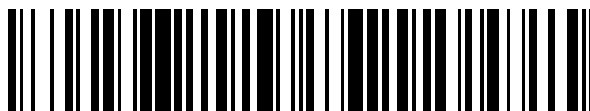


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 366**

51 Int. Cl.:

**B02C 13/04** (2006.01)

**B02C 13/10** (2006.01)

**B02C 13/13** (2006.01)

**B02C 13/288** (2006.01)

**B02C 13/284** (2006.01)

**B02C 13/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2002 E 02405257 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 1350569**

54 Título: **Dispositivo de separación de residuos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.09.2014**

73 Titular/es:

**BERGER, ANTON (100.0%)**  
**Jassbach**  
**3673 Linden, CH**

72 Inventor/es:

**RINDELAUB, FRANK ALEX ERICH y**  
**BERGER, ANTON**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 498 366 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).

**DESCRIPCION**

Dispositivo de separación de residuos

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de separación de residuos de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

10 En el campo de la eliminación de residuos, las normativas para el tratamiento de los diferentes tipos de residuos se hacen cada vez más rigurosas. Uno de los objetivos es la reducción de los residuos a través de una descomposición biológica la más completa posible de la fracción orgánica. Una condición para ello es una separación eficaz de las mezclas de residuos en una fracción orgánica (biomasa) y una fracción de materiales interferentes. De modo general, como materiales interferentes se consideran todos aquellos componentes que, en el tratamiento de los componentes orgánicos, como el compostaje u otros procesos biológicos, interfieren o desvalúan el producto resultante. Entonces, la fracción orgánica puede ser sometida a un proceso efectivo de descomposición (fermentación - compostaje). Pero también la fracción de materiales interferentes puede ser objeto de un tratamiento ulterior mejorado, por ejemplo a través de una separación adicional en metales y no metales. De esta manera se obtiene al final también una reducción de la cantidad que puede ser almacenada definitivamente, por ejemplo como fracción inerta en un basurero.

20 Una especie de residuos que recientemente ha llamado la atención en Alemania, son los llamados residuos del mercado. En tiempos pasados se trataba de la basura que resultó de la limpieza después de un mercado semanal. Se componía, por una parte muy predominante, de residuos orgánicos tal como residuos de verduras y plantas, madera, papel etc. En la actualidad, como residuos de mercado se entienden los residuos que proceden de la operación de tiendas de alimentación, supermercados, centros de distribución etc.: mercancía excesivamente almacenada o dañada, residuos de limpieza, embalajes etc. Estos residuos de mercado modernos, por lo tanto, presentan una proporción importante de materiales interferentes, tal como vidrio, materia plástica (por ejemplo vasos de yogur), metal (por ejemplo conservas). En particular en el caso de las conservas se produce también el problema que están rellenas parcialmente o completamente. Por este motivo, para una separación debería estar garantizado que los recipientes son vaciados. El problema de las instalaciones conocidas de separación de residuos consiste en el hecho que en los residuos de mercado o se produce una separación insuficiente de las fracciones orgánicas, y/o existe una proporción demasiado elevada de materiales interferentes en la fracción orgánica. Se conoce por ejemplo un dispositivo de separación con hélices cortadoras, es decir, hélices cuyos canales están provistos de cuchillas. En los dispositivos de separación con hélices cortadoras de este tipo se abren los revestimientos de los recipientes. La separación de la fracción orgánica, en este caso, se realiza presionando el material contra un colador. Sin embargo, los experimentos con estos dispositivos han mostrado que el problema arriba mencionado de la separación insuficiente no es solucionado.

35 Problemas similares se producen con otros residuos que representan una mezcla de materiales biodegradables y materiales interferentes, por ejemplo la basura procedente de restaurantes o la llamada basura orgánica, es decir, basura doméstica recogida por separado que es biodegradable.

40 El molino de martillos del documento DE-A-1133221 dispone de un rotor en el cual, perpendicularmente con respecto al eje de giro del rotor, están dispuestos unos martillos y batientes. Los batientes son planos y de forma oblonga y están torcidos en el eje longitudinal, de modo similar a un ala de hélice. Sirven para aflojar el material fibroso.

El molino de martillos de la patente US-5,154,363 presenta unos martillos en forma de placas que son rotatorios en un sentido vertical con respecto al eje giratorio del rotor.

50 Un objeto de la presente invención por lo tanto consiste en indicar un dispositivo que permita una separación mejorada de residuos que consisten sustancialmente de una mezcla de materiales orgánicos y materiales interferentes, en particular de residuos de mercado, en una fracción orgánica y una fracción de materiales interferentes.

55 Un dispositivo de este tipo está indicado en la reivindicación 1. Las demás reivindicaciones indican formas de realización preferentes, procedimientos para su operación y utilizaciones.

60 Un dispositivo conocido para la trituración de residuos es el molino de martillos. En lo esencial, se compone de una carcasa realizada como colador, en la que gira un árbol al que están fijados unos martillos de manera movable. De modo correspondiente, una salida del material fuera del molino de martillos únicamente es posible para la fracción que ha sido triturada hasta la anchura de los poros del colador. Para la separación de residuos de mercado se puede considerar una abertura de la carcasa del lado de la salida. No obstante, en la práctica se ha observado que la fracción de materiales interferentes de los residuos de mercado en un molino de martillos de este tipo está sometida al efecto de la trituración hasta tal punto que se produce una fracción de materiales interferentes demasiado elevada en la fracción orgánica. Como ejemplo, se mencionan astillas de vidrio, plástico duro y piedras.

De modo sorprendente, sin embargo, se ha encontrado que este problema puede ser solucionado a través de al menos una de las medidas siguientes, preferentemente aplicando las dos medidas:

1. Los martillos están realizados en forma de placa, en el sentido más amplio, por ejemplo como varillas de acero con sección transversal rectangular. Mediante una ligera inclinación de estos martillos con respecto al eje longitudinal del árbol, en conexión con el sentido correspondiente de giro, los residuos son desplazados hacia la salida, alejándose de los martillos. Puede suponerse que, de este modo, se logra un periodo de permanencia mejor definido y limitado de los residuos en el área de los martillos, de manera que se reduce el efecto de trituración en particular a la fracción de materiales interferentes.

2. La carcasa del separador está provista de un colador no sobre la circunferencia entera, sino únicamente en su parte inferior. En aquella parte de la carcasa que no está realizada como colador se produce un transporte reforzado de residuos, de modo que se logra otra vez una limitación del efecto de trituración a través de un periodo de permanencia más reducido.

Con separadores que presentan estas características se puede obtener una separación efectiva de residuos de mercado y mezclas de residuos similares.

Adicionalmente, la invención debe describirse a través de un ejemplo, con referencia a las figuras.

Fig. 1 muestra una vista lateral esquematizada de una planta de separación;

Fig. 2 muestra un corte longitudinal parcial a través de un separador de martillos; y

Fig. 3 muestra en un corte parcial agrandado la fijación de un martillo.

Fig. 4 muestra un corte a través de un separador de martillos en el área del pozo de alimentación.

Para la descripción siguiente se usara la abreviación de "residuos" para mezclas de residuos que presentan una mezcla de fracciones orgánicas y de materiales interferentes.

El dispositivo 1 para la separación de residuos de acuerdo con la Fig. 1 presenta un pozo de alimentación 2 al que sigue una espiral de transporte 4 ascendente. La espiral desemboca en el pozo de alimentación 6 del separador de molino de martillos 6, que en lo sucesivo se abreviará como "separador". La pendiente de la espiral de transporte 4 es de unos 15°. El extremo de la espiral 4 está realizado como hélice para provocar la formación de una llamada espiga 47 en el área de la embocadura. La espiga 47 al final de la espiral de transporte 4 forma una junta contra el aire de soporte que puede ser alimentado a través del canal de soplado 12.

Tal como se puede observar en la Fig. 4, el pozo de alimentación del separador está fijado de modo aproximadamente tangencial en la carcasa del separador 14, y concretamente en la dirección del giro (flecha 9), de modo que el producto que está cayendo es transportado por los martillos 18 hacia dentro del separador.

En el pozo de alimentación del separador 6 se encuentra adicionalmente también un empalme para un soplador 10, para generar una corriente de aire de soporte a través del separador. El soplador 10 presenta una potencia de algunos metros cúbicos por minuto, por ejemplo 15 m<sup>3</sup>/min. La presión nominal del soplador se encuentra en la gama de algunos kilopascal, por ejemplo 3 – 4 kPa.

La espiral de transporte 4, en este caso, desemboca lateralmente en el pozo de alimentación del separador 6, mientras que el canal de soplador 12 está conectado arriba en el pozo de alimentación del separador 6.

La Fig. 2 muestra una vista lateral agrandada del separador 8, con la carcasa del separador 14 representada en corte. En la carcasa del separador 14 se encuentra el árbol 16 con los martillos 18. De los martillos se representan únicamente los tres últimos, los demás son indicados por las líneas 19 en forma de espiral, de acuerdo con las cuales los martillos 18 están colocados sobre el árbol 16. En el ejemplo representado, los martillos 18 forman dos espirales dislocadas en 180°. La carcasa del separador 14, que está realizada sustancialmente en forma de tubo, presenta en su parte superior una superficie esencialmente lisa. En su parte inferior aparece con una parte de tamizado 21. A la parte de tamizado 21 se junta un pozo 23 y un depósito 25. El depósito 25 está concebido para el almacenamiento de la fracción orgánica separada. El pozo 23 está unido a la camisa 26 que envuelve la carcasa del separador 14 en la zona del tamiz.

La parte de tamizado 21 presenta en la dirección de transporte 28 unos orificios de criba que se vuelven cada vez más pequeños. El efecto ventajoso de este estrechamiento de los orificios de criba reside probablemente en el hecho que de este modo se compensa una trituración, que al final se produce, de componentes orgánicos, es decir, por causa de los orificios que se estrechan, las partes trituradas de los materiales interferentes no pueden penetrar a través de la parte de tamizado 21.

Tal como se ha mencionado, los martillos 18 están dispuestos en forma de espiral sobre el árbol 16, formando dos espirales. En esta disposición se ha observado también una reducción de la tendencia a que se producen desequilibrios a través de residuos que se adhieren temporalmente a los martillos (por ejemplo piezas de fibras largas).

## ES 2 498 366 T3

Tal como está representado en detalle en la Fig. 3, la fijación de los martillos 18 sobre el árbol 16 se realiza sustancialmente a través de respectivamente dos soportes 30 entre los cuales un martillo 18 está retenido de modo pivotante a través de un eje insertado. La superficie exterior y el anclaje del eje en los orificios de los soportes 30 están realizados de tal manera que resulten unas superficies lo más rectas posible, sin salientes o ángulos, para impedir la adhesión de residuos, en particular, de material fibroso. Por el mismo motivo, los bordes y cantos son redondeados.

Una posibilidad preferente de la fijación del eje en los soportes 30 consiste en el hecho de insertar, por lo menos por un lado, un perno expansor 34 en el eje 32. El extremo de eje 35, realizado con un ajuste para el orificio 31 en el soporte 30, de este modo es presionado contra las paredes del orificio 31 y es anclado fijamente. La cabeza del perno expansor 34, de modo preferente, es atornillada o introducida hasta lograr la planitud con la frente del extremo del eje 35 de manera que resulte en una superficie lisa. De modo adicional o alternativo, la superficie también puede ser tratada ulteriormente, por ejemplo mediante el afilamiento, para mantener las superficies lisas deseadas. En el otro extremo del eje 36 es suficiente el ajuste, pero de modo adicional puede estar provisto también aquí un perno expansor.

Al extremo de la carcasa 14 está fijado un anillo 40 que estrecha la abertura de la carcasa 20. De este modo se evita que salga líquido de la carcasa ya que el líquido es un componente de la fracción orgánica de los residuos. Adyacente al anillo 40 se encuentra una cubierta 42 que, en su parte inferior, presenta una abertura de eyección 43 para los materiales interferentes. Asimismo, la cubierta 42 lleva también el cojinete 45 para el extremo del árbol 16.

El separador de acuerdo con el ejemplo es especificado por las indicaciones siguientes.  
Número de revoluciones: 500-1'500/min.;

Diámetro de orificio de la parte de tamizado 21: 24-10 mm, decreciente en escalas de por ejemplo 2 mm en dirección de la salida, mientras que la cantidad de orificios permanece la misma o incluso se reduce.

Diámetro carcasa del separador 14: unos 350 mm;

Distancia extremo de martillo / pared interior de carcasa, con el martillo orientado en sentido radial: 1-10 mm, de modo preferible unos 5 mm;

Disposición de martillos: 2 espirales a una distancia de 60 mm; estando los martillos colocados tan estrechamente como posible los unos al lado de los otros, para que el montaje aun sea posible, por ejemplo 8 martillos/360°, es decir, distancia angular unos 45°; 18 – 24 espiras de cada espiral sobre la longitud del separador.

Distancia axial de martillos: 60 mm;

Forma de martillo: tira de acero, corte rectangular;

Posición inclinada de los martillos 18 contra el plano perpendicular con respecto al eje longitudinal del árbol: unos 10°.

El efecto transportador del separador, y con ello el tiempo de permanencia de los residuos, puede ser ajustado de manera sencilla mediante la modificación de la inclinación y de la corriente del aire de soporte del separador. A este efecto puede estar provisto un dispositivo hidráulico de levantamiento. En este caso, la inclinación mediante la cual el transporte en el sentido de transporte 28 se realiza más o menos contra el efecto de la gravedad, se sitúa en un ámbito de pocos grados, por ejemplo en la gama de 1° - 20°.

### Función

Los residuos son transportados a través del pozo de alimentación 2 hacia la espiral de transporte 4. La misma transporta los residuos hacia arriba, hacia la entrada en el pozo de alimentación del separador 6. Al final de la espiral 4 se forma entonces un tapón 47 hecho de residuos. Este tapón 47 sella la espiral de transporte 2 contra el aire que es soplado por el soplador 10 hacia dentro del pozo de alimentación del separador 6.

Los residuos caen a través del pozo del separador 6 dentro del separador 8. A través de la acción de los martillos 18 los componentes de los residuos son triturados y unos recipientes eventualmente rellenos son abiertos. Los componentes orgánicos, eventualmente después de la trituración, pueden penetrar a través del colador 21 y caen a través del pozo 23 dentro del depósito 25. El aire del soplador 10 que penetra a través del separador en el mismo sentido que la dirección de transporte 28 que está determinada por la posición inclinada de los martillos 18, propulsa entonces particularmente también las fracciones pequeñas y ligeras de los materiales interferentes hacia dentro del separador y en dirección hacia la salida del separador 6. No obstante, también se transportan unas piezas relativamente grandes, por ejemplo partes de chapa, o piezas de madera por el aire de soporte a través del separador, mediante lo cual la acción de trituración del separador, que en esta fracción no está deseada, es reducida. De este modo se contrarresta el efecto de que estas piezas son lanzadas, eventualmente varias veces, por los martillos rápidamente pivotantes hacia arriba, dentro del pozo de alimentación. A través del contacto que se produce en este caso con los martillos se crearía un efecto aumentado de trituración sobre estas partículas, lo que no está deseado. La fracción no orgánica, liberada en gran parte de los componentes orgánicos, llega dentro de la cubierta 42 y cae a través de la abertura de eyección 43 en un contenedor colocado por debajo.

Durante la operación, de vez en cuando el separador ha de ser manejado en la dirección de giro inversa, para eyectar componentes, en particular piezas con fibras relativamente largas, fuera de los martillos y sus fijaciones en el árbol. Las distancias y la duración de la operación invertida pueden ser predeterminadas o activadas según el comportamiento de operación del separador.

5 De la descripción antecedente, el experto puede deducir numerosas variantes y adaptaciones sin abandonar el ámbito de protección de la invención que es definido exclusivamente por las reivindicaciones de la patente. Algunas de estas modificaciones son:

- 10 - En un soporte de martillos puede estar sujetos más de un martillo, en particular dos (doble martillo).  
- Los diámetros de orificio del colador, el número de revoluciones de la unidad motriz, la inclinación del separador, las dimensiones y la forma de los martillos etc. pueden ser adaptados ampliamente a las condiciones locales o también, en el lugar, a la composición de los residuos.
- 15 - La posición inclinada de los martillos está determinada por el efecto de transporte necesario, y limitada hacia arriba por la fuerza transversal creciente sobre el soporte de los martillos. En la práctica, se han mostrado ser favorables los ángulos entre 2° y 20° con una gama preferente entre 5°-15°.
- 20 - El recubrimiento de la circunferencia de la carcasa del separador por los coladores está limitado hacia arriba por el hecho que el transporte longitudinal está muy reducido en el área de los coladores. En caso de un recubrimiento menor de la circunferencia, sin embargo, el efecto mismo de tamizado se reduce. En la práctica, por lo tanto, los recubrimientos de la circunferencia de la carcasa por los coladores de 1/4 - 3/4, mejor de aproximadamente 1/3, se han mostrado ser aplicables. Asimismo resulta ser factible elegir el recubrimiento de la circunferencia de las diversas zonas de manera diferente, por ejemplo de manera que suba o baje en dirección de la salida.
- 25 - En una realización preferente, entre la entrada y la salida, el colador presenta unos segmentos de anchuras aproximadamente iguales, que presentan orificios con diámetros de 24, 22, 20, 18, 16, 14, 12 y 10 mm.
- 30 - Una cantidad diferente de martillos por circunferencia.  
- La desviación de la distancia angular de los martillos adyacentes también puede ser diferente, en particular puede ser una desviación mayor y/o irregular, del ángulo para una disposición constante.  
- La fijación de los martillos al árbol puede ser realizada de modo diferente, en cuanto se eviten salientes etc. a los cuales pueden adherirse en particular los componentes de fibras largas. El eje, por ejemplo, puede estar realizado también como tornillo que está atornillado en uno de los soportes y cuya cabeza es recibida por una escotadura en el otro soporte.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo (1) de separación de residuos que contienen una fracción orgánica y una fracción constituida de materiales interferentes, en particular residuos de mercado, que comprende un triturador (8) en el que están montados sobre un árbol (16) accionado por un motor, unos martillos (18) pivotantes, presentando los martillos la forma de placas y siendo pivotantes sustancialmente en sus planos de placa, estando el árbol (16) y los martillos (18) rodeados por una carcasa (14) sustancialmente en forma de tubo, que tiene una entrada (6) y una salida (43) y está provista de un colador (21) sobre una longitud sustancial por debajo del árbol, caracterizado por que el plano de las placas forma con el eje longitudinal un ángulo en la gama de 1° a 20°, de tal manera que los residuos introducidos en el triturador por el orificio de entrada pueden ser triturados por los martillos y transportados hacia la salida por motivo de la inclinación de los martillos (18) y que la fracción orgánica puede ser separada de los demás componentes en gran parte por el colador.
- 10
- 15 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el tamaño de los agujeros del colador (21) disminuye desde la entrada (6) hacia la salida (43) y la cantidad de agujeros por unidad de superficie permanece constante o disminuye.
- 20 3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que la inclinación de los planos de placa de los martillos con respecto al plano transversal al eje longitudinal del árbol (16) está comprendida en la gama de 5°-15° y, en particular, es igual a unos 10°.
- 25 4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la proporción del colador (21) en la circunferencia de la carcasa (14) se sitúa en la gama de 270°- 90° y, de modo preferente, es de unos 120°.
- 30 5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los martillos están dispuestos en forma esencialmente helicoidal y forman al menos una, de modo preferente al menos dos, y de modo más preferente exactamente dos espirales.
- 35 6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el triturador (8), en particular su carcasa (14), está inclinado de modo ascendente a partir de la entrada (6) hacia la salida (43), particularmente en un ángulo de 2°-15° y de modo particularmente preferente, de 4°-8°.
- 40 7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la carcasa (14) tubular presenta entre el colador (21) y la salida (43), por lo menos en su parte inferior y de modo preferente sobre su circunferencia entera, un estrechamiento (40) para retener los componentes líquidos.
- 45 8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que a la entrada (6) está conectado un dispositivo (10) de generación de una corriente de aire, de manera que se puede generar en el triturador (8) una corriente de aire en dirección de la salida (43) para mejorar el transporte sobre todo de partículas ligeras hacia la salida (43).
9. Procedimiento para la operación del dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la dirección de rotación del árbol (16) es invertida momentáneamente a unos intervalos para eyectar componentes de los residuos que se han depositado sobre los martillos (18) o sus soportes (30-32).
10. Utilización del dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 para separar mezclas de residuos, en particular residuos de mercados, en una fracción orgánica y una fracción constituida por materiales interferentes, donde también se abren los recipientes cerrados.

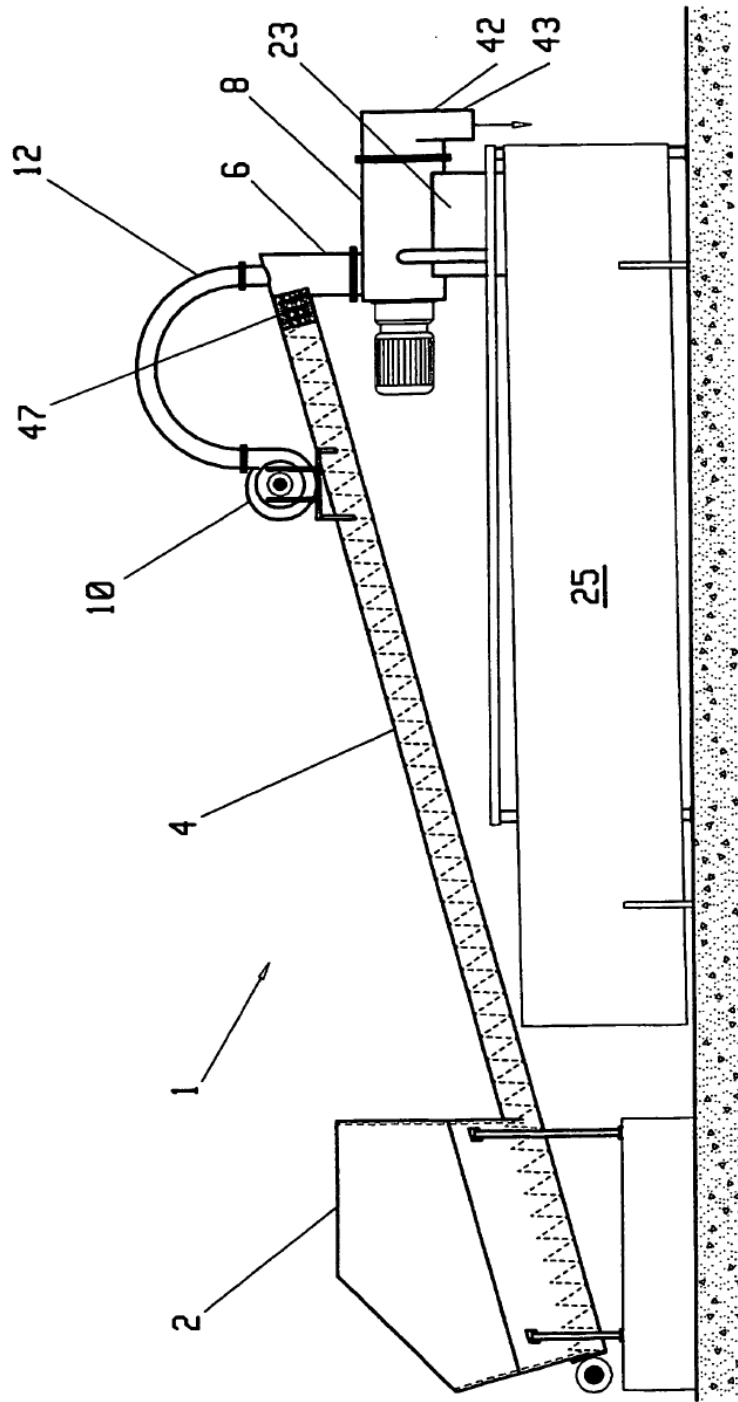


Fig. 1

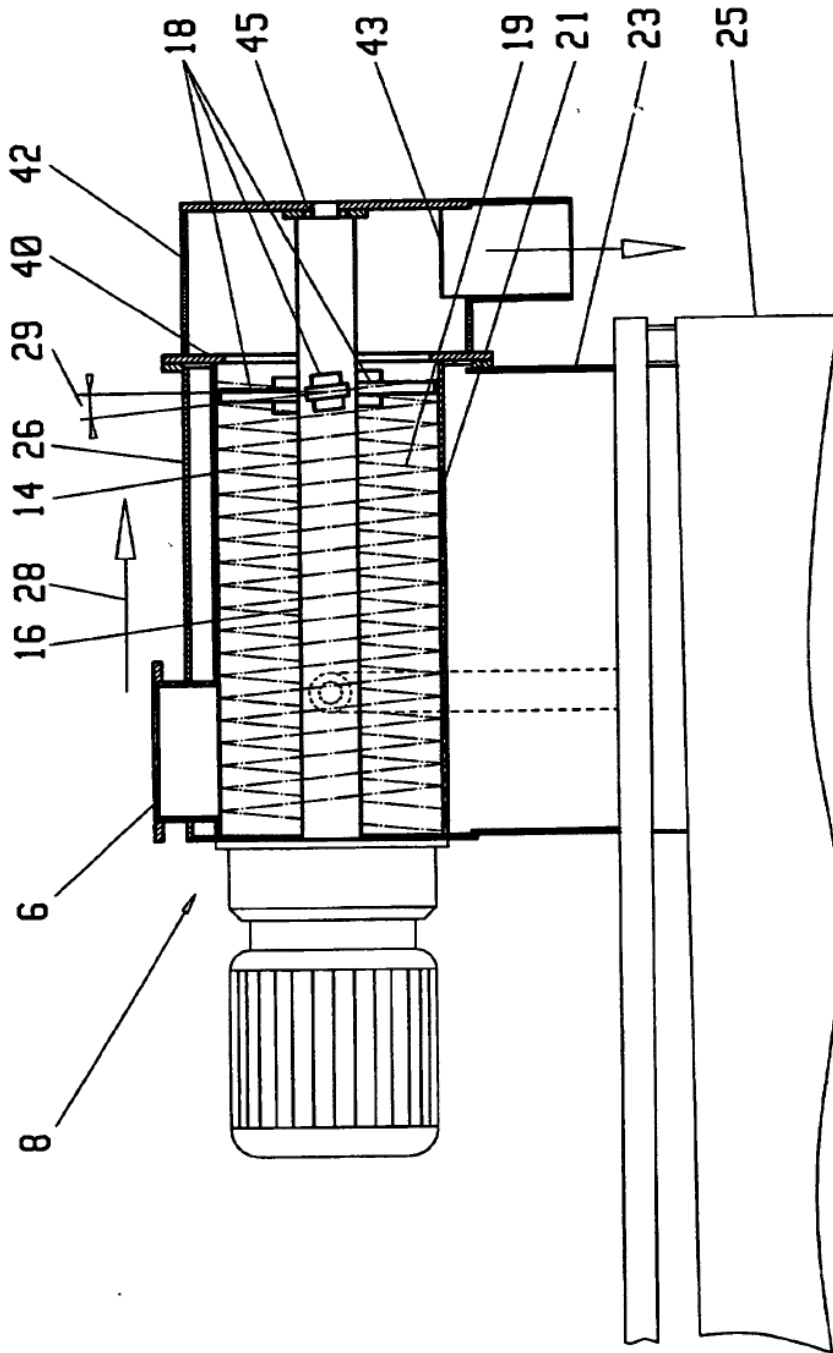


Fig. 2



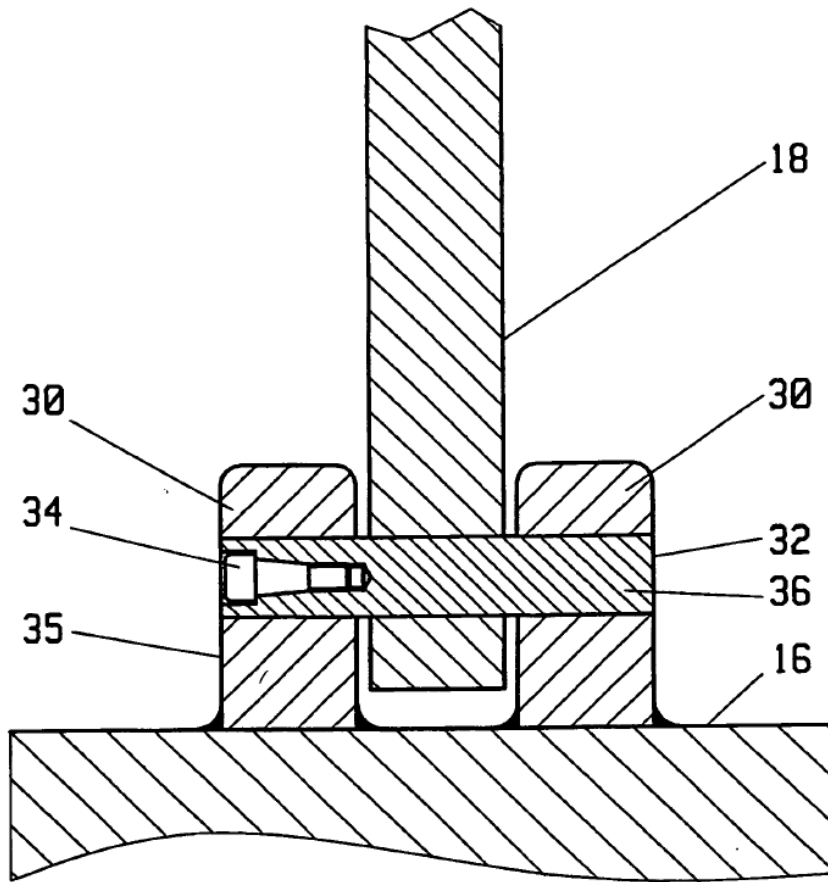


Fig. 3

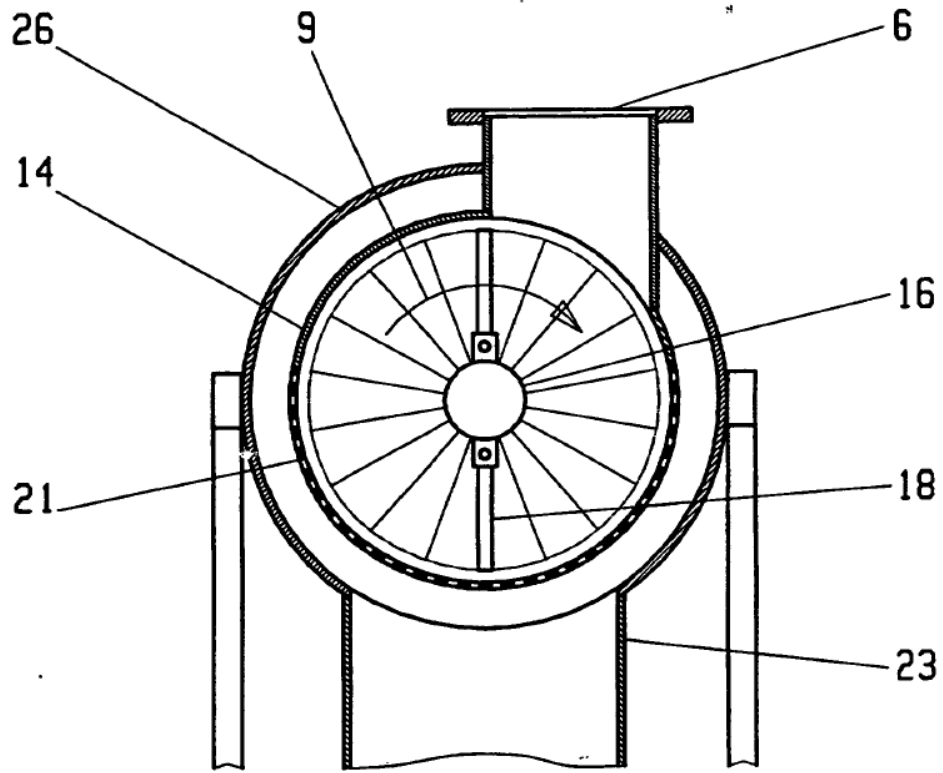


Fig. 4