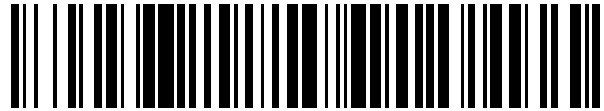


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 881**

51 Int. Cl.:

B07B 1/48 (2006.01)
B07B 4/02 (2006.01)
B07B 9/00 (2006.01)
B07B 13/00 (2006.01)
B07B 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2010 E 10728278 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 2440337**

54 Título: **Aparato y método de cribado de residuos**

30 Prioridad:

09.06.2009 GB 0909857
04.03.2010 GB 201003570

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.07.2013

73 Titular/es:

WASTE SYSTEMS LIMITED (100.0%)
7 Landahussey Road
Plumbridge, Tyrone BT79 8EO, GB

72 Inventor/es:

WARD, PATRICK

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 414 881 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 y método de cribado de residuos

5 La presente invención se refiere a aparatos y métodos de cribado de residuos, particularmente pero no exclusivamente para cribar flujos de material de residuos para reciclaje y similares. También se describe un aparato para separar porciones o fracciones de un flujo de material de residuos, en general para facilitar el reciclado de una o más de las citadas fracciones, y un método para lo mismo; y combinaciones de los mismos.

Dispositivos y métodos de la técnica relacionada se describen en los documentos DE-3821689 y US-3378142.

10 Los flujos de material de residuos se pueden referir a todo tipo de materiales, incluyendo los residuos de escombros de construcción de los lugares de demolición y de construcción. Tales escombros pueden proporcionar una fuente útil de agregados inertes "pesados" de uso o reutilización en la industria de la construcción después de la separación de los materiales de residuos no deseados, tales como madera, metal, plástico y finos. Los finos se definen generalmente como los que comprenden materiales que tienen un diámetro de partícula de menos de aproximadamente 100 mm. Algunos separadores son capaces de reciclar hasta el 99% de los residuos de construcción y de demolición como materia prima para la construcción de carreteras y en la industria del hormigón.

15 Naturalmente, el reciclador desea conseguir productos reciclados de la mejor "calidad", en particular en el flujo de productos " pesados" más útiles comercialmente. Esto es tanto en términos de clasificación de tamaño y clasificación de calidad, en particular, con un contenido de contaminantes reducido. Con un contenido de contaminantes reducido, hay más garantía de obtener una ulterior reutilización del flujo de productos pesados, o se puede degradar cada vez para facilitar la eliminación posterior.

20 Los aparatos para el tratamiento y la separación de los materiales de residuos son bien conocidos en la técnica, y pueden incluir un número de separadores, cubiertas y cintas transportadoras en una disposición particular para crear una o más acciones o regiones de tamizado entre las mismas.

25 La figura 1 de los dibujos que se acompañan es un diagrama de flujo esquemático de un proceso convencional de separación de residuos. La etapa de clasificación inicial del material de residuos entrante 2 se denomina normalmente "separación preliminar " 4, que es generalmente la separación de material sobredimensionado (por ejemplo > 60 - 100+ mm) para proporcionar un flujo de material sobredimensionado 8 y un flujo 6 clasificado como predominantemente más fino. Es el primer corte del material de residuos entrante 2 no clasificado y no clasificado. La separación preliminar también puede limpiar el material entrante de la contaminación clara por cuerpos extraños tales como ramitas, basura, vidrio, u otro material sobredimensionado no deseado.

30 Después de la separación preliminar inicial, típicamente hay un aparato de cribado que tiene generalmente un número de esterillas de cribado que se mueven con el fin de ayudar al proceso de cribado. Esto se puede llevar a cabo por medio de un primer transportador 10 para proporcionar un flujo de "pesados" 12, un flujo de predominantemente "ligeros" 14 con algo de materiales "medios", y, algunas veces un flujo separada de "medios" 16. Como es conocido en la técnica, no hay delimitación estricta entre la naturaleza de los materiales en cada una de estos flujos de materiales ligeros, medios y pesados, y cada flujo puede tener, y a menudo tiene, una porción de material o materiales que por lo general serían considerados para su clasificación como pertenecientes a otro flujo. El reciclaje de los flujos de residuos tales como escombros de construcción y otros similares no puede ser exacto.

40 Por lo tanto, la presencia restante (o continuada) de algunos materiales "ligeros" y "medios" en el flujo de pesados se define como "contaminación", es decir, materiales que generalmente no se desea que permanezcan en el flujo de pesados. Tales "contaminantes" pueden impedir u obstaculizar el flujo de pesados e su uso o reutilización pretendida, o su posterior eliminación como material de categoría de grado bajo o del más bajo.

45 Además, la creciente cantidad de materiales de residuos que no son "ideales", al estar húmedos o mojados o tener una forma incómoda, han exigido máquinas de cribado con disposiciones más complejas para evitar la obstrucción de las esterillas de cribado. La obstrucción es comúnmente el resultado de los finos más pequeños o más finos, tales como el material en el rango de 0 - 10 mm.

50 El documento US7114620 describe una máquina de cribado que comprende un bastidor de cribado soportado elásticamente sobre una base fija, un dispositivo accionador que hace oscilar el bastidor de cribado, bloques de caucho elásticos, varillas de empuje y al menos dos superficies de cribado, con el fin de crear un movimiento particular de su bastidor de cribado. Sin embargo, tales máquinas de cribado también tienen que ser particularmente robustas en uso, especialmente con materiales de residuos que están más húmedos y / o más mojados y que son susceptibles de obstruir el bastidor de cribado, y cuanto mayor es la complejidad de los componentes de la máquina de cribado, tales como las que se describen en el documento US 7114620, mayor será el riesgo de la rotura de un único componente que detiene la máquina de cribado completa.

Otra máquina de cribado se describe en el documento DE 3821689 C1.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato y método de cribado más simple, que es más robusto en uso.

Por lo tanto, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de cribado que comprende:

- 5 (a) un primer bastidor de cribado que comprende al menos dos lados y una pluralidad de primeros miembros transversales situados entre ellos;
- (b) un segundo bastidor de cribado que comprende al menos dos lados y una pluralidad de segundos miembros transversales situados entre ellos, estando intercalados lateralmente los segundos miembros transversales con los primeros miembros transversales ;
- 10 (c) una pluralidad de esterillas de cribado flexibles situadas entre al menos algunos de los primeros elementos transversales y adyacentes a los segundos miembros transversales ;
- (d) un primer dispositivo accionador para hacer que el primer bastidor de cribado y los primeros miembros transversales oscilen; y
- 15 (e) un segundo dispositivo accionador para hacer que el segundo bastidor de cribado y los segundo miembros transversales oscilen;

en el que el segundo dispositivo accionador es independiente del primer dispositivo accionador, y el primer dispositivo accionador es asíncrono con el segundo dispositivo accionador.

De esta manera, se hace que las esterillas de cribado flexibles tengan dos movimientos o mociones, uno desde su unión a un primer miembro transversal, y uno desde su unión a un segundo miembro transversal separado. Estos movimientos son proporcionados de forma independiente a las esterillas de cribado por los dispositivos accionadores primero y segundo separados.

De acuerdo con la presente invención, el primer dispositivo accionador es asíncrono con respecto al segundo dispositivo accionador, haciendo así que las esterillas de cribado se encuentren sometidas a un movimiento asimétrico, impidiendo o reduciendo aún más la probabilidad de que las mismas se obstruyan o sean bloqueadas por el material que está siendo cribado. En particular, las acciones de accionamiento separadas de los dispositivos accionadores primero y segundo hace que las esterillas de cribado flexibles oscilen y / o vibren y / o flexionen, y / o se relajen, y / o se tensen en una variedad de formas y orientaciones.

El término "asíncrono" como se usa en la presente memoria descriptiva se refiere a que el primer dispositivo accionador no está sincronizado con el segundo dispositivo accionador. Esta falta de sincronización puede ser en términos de uno o más grupos que comprenden: tiempo, frecuencia, fase, posición, velocidad, desplazamiento, par de giro. De esta manera, el movimiento de los primeros miembros transversales es de una o varias maneras diferente del movimiento de los segundos miembros transversales en el tiempo, (teniendo en cuenta cualquier posible sincronización accidental en la que fases o posiciones, etc. se solapan momentáneamente), de una manera intencionada cuando son accionados por los dispositivos accionadores primero y segundo.

El término "oscilar" como se usa en la presente memoria descriptiva se refiere al movimiento en cualquier número de grados de movimiento de direcciones, no limitado a una sola dimensión, sino que en general son tales que los bastidores vuelven a su posición original con regularidad. El término incluye cualquier movimiento vibratorio, estando en ciclo o más generalmente fuera de ciclo con el otro bastidor oscilante.

El aparato de cribado puede ser utilizado para el cribado de muchos tipos de materiales, en particular materiales de residuos que están siendo "reciclados" cada vez más por diversas razones o procesos, para crear por lo general dos o más flujos separados diferentes de materiales a partir de una primera mezcla y / o rango de tamaños variable de materiales. Esto puede incluir materias primas, materiales semielaborados y terminados, tales como arcillas, arena, madera, astillas, carbón, turba, material de residuos, compost, cenizas y muchos otros conocidos en la técnica. La presente invención no está limitada por la naturaleza del material a cribar, y un experto en la técnica será consciente de la idoneidad de un aparato de cribado diferente para diferentes propósitos.

La presente invención no está limitada a la naturaleza de las esterillas de cribado flexibles, tales como sus dimensiones, naturaleza y composición, y, en particular, su "tamaño" de cribado, siendo generalmente el tamaño de los orificios en las esterillas de cribado. La naturaleza y la provisión de esterillas de cribado flexibles se conoce en la técnica, como sus formas posibles de fijación de las esterillas de cribado flexibles para soportar los miembros transversales .

El primer bastidor de cribado puede ser cualquier disposición adecuada, que comprende generalmente dos lados paralelos, y está soportada por lo general sobre una base fija o móvil. Preferiblemente, los lados del primer bastidor de cribado forman también total o parcialmente los lados de la región de cribado del aparato de cribado, y en particular, las anchuras definidas de las esterillas flexibles de cribado. Los extremos de los primeros lados del primer

bastidor de cribado también pueden definir el área de entrada general del material que va a ser cribado por el aparato de cribado, y el área de salida general de la fracción no cribada de material.

5 El aparato de cribado proporciona una primera fracción cribada (que ha pasado a través de las esterillas de cribado), y una segunda fracción no cribada (que permanece por encima de las esterillas de cribado). Dependiendo del uso del aparato de cribado, puede ser que la primera fracción cribada o la segunda fracción, o ambas fracciones, es o son el o los materiales deseados. Por ejemplo, cuando el aparato de cribado está eliminando "finos" o material fino, lo que sería el primer material clasificado, es la segunda fracción no cribada la que, en general se desea para su procesamiento posterior adicional.

10 Los primeros miembros transversales pueden tener cualquier tamaño, forma y composición adecuados, siendo generalmente una serie de barras o varillas de acero, a las que una o más esterillas de cribado flexibles pueden ser unidas.

15 El segundo bastidor de cribado del aparato de cribado de la presente invención puede ser de cualquier tamaño, forma o diseño adecuados, que comprende generalmente dos lados paralelos con los dos lados del primer bastidor de cribado. Opcionalmente, los lados del segundo bastidor de cribado son paralelos a los lados del primer bastidor de cribado, y están fuera lateralmente los lados del primer bastidor de cribado.

El segundo bastidor de cribado comprende una pluralidad de segundos miembros transversales, que de nuevo pueden ser de cualquier tamaño, forma o diseño adecuados, siendo de nuevo generalmente una serie de varillas o barras de acero.

20 Los primeros y segundos bastidores de cribado pueden tener cualquier disposición adecuada que pueda permitir que los segundos miembros transversales sean intercalados lateralmente con los primeros miembros transversales. Un ejemplo no limitante es que el primer bastidor de cribado tenga una serie de aberturas, a través de las cuales pasan los segundos miembros transversales.

Opcionalmente, los primeros y segundos bastidores están unidos, preferiblemente elásticamente o de otra manera amortiguada, por ejemplo, usando dispositivos forzadores o soportes o bloques entre ellos.

25 Los segundos miembros transversales tienen preferiblemente libertad para moverse independientemente del primer bastidor de cribado y de los primeros miembros transversales, de tal manera que la acción de accionamiento principal en cada bastidor es todavía el dispositivo accionador relacionado.

30 El aparato de cribado puede tener cualquier número de esterillas de cribado flexibles situadas entre al menos algunos de los primeros elementos transversales y los segundo miembros transversales adyacentes. En general, el aparato de cribado tiene esterillas de cribado flexibles adaptadas para extenderse total o sustancialmente desde un extremo del aparato de cribado al otro, estando unidas opcionalmente la primera y la última esterillas de cribado flexibles a los miembros transversales extremos adaptados posiblemente para la entrada y salida del flujo de materiales.

35 El primer dispositivo accionador puede comprender cualquier aparato, unidad o dispositivo adecuado que pueda proporcionar un accionamiento o acción de accionamiento al primer bastidor de cribado con el fin de provocar el movimiento oscilante al mismo. El primer dispositivo accionador puede estar acoplado directamente o indirectamente al primer bastidor de cribado, y puede comprender uno o más ejes de accionamiento accionados por un motor adecuado o elemento similar.

40 El aparato de cribado puede comprender, además, uno o más primeros dispositivos forzadores del movimiento del primer bastidor de cribado por el primer dispositivo accionador. Tales dispositivos forzadores pueden ser cualquier aparato, unidad o dispositivo adecuados, tales como pesos excéntricos, resortes, amortiguadores, ejes desplazados, rodamientos, mecanismos neumáticos, etc., que pueden ser o estar adaptados de algún modo para influir ya sea en el primer dispositivo accionador directamente o la acción del primer dispositivo accionador o en el primer bastidor de cribado, por lo general para causar desplazamiento, descentrado, desequilibrado o un movimiento excéntrico de otra manera de los primeros miembros transversales.

A modo de ejemplo solamente, un primer dispositivo forzador puede ser un peso situado excéntricamente sobre un eje de accionamiento del primer dispositivo accionador, con el fin de provocar la acción excéntrica del eje de accionamiento sobre el primer bastidor.

50 El segundo dispositivo accionador puede ser el mismo o diferente con respecto al primer dispositivo accionador. El segundo dispositivo accionador puede tener uno o más componentes, características, funciones o aspectos que son los mismos o similares a los del primer dispositivo accionador, y / o que son diferentes a los del primer dispositivo accionador.

El segundo dispositivo accionador puede estar acoplado directamente o indirectamente al segundo bastidor de cribado.

5 Preferiblemente, el aparato de cribado comprende, además, uno o más segundos dispositivos forzadores del movimiento del segundo bastidor de cribado por el segundo dispositivo accionador. Uno o más de los segundos dispositivos forzadores puede ser los mismos o diferentes de los uno o más primeros dispositivos forzadores descritos más arriba en la presente memoria descriptiva.

En una realización de la presente invención, uno o más de los primeros dispositivos forzadores son ajustables, de tal manera que un cambio en uno o más de los primeros dispositivos forzadores cambia la acción del primer dispositivo accionador en el primer bastidor de cribado, y por lo tanto, el movimiento de las esterillas de cribado flexibles .

10 De manera similar, en otra realización de la presente invención, uno o más de los segundos dispositivos forzadores son ajustables, de tal manera que un cambio en uno o más de los segundos dispositivos forzadores cambia la acción del segundo dispositivo accionador en el segundo bastidor de cribado, y por lo tanto el movimiento de las esterillas de cribado flexibles.

15 De esta manera, la presente invención puede proporcionar la alteración del movimiento de las esterillas de cribado flexibles mediante el ajuste de cualquiera del primer dispositivo accionador, o del segundo dispositivo accionador, o de ambos. Esto proporciona una serie de ventajas, incluyendo, pero sin limitación, un ajuste o rango de ajustes significativamente mayor del movimiento de la esterilla de cribado flexible, por ejemplo para diferentes materiales que están siendo cribados por el aparato de cribado, y una capacidad significativamente mayor del aparato de cribado para reducir y / o prevenir la obstrucción de las esterillas de cribado flexibles, ya sea por una moción o movimiento regular de limpieza, o por el cambio regular del movimiento para ayudar a desalojar el material "pegado" o que de otra manera obstruye las esterillas de cribado flexibles.

Las acciones de los dispositivos accionadores primero y segundo pueden ser coordinadas o no coordinadas, lo que resulta en un rango de posibles movimientos de las esterillas de cribado flexibles no alcanzable por ninguna de las máquinas de cribado de la técnica anterior que tienen solamente un dispositivo accionador.

25 Preferiblemente, las acciones de los dispositivos accionadores primero y segundo son diferentes, es decir es diferente para cada uno de los bastidores primero y segundo, lo que resulta en diferentes movimientos relativos o movimientos de los miembros transversales primero y segundo, y de esta manera el movimiento asimétrico de las esterillas de cribado. En particular, una reacción positiva a producir una tensión y relajación activa de las esterillas de cribado.

30 El aparato de cribado puede ser capaz de transportar el material a lo largo del mismo a diferentes velocidades sobre la base de variar uno o más de los parámetros operables como las velocidades del dispositivo accionador o del motor, la potencia, etc.

35 El aparato de cribado es particularmente útil para la separación de materiales «finos», que por lo general son más pequeños que cualquier fracción o flujo de los materiales ligeros, más en particular los finos más pequeños, tales como en los grados de 0 - 10 mm o 0 - 20 mm. Los citados finos pueden llegar a obstruir particularmente las operaciones posteriores o la maquinaria en un proceso de separación, de manera que su eliminación temprana puede ayudar a un proceso de separación más general o mayor.

40 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de cribado de material, tales como material de residuos usando un aparato de cribado como se ha definido en la presente memoria descriptiva con anterioridad, que comprende al menos las etapas de:

- (i) operar el primer dispositivo accionador del primer bastidor de cribado para hacer oscilar el primer bastidor de cribado;
- (ii) operar el segundo dispositivo accionador para hacer oscilar el segundo bastidor de cribado;
- (iii) transportar un flujo de material a través de las esterillas de cribado flexibles para proporcionar una primera fracción cribada y una segunda fracción no cribada.

El aparato de cribado y el método de la presente invención son utilizables por sí mismos, o en combinación con uno o más de otros aparatos y métodos de cribado y / o separación.

Por ejemplo, un aparato de cribado de este tipo podría estar en combinación con un aparato para separar fracciones de un flujo de materiales de residuos, comprendiendo el citado aparato para la separación de fracciones;

- 50 (i) un primer transportador para transportar el flujo de material de residuos desde una región de entrada a una primera región de separación;
- (ii) un segundo transportador para transportar una primera fracción pesada del flujo de material de residuos de una primera región de separación a una segunda región de separación; y

(iii) al menos un soplador para hacer pasar un flujo de aire a través de la citada segunda región de separación para aumentar la separación de los componentes más ligeros de la primera fracción pesada del flujo de material de residuos en el segundo transportador pasando hacia un segundo colector de fracción ligera.

5 Como se ha explicado en la presente memoria descriptiva con anterioridad, es importante eliminar tanto lo que sea posible, los "ligeros", que son las fracciones o componentes de materiales ligeros o más ligeros, tales como madera, papel, plásticos y materiales, y así sucesivamente, a partir de fracciones o componentes de materiales pesados o más pesados, para formar un flujo de producto de pesados crecientemente no contaminados o de contaminación reducida.

Opcionalmente, el aparato de separación de fracciones comprende, además

10 (iv) al menos un medio de aspiración situado por encima de la segunda región de separación.

El o los sopladores y los medios de aspiración incrementan la separación de los componentes más ligeros de la primera fracción pesada del flujo de material de residuos en el segundo transportador, pasándolos hacia un colector adecuado, tal como un segundo colector de fracción ligera. De esta manera, el o los sopladores y los medios de aspiración pueden incrementar la proporción global de los componentes más ligeros separados del flujo de material de residuos típicamente desde el 70 - 80% a más del 90% o incluso más de 95 - 99%, y reducir la cantidad de contaminantes en el flujo de materiales pesados creado en el extremo del segundo transportador.

Opcionalmente, el primer transportador es el aparato de cribado como se ha descrito más arriba.

20 Alternativa o adicionalmente, el aparato de cribado como se ha descrito más arriba se encuentra aguas arriba del primer transportador, para ayudar a reducir la cantidad de material finos antes del cribado de fracciones que se ha descrito.

La presente invención comprende todas las combinaciones de diversas realizaciones o aspectos de la invención que se han descrito en la presente memoria descriptiva. Se podrá entender que cualquiera y todas las realizaciones de la presente invención se pueden tomar en conjunto con cualquier otra realización de las realizaciones adicionales descritas de la presente invención. Además, cualesquiera elementos de una realización se pueden combinar con cualquiera y todos los demás elementos de cualquiera de las realizaciones para describir realizaciones adicionales.

25 De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un método combinado de separación de fracciones de un flujo de material de residuos usando el aparato como se ha definido en la presente memoria descriptiva más arriba, que comprende al menos las etapas de:

- 30 • operar el primer dispositivo accionador del primer bastidor de cribado para hacer oscilar el primer bastidor de cribado;
- operar el segundo dispositivo accionador para hacer oscilar el segundo bastidor de cribado;
- transportar un flujo de material de residuos a través de las esterillas de cribado flexibles para proporcionar una primera fracción cribada y una segunda fracción no cribada;
- 35 • transportar la segunda fracción desde una región de entrada a una primera región de separación en un primer transportador;
- pasar la segunda fracción desde el extremo del primer transportador a través de la primera región de separación para proporcionar al menos una primera fracción ligera y al menos una primera fracción pesada;
- transportar al menos una primera fracción pesada del flujo de material de residuos a lo largo de un segundo transportador hacia una segunda región de separación;
- 40 • pasar la al menos una primera fracción pesada a través de una segunda región de separación en el extremo del segundo transportador para proporcionar al menos una segunda fracción ligera y al menos una segunda fracción pesada; y
- 45 • hacer pasar un flujo de aire desde uno o más sopladores a uno o más medios de aspiración a través de la segunda región de separación para ayudar a eliminar los componentes más ligeros del flujo de material de residuos de la segunda fracción más pesada.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona un método para separar un material de residuos que comprende al menos las etapas de;

- 50 • separar preliminarmente el material de residuos para proporcionar un flujo de material de residuos; y
- usar las etapas de uno o más de los métodos que se han definido en la presente memoria descriptiva más arriba en el flujo de material de residuos para proporcionar un flujo pesado final desde el extremo del segundo transportador.

Preferiblemente, este método comprende al menos las etapas de:

separar preliminarmente el flujo de material de residuos para proporcionar al menos un flujo clasificado; hacer pasar el flujo a través de un método de cribado de material como se ha descrito en la presente memoria descriptiva para proporcionar un primer flujo de pesados y un flujo de ligeros y / o un primer flujo de medios; y

- 5 pasar el primer flujo de pesados a través de un método de separación de fracciones como se ha descrito en la presente memoria descriptiva que implica un segundo transportador y la segunda región de separación, para proporcionar al menos un segundo o final flujo de pesados y un flujo de medios, preferiblemente un segundo flujo de medios.

10 Todos y cada método descritos en la presente memoria descriptiva proporciona un proceso de separación de residuos, ya sea como una o más partes de un proceso de este tipo o como un proceso completo.

Realizaciones de los aparatos y métodos como los que se han descrito más arriba se describen con más detalle en la presente memoria descriptiva y a continuación, y se pueden incorporar a la misma.

Realizaciones de la presente invención se describirán a continuación a modo de ejemplo solamente, y con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

- 15 la figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un proceso convencional de separación de residuos;
- la figura 1a es un diagrama de flujo esquemático de un proceso de separación de residuos de acuerdo con una realización de la presente invención;
- la figura 2 es un esquema diagramático del proceso de separación de residuos de la figura 1a;
- 20 la figura 3 es una vista lateral en sección parcial de un aparato para separar fracciones de un flujo de material de residuos;
- la figura 4 es una vista de extremo del cuarto transportador y el tambor giratorio de la figura 3;
- la figura 5 es una vista ampliada del cuarto transportador y del tambor giratorio que se muestran en la figura 3;
- 25 la figura 6 es una vista en planta de un primer aparato de cribado de acuerdo con una realización de la presente invención;
- la figura 7 es una vista lateral de un segundo aparato de cribado de acuerdo con otra realización de la presente invención;
- la figura 8 es una vista lateral de un segundo bastidor de cribado en el segundo aparato de cribado en la figura 7, y
- 30 La figura 9 es una vista lateral de un primer bastidor de cribado en el aparato de cribado en la figura 7.

Haciendo referencia a los dibujos, la figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un proceso de separación de residuos convencional como se ha descrito en la presente memoria descriptiva más arriba. Un flujo entrante de material de residuos 2, tal como material de construcción o de demolición, generalmente formado por una combinación de materiales de construcción sin clasificar que son de diferentes tamaños, formas, densidades, etc., de vidrio, plástico, piedra, hormigón, etc., pasa a una sección de separación preliminar 4 conocida en la técnica, que puede separar un flujo "sobredimensionado" predeterminado, tal como mayor que un cierto tamaño predeterminado tal como 60 mm o 100 mm, generalmente a través de una serie de cribas o mallas. La sección de separación preliminar 4 también proporciona un flujo "clasificado" 6 que pasa a una primera sección de cribado 10, que puede proporcionar un flujo de materiales pesados 2 y un flujo de materiales ligeros / medios 14, a veces un flujo separado de materiales medios 16.

35

40

La figura 1a muestra un diagrama de flujo esquemático de un proceso de separación de residuos de acuerdo con una realización de la presente invención, en el que el primer flujo de materiales pesados 12a de la primera sección de separación 10 de la figura 1 se proporciona posteriormente a un segundo transportador 20, en cuyo extremo se puede proporcionar un flujo segundo o final de producto pesado 22, y opcionalmente otro segundo flujo, de material medio 24. De esta manera, más materiales ligeros y medios se han eliminado del primer flujo de materiales pesados 12, para proporcionar un contaminante mejor clasificado y reducido que contiene el flujo final de materiales pesados 22, como un mejor flujo de producto del proceso de reciclaje.

45

La figura 2 muestra un esquema diagramático de un aparato de proceso de residuos y un proceso de separación de residuos de acuerdo con realizaciones adicionales de la presente invención.

La figura 2 muestra una tolva de residuos 23 para la introducción del flujo inicial de residuos 12, que pasa sobre un transportador de separación preliminar conocido en la técnica, a través del cual puede pasar el flujo clasificado 6, y el flujo de materiales sobredimensionados 8 se puede separar y ser dispuesto por separado.

5 Opcionalmente, el flujo clasificado 6 pasa a través de un aparato de cribado mostrado como la línea de trazos 7 en la figura 2, y siendo tal como el primer o segundo aparato de cribado 102, 142 como se describe en la presente memoria descriptiva y a continuación, para reducir el material de finos (flujo 9) en el flujo clasificado 6, antes de alcanzar el primer transportador 10.

Alternativamente, el flujo clasificado 6 puede pasar directamente a un primer transportador 10.

10 En el extremo del primer transportador 10 hay un primer soplador de aire 13 y un primer tambor giratorio 30 ayuda a crear una fracción más ligera que puede pasar desde allí a un ciclón 26 para crear un primer flujo de materiales ligeros / medios 16 que se puede pasar a un tercer transportador separado 34 para su retirada como un segundo flujo de retirada 16a y un primer flujo de materiales pesados 12, que cae sobre un segundo transportador 20.

15 En el extremo del segundo transportador 20 hay una segunda región de separación que incluye un segundo soplador de aire 31 el cual hace pasar un flujo de aire a través de la región separada hacia un medio de aspiración 28 que es un cuarto transportador de aspiración, y una unidad giratoria tal como un segundo tambor giratorio 32 . La combinación del flujo de aire y la aspiración de los medios de aspiración 28 crea un segundo flujo de materiales medios 24, que puede estar combinado opcionalmente con el primer flujo de materiales medios 16a para su posterior retirada, y un flujo de materiales pesados segundo o final 22.

20 Algunas partes del proceso de separación de residuos de las figuras 1a y 2 se muestran en la figura 3. La figura 3 muestra un aparato combinado para la separación de fracciones de un flujo de material de residuos. El aparato comprende un primer transportador 52 que comprende generalmente una cinta transportadora que pasa alrededor de dos rodillos extremos y de un número de rodillos intermedios con el fin de transportar un flujo de material de residuos desde un extremo de entrada 54 a un extremo de salida 56 después de lo cual hay una primera región de separación 58.

25 Situado en y alrededor de la primera región de separación 58 hay un número de elementos, incluyendo una cámara de ciclón de vacío 60, un tercer transportador 62, dos primeros sopladores de aire 64 y un segundo transportador 66.

30 La cámara de ciclón de vacío 60 se coloca preferentemente directamente por encima del segundo transportador 66 y tiene un aparato, unidad o dispositivo (no mostrado) capaz de proporcionar un vacío para crear un flujo de aire que pasa hacia arriba a través de la cámara de ciclón de vacío 60 con el fin de aumentar la separación de los componentes más ligeros del flujo de material de residuos a través de la cámara de ciclón de vacío 60 como una primera ruta de salida para al menos una primera fracción ligero del flujo de material de residuos.

35 El tercer transportador 62 está situado entre el extremo de salida 56 del primer transportador 52 y el segundo transportador 66, con el fin de recibir y retirar una fracción del flujo de material de residuos en una localización separada, comprendiendo la citada fracción material de residuos que son más ligeros que la primera fracción pesada que pasa a través de la primera región de separación 58 hacia un extremo de entrada 68 del segundo transportador 66, y más pesados que la primera fracción de materiales ligeros que pasa a través de la cámara de ciclón de vacío 60. El tercer transportador 62 puede estar con cualquier ángulo con respecto a los transportadores primero y segundo 52, 66, incluyendo ser transversal como se muestra en la figura 3, y en línea con los transportadores primero y segundo 52, 66.

40 La primera región de separación 58 también puede incluir un primer tambor giratorio 70 colocado verticalmente y horizontalmente para recoger materiales de menor densidad. El primer tambor giratorio 70 puede tener proyecciones dispuestas para ayudar a la separación.

45 La primera fracción pesada del flujo de material de residuos que aterriza en el extremo de entrada 68 del segundo transportador 66 es transportada por la cinta transportadora del segundo transportador 66 a un extremo de salida 70 después del cual hay una segunda región de separación 72. Las variaciones en los materiales y densidades de material en el segundo transportador 66 ahora son mucho más ajustadas que en el primer transportador 66, lo que requiere un mayor esfuerzo para separar aún más las diferentes fracciones o materiales.

50 Conectado a la parte inferior del aparato del segundo transportador 66 hay un segundo soplador de aire 74 que tiene una boquilla de salida que puede dirigir un flujo de aire a través de la segunda región de separación 72 hacia un medio de aspiración para aumentar la separación de los componentes más ligeros de la primera fracción pesada del flujo de material de residuos en el segundo transportador 66 separándose de los otros componentes del flujo de material de residuos que pasa a través de la segunda región de separación 72. De esta manera, el soplador de aire 74 puede aumentar la proporción de los componentes más ligeros del flujo de material de residuos en el extremo del segundo transportador 66 para ser recogidos por un colector adecuado.

Un medio de aspiración adecuado es un cuarto transportador de vacío 80 que se muestra con más detalle en las figuras 4 y 5. En las figuras 3 - 5, el cuarto transportador comprende una cinta 82 formada por un medio perforado, que gira alrededor de dos rodillos extremos 84 y que tiene un dispositivo de desplazamiento de aire 86 situado dentro de la cinta 82. El dispositivo de desplazamiento de aire 86 provoca un efecto de aspiración a través de la cinta perforada 82 para aumentar la atracción de los componentes más ligeros en el flujo de material de residuos previsto en el extremo del segundo transportador hacia el cuarto transportador 80.

Además, un tambor giratorio 90 está unido por medio de un brazo adecuado 92 que se encuentra dentro o en estrecha proximidad con la segunda región de separación 72, generalmente a una localización inferior o por debajo del cuarto transportador 80 o al menos de la cinta transportadora 82 del cuarto transportador 80. El cuarto transportador 80 puede estar dispuesto con cualquier ángulo con respecto al segundo transportador 66, incluyendo ser transversal, como se muestra en las figuras 3 - 5, y en línea con el segundo transportador 66.

La separación entre el tambor 90 y el extremo del segundo transportador 66 se puede establecer como la definición de la clasificación deseada del flujo de producto pesado, por ejemplo, teniendo un tamaño máximo de 50 mm o 60 mm, etc., según sea deseado por el operador.

El tambor giratorio 90 puede comprender una serie de proyecciones radiales 94 diseñadas para aumentar y / o estimular los componentes más ligeros del flujo de material de residuos en el extremo del segundo transportador 70 para que se desplacen sobre el tambor 90 hacia un colector separado.

De esta manera, la primera fracción pesada proporcionada en el extremo de salida 70 del segundo transportador 66 puede ser alcanzada por una combinación del flujo de aire desde el soplador de aire 74, el efecto de aspiración proporcionada por el dispositivo de desplazamiento de aire 86, y las proyecciones 94 del tambor giratorio 90, para crear en la segunda región de separación 72, un efecto combinado para aumentar y fomentar que los componentes más ligeros y los materiales de menor densidad en la primera fracción pesada sean levantados y dirigidos sobre el tambor 90 como un segundo flujo de materiales medios 24 como se ha explicado más arriba

Mientras tanto, los componentes más pesados de la primera fracción pesada pasan a través de la segunda región de separación 72 y caen por gravedad como un flujo final de pesados 22 hacia uno o más colectores, unidades, procesos, etc., adicionales (no mostrados en la figura 5).

La figura 6 muestra un primer aparato de cribado 102 que comprende un primer bastidor de cribado 104 que tiene dos lados 106, y los cinco primeros miembros transversales 108 entre los dos lados 106. Los dos extremos del primer bastidor de cribado 104 también pueden comprender primeros miembros transversales , y / o miembros transversales adaptados particularmente para las regiones de entrada y salida del aparato de cribado 102.

El aparato de cribado 102 comprende también un segundo bastidor de cribado 110 que comprende dos lados 112 y cuatro segundos miembros transversales 114 entre ellos. Como se muestra más en particular en relación con el segundo dispositivo de cribado que se muestra en las figuras 7 - 9, el primer bastidor de cribado 104 incluye una serie de aberturas en cada lado 106 para permitir el paso de los segundos miembros transversales 114 a través de las mismas.

En el primer aparato de cribado 102 en la figura 6, los primeros miembros transversales 108 y los segundos miembros transversales 114 están intercalados lateralmente, estando generalmente en el mismo plano, pero no adheridos rígidamente al mismo. Los primeros miembros transversales 108 tienen movimiento independiente del movimiento de los segundos miembros transversales 114, pudiendo ser tal movimiento lateral, verticalmente (en relación con la vista lateral general del aparato de cribado), o ambos.

La figura 6 muestra dos esterillas de cribado flexibles 118 desde cada lado de un segundo elemento transversal 114 a dos primeros miembros transversales adyacentes 108. Las dos esterillas de cribado flexibles 118 se muestran a modo de ejemplo solamente, y otras esterillas de cribado flexibles adicionales están situadas entre los otros miembros transversales primero y segundo 108, 114 en una disposición similar, pero que no se muestra en la figura 9 por motivos de claridad.

La figura 6 también muestra un primer dispositivo accionador 120 acoplado directamente al primer bastidor de cribado 104, y un segundo dispositivo accionador 122 acoplado al segundo bastidor de cribado 110.

El ejemplo del primer aparato de cribado 102 que se muestra en la figura 6 no está limitado por el número de miembros transversales primeros y segundos, la disposición de los bastidores de cribado primero y segundo, y la localización o el acoplamiento de los dispositivos accionadores primero y segundo a los bastidores de cribado primero y segundo.

La figura 8 muestra un segundo bastidor de cribado 130 compuesto por seis segundos miembros transversales 132 dispuestos a lo largo de un lado 134 del segundo bastidor de cribado 130.

La figura 9 muestra un primer bastidor de cribado 136 de un segundo aparato de cribado, que comprende cinco primeros elementos transversales paralelos 138 y seis aberturas 141 dispuestas en serie a lo largo de un lado 140 del primer bastidor de cribado 136.

5 La figura 7 muestra la combinación del primer bastidor de cribado 136 de la figura 8 y del segundo bastidor de cribado 130 de la figura 9 como parte de un segundo aparato de cribado 142. Se muestran los segundos miembros transversales 132 que se encuentran situados a través de las aberturas 141 en el lado 140 del primer bastidor de cribado 136, de tal manera que los miembros transversales primeros y segundos 132, 138 están intercalados lateralmente a lo largo del segundo aparato de cribado 142.

10 La figura 7 también muestra un primer dispositivo accionador 144 que puede hacer que el primer bastidor de cribado 140 oscile, y un segundo dispositivo accionador 146 que puede hacer que el segundo bastidor de cribado 130 oscile de forma independiente, por lo general a una velocidad o frecuencia o amplitud diferente o una combinación de los mismos. Debido a que las esterillas de cribado flexibles (no mostradas en la figura 6) se fijan entre el primer y el segundo miembros transversales 132, 138, el movimiento de las esterillas de cribado flexibles es un resultado de los diferentes movimientos de los primeros miembros transversales 138 en relación con los segundos miembros transversales 132.

15 La figura 7 también muestra dos amortiguadores 148 adaptados para interrelacionar algo del movimiento del primer bastidor de cribado 136 y / o del segundo bastidor de cribado 130.

20 La acción excéntrica de los dispositivos accionadores primero y / o segundo en los bastidores primero y / o segundo puede comprender una o más unidades desequilibradas, ya sea individuales o de otra manera, que cuando giran o rotan hacen que los lados de la criba oscilen. Las unidades desequilibradas pueden consistir en pesos desplazados opuestos o por medio de un eje de desequilibrio o de desplazamiento situado a través de los lados. Los dispositivos accionadores primero y segundo son accionados de forma asíncrona, con el fin de aumentar el movimiento no rítmico de las esterillas flexibles, con el fin de evitar en la medida de lo posible la obstrucción de las esterillas con materiales que pueden permanecer en las aberturas de las esterillas. Es decir, los volteos y movimientos excéntricos de las esterillas producen más liberación de materiales que de otra manera se alojarían en las aberturas de las esterillas.

25

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de cribado que comprende:
 - 5 (a) un primer bastidor de cribado 104 que comprenden al menos dos lados y una pluralidad de primeros miembros transversales 108 entre ellos;
 - (b) un segundo bastidor de cribado 110 que comprende al menos dos lados y una pluralidad de segundos miembros transversales 114 entre ellos, estando intercalados los segundos miembros transversales 114 lateralmente con los primeros miembros transversales 110,
 - 10 (c) una pluralidad de esterillas de cribado flexibles 118 situadas entre al menos algunos de los primeros miembros transversales 108 y los segundos miembros transversales adyacentes 114;
 - (d) un primer dispositivo accionador 120 para hacer que el primer bastidor de cribado 104 oscile; y
 - (e) un segundo dispositivo accionador 122 para hacer que el segundo bastidor de cribado 110 oscile;

en el que el segundo dispositivo accionador 122 es independiente del primer dispositivo accionador 120, y el primer dispositivo accionador es asíncrono con el segundo dispositivo accionador.
- 15 2. Un aparato de cribado como se reivindica en la reivindicación 1, que comprende, además, uno o más primeros dispositivos forzadores de movimiento del primer bastidor de cribado por el primer dispositivo accionador.
3. Un aparato de cribado como se reivindica en la reivindicación 2, en el que al menos uno de los primeros dispositivos forzadores proporciona movimiento excéntrico al primer bastidor de cribado, o al menos uno de los primeros dispositivos forzadores es ajustable, o ambos.
- 20 4. Un aparato de cribado como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, uno o más segundos dispositivos forzadores de movimiento del segundo bastidor de cribado por el segundo dispositivo accionador.
5. Un aparato de cribado como se reivindica en la reivindicación 4, en el que al menos uno de los segundos dispositivos forzadores proporciona un movimiento excéntrico al segundo bastidor de cribado, o al menos uno de los segundos dispositivos forzadores es ajustable, o ambos.
- 25 6. Un aparato de cribado como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer dispositivo accionador está acoplado directamente al primer bastidor de cribado, o el segundo dispositivo accionador está acoplado directamente al segundo bastidor de cribado, o ambos.
7. Un aparato de cribado como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer dispositivo accionador proporciona una acción de accionamiento diferente para el primer bastidor de cribado que el que proporciona el segundo dispositivo accionador al segundo bastidor de cribado.
- 30 8. Un aparato de cribado como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en combinación con un aparato para separar las fracciones de un flujo de material de residuos, comprendiendo el citado aparato para la separación de fracciones;
 - 35 (i) un primer transportador para transportar el flujo de material de residuos desde una región de entrada a una primera región de separación;
 - (ii) un segundo transportador para transportar una primera fracción pesada del flujo de material de residuos desde la primera región de separación a una segunda región de separación; y
 - 40 (iii) al menos un soplador para hacer pasar un flujo de aire a través de la citada segunda región de separación para aumentar la separación de los componentes más ligeros de la primera fracción pesada del flujo de material de residuos en el segundo transportador, que pasan hacia un segundo colector de fracción ligera.
9. Un método de cribar materiales, tales como materiales de residuos, usando un aparato de cribado como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8 para proporcionar una primera fracción cribada y una segunda fracción no cribada, que comprende al menos las etapas de:
 - 45 (i) operar el primer dispositivo accionador del primer bastidor de cribado para hacer oscilar el primer bastidor de cribado;
 - (ii) operar el segundo dispositivo accionador para hacer oscilar el segundo bastidor de cribado, y
 - 50 (iii) transportar un flujo de material a través de las esterillas de cribado flexibles para proporcionar una primera fracción cribada y una segunda fracción no cribada.

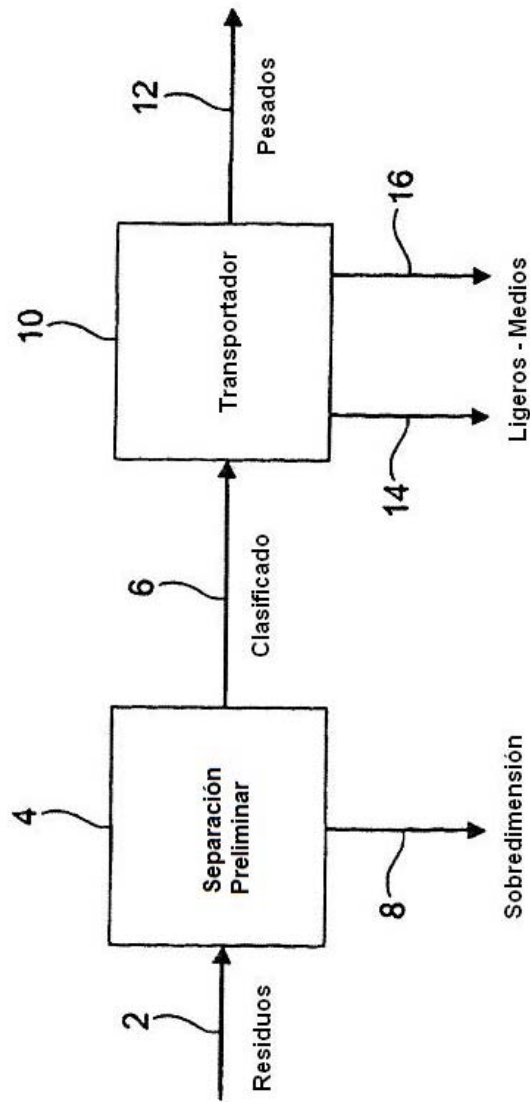


Fig. 1

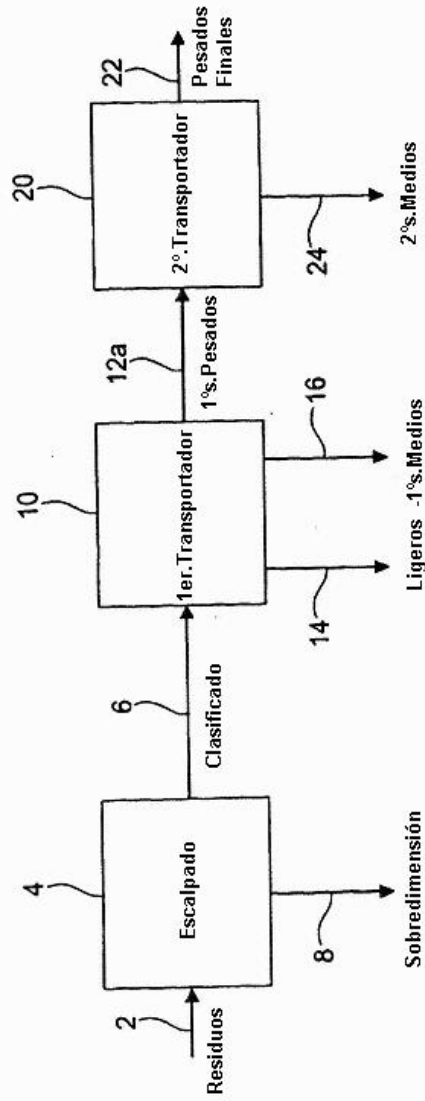


Fig. 1a

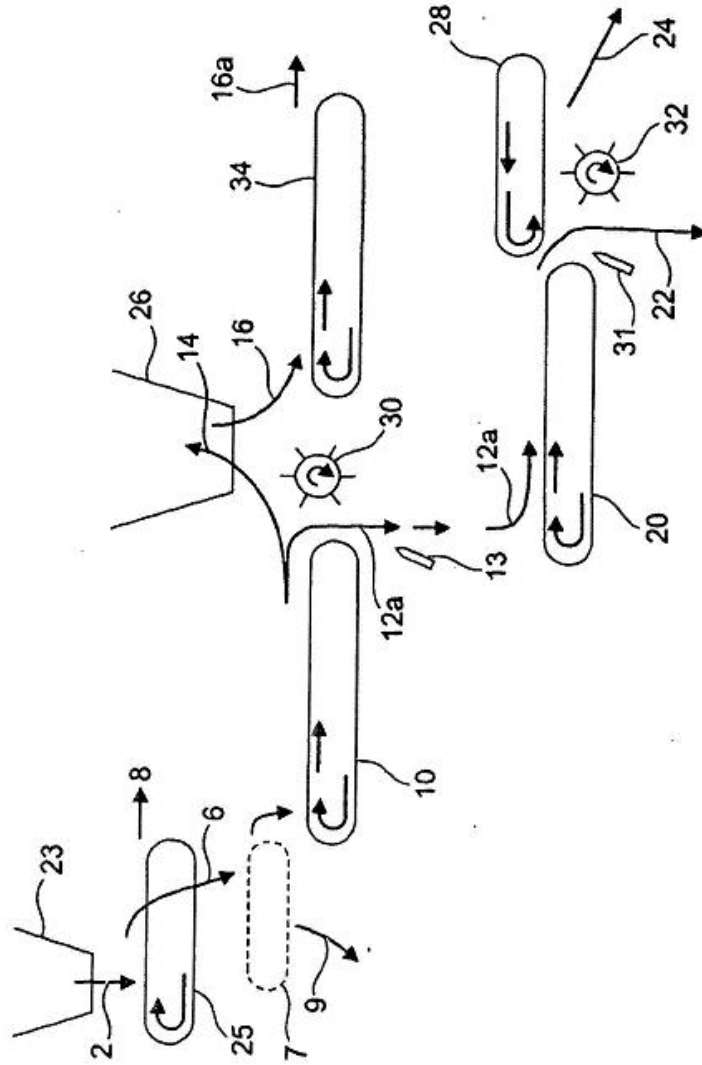


Fig. 2

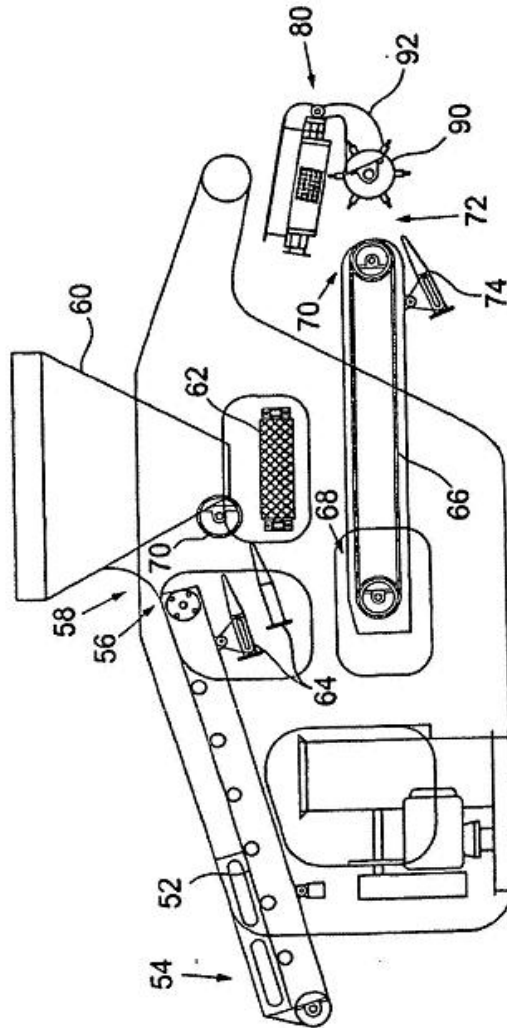


Fig. 3

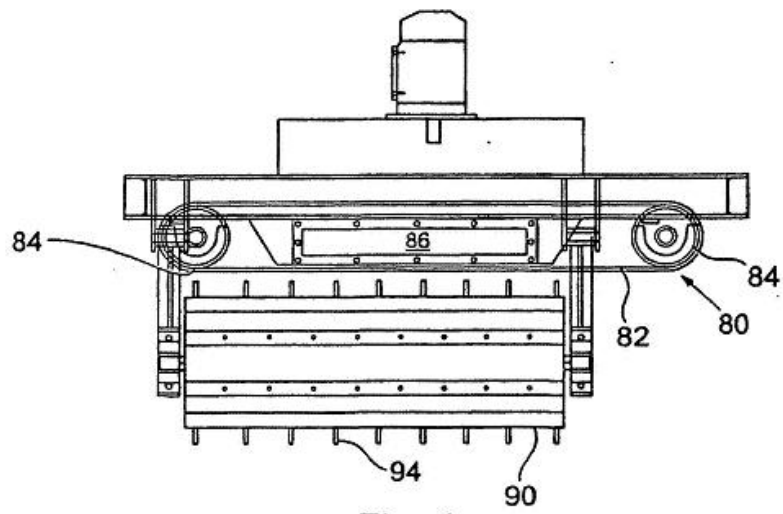


Fig. 4

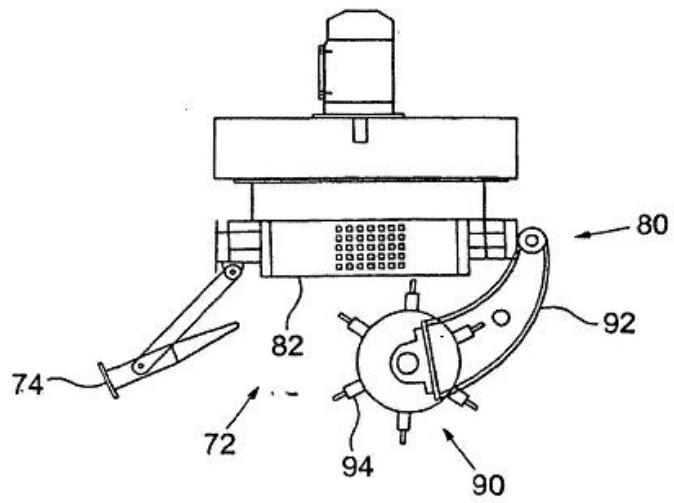


Fig. 5

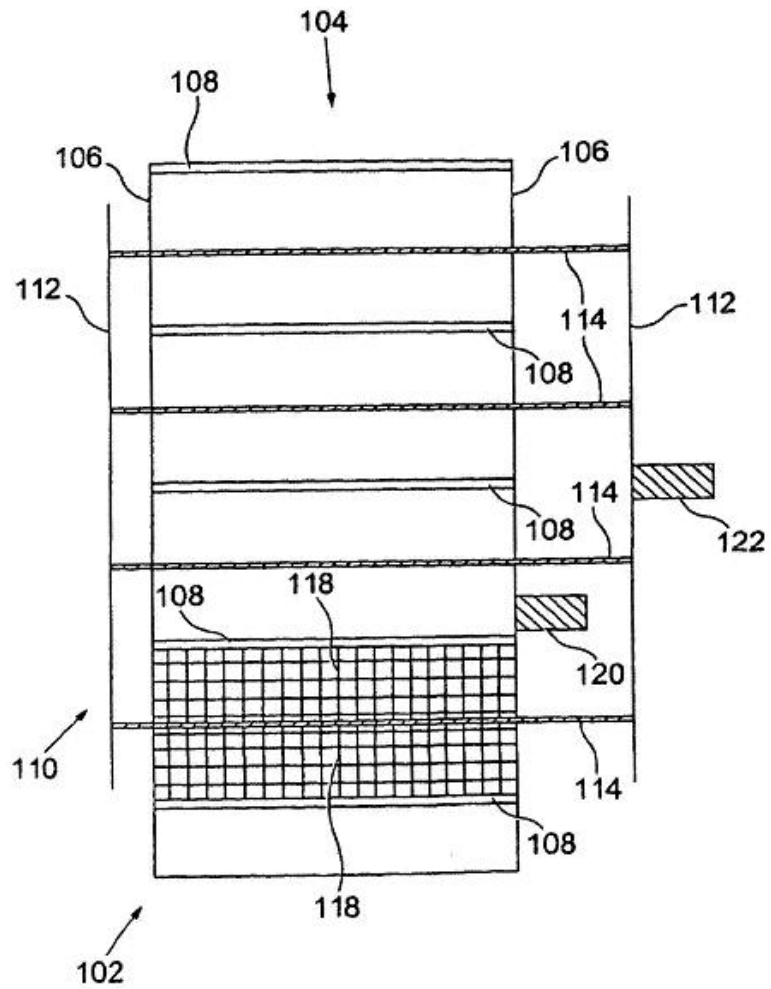


Fig. 6

