la segunda fracción se desplacen a través de una corriente de aire 18 prácticamente transversal que se origina a partir de un soplador 19. Debido a la corriente de aire 18, cualquiera de las partículas de la primera fracción más ligera capturadas por o arrastradas junto con las partículas más grandes 3 de la segunda fracción se recuperan de la misma. Puede disponerse fácilmente de la corriente de aire 18 mediante la aplicación de un soplador 19 que proporciona una corriente de aire 18 dirigida hacia abajo inmediatamente adyacente al punto de salida o salida 20 donde las partículas 3 abandonan la banda transportadora 17. Un valor apropiado para el flujo de la corriente de aire 18 está en el intervalo 15-30 m/s.

20 Como se muestra en la figura 1, a la salida de la banda transportadora se proporciona un raspador 23 para la eliminación de partículas de la primera fracción que tienden a pegarse a la superficie de la banda transportadora 17.

25 La Figura 1 muestra adicionalmente que puede aplicarse un segundo soplador 21 que proporciona una corriente de aire dirigida hacia abajo, y el soplador 21 se coloca en el área adyacente del tambor 5 para una remoción temprana hacia el área receptora 11 de las partículas de la primera fracción de la corriente de partículas que se aleja del tambor 5 después de que las placas 6, 6' del tambor 5, en el momento en el que dichas placas 6, 6' están en una posición orientada hacia arriba verticalmente que se extiende desde el tambor 5, han impactado en dichas partículas 3 que caen a lo largo de la placa de deslizamiento 2 del dispositivo de alimentación 2, 10 hacia el tambor 5.

30 Una característica adicional de la invención es que, lejos del tambor 5 e inclinada hacia abajo en una dirección que apunta lejos del tambor 5, está una placa de colisión 22 la cual se extiende, al menos en parte, por encima de la banda transportadora 17 en el área receptora 12 para la segunda fracción más pesada.

35 La placa de colisión 22 se inclina a un ángulo de menos de 45° con respecto a la horizontal, preferentemente la placa de colisión 22 se inclina a un ángulo de entre 15° y 30° con respecto a la horizontal.

Resultados

40 Los resultados de recuperación cuando se usa el aparato de separación de la invención para la separación y recuperación de una muestra de 750 kg de cenizas de fondo que tienen partículas en el intervalo de 0-15 mm, son como sigue:

Entrada	Recuperación	Recuperación
	Producto grueso	Producto fino
4mm-15mm	96.5%	3.5%
2mm-4mm	96.6%	3.4%
1mm-2mm	79.9%	20.1%
0.5-1mm	52.0%	48.0%
0.25-0.5mm	42.4%	57.6%
0.125-0.25mm	44.8%	55.2%
0.063-0.125mm	50.5%	49.5%
0.038-0.063mm	67.7%	32.3%

60 De estos resultados es claro que el aparato de separación de la invención es muy eficaz para la recuperación de partículas de una segunda fracción en el intervalo de 2-15 milímetros, de partículas de una primera fracción dimensionadas por debajo de los 2 mm. Los inventores señalaron expresamente que la modalidad ilustrativa, como se

5 discutió anteriormente, se relaciona con la operación y construcción del aparato de separación de la invención sin limitarse necesariamente al procesamiento de cenizas de incineración de residuos o cenizas de fondo. El aparato de separación de la invención generalmente se aplica a cualquier tipo de partícula que requiere clasificarse en fracciones de partículas que tienen dimensiones en los intervalos inferiores tales como de 0-15 mm sin limitarse a partículas tales como las derivadas de plantas de incineración de residuos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de separación (1) para separar de una corriente de partículas (4) 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, en donde las partículas en el primer grupo generalmente son de menor diámetro que las partículas en el
segundo grupo, que comprende un dispositivo de alimentación (2, 10) para la corriente de partículas (4), un tambor
rotatorio (5) que tiene las placas (6, 6') en su circunferencia (13), cada placa tiene una superficie de golpeo que se
10 extiende radialmente para las partículas, y un área receptora (12) para la recepción de las partículas de la segunda
fracción, en donde dicha área receptora (12) se provee con una banda transportadora (17) para descargar las partículas
recibidas en dicha área receptora (12), **caracterizado porque** la banda transportadora (17) en el área receptora (12)
para la segunda fracción se mueve durante el uso a una velocidad de al menos 2 m/s, **porque** el dispositivo de
15 alimentación (2, 10) comprende una placa vibrante de deslizamiento (2) que se inclina a un ángulo con respecto a la
horizontal, la placa de deslizamiento (2) tiene un borde (2') colocado por encima del tambor (5), el borde (2') se
configura como una salida para la corriente de partículas (4), y **porque** el borde (2') de la placa vibrante de
deslizamiento (2) se coloca verticalmente por encima de un eje (8) de rotación de dicho tambor (5) de manera que
provoque que durante el uso las partículas (3) de la corriente de partículas (4) caigan hacia el tambor (5) en una
20 dirección dirigida hacia dicho eje (8) de rotación, y disponer que las placas (6, 6') del tambor (5) impacten en dichas
partículas (3) que caen en el momento en el que dichas placas (6, 6') están en una posición orientada hacia arriba
aproximadamente vertical que se extiende desde el tambor (5), y **porque** la placa de deslizamiento se inclina a un
ángulo de aproximadamente 85°.
- 25 2. Aparato de separación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la banda transportadora (17) en
el área receptora para la segunda fracción (12) tiene una posición inclinada de manera que mueve las partículas
depositadas en ella hacia arriba a la salida de la banda transportadora.
- 30 3. Aparato de separación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la superficie de la banda
transportadora (17) se mueve a una velocidad de 4 m/s.
- 35 4. Aparato de separación (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** a la salida de la banda
transportadora se proporciona un raspador (23) para la eliminación de partículas de la primera fracción que se pegan a
la superficie de la banda transportadora (17).
- 40 5. Aparato de separación (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde a la salida de la banda
transportadora se proporciona un primer soplador (19) que suministra una corriente de aire (18) dirigida hacia abajo para
la eliminación de partículas de la primera fracción que son arrastradas por partículas de la segunda fracción,
caracterizado porque la corriente de aire (18) suministrada por el primer soplador (19) tiene una velocidad de corriente
de aire en el intervalo de 15-30 m/s.
- 45 6. Aparato de separación (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un
segundo soplador (21) que proporciona una corriente de aire dirigida hacia abajo se coloca en el área adyacente del
tambor (5) para una remoción temprana a una segunda área receptora (11) de partículas de la primera fracción de la
corriente de partículas que se alejan del tambor (5) después de que las placas (6, 6') del tambor (5), en el momento en
el que dichas placas (6, 6') están en una posición orientada hacia arriba verticalmente que se extiende desde el tambor
50 (5), han impactado en dichas partículas (3) que caen a lo largo de la placa de deslizamiento (2) del dispositivo de
alimentación (2, 10) hacia el tambor (5).
- 55 7. Aparato de separación (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, lejos
del tambor (5) e inclinada hacia abajo en una dirección que apunta lejos del tambor (5), está una placa de colisión (22)
la cual se extiende, al menos en parte, por encima de la banda transportadora (17) en el área receptora (12) para la
segunda fracción.
8. Aparato de separación (1) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** la placa de colisión (22) se
inclina a un ángulo de menos de 45° con respecto a la horizontal.
9. Aparato de separación (1) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** la placa de colisión (22) se
inclina a un ángulo de entre 15° y 30° con respecto a la horizontal.

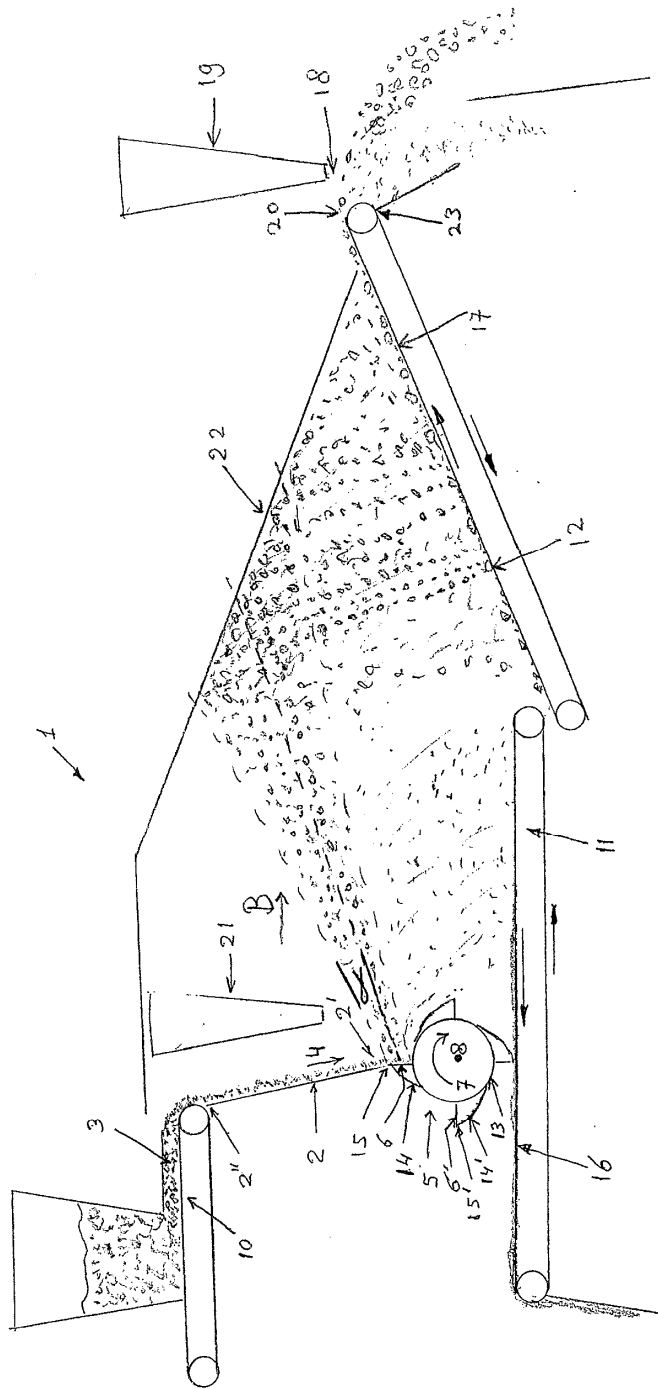


FIG. 1