

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 924 279**

51 Int. Cl.:

F26B 1/00 (2006.01)

F26B 3/06 (2006.01)

F26B 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2020 E 20158135 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2022 EP 3798559**

54 Título: **Equipos para triturado y secado de residuos de película de plástico para reciclaje**

30 Prioridad:

15.10.2019 PT 2019115843

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

05.10.2022

73 Titular/es:

**PLASMAQ - MAQUINAS E EQUIPAMENTOS
PARA A INDUSTRIA DE PLASTICOS, LDA
(100.0%)
Zona Industrial da Barosa, Lote 8 Carreira d'Agua
P-2400-016 Leiria, PT**

72 Inventor/es:

FONSECA LAGOA, FERNANDO

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 924 279 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

Equipos para triturado y secado de residuos de película de plástico para reciclaje

5 Alcance de la invención

Esta invención se enmarca dentro del área de equipos para el reciclaje de plásticos, más específicamente, esta invención se refiere a un equipo que realiza el triturado/desintegración/descompactación y secado del plástico sometido a lavado y compactación, más concretamente, a un equipo acoplable a una compactadora, para el

10 triturado y secado de residuos de película de plástico para su reciclado tras el proceso de lavado. Estas etapas son parte del proceso de reciclaje de la película de plástico.

Contexto de la invención

15 Con la creciente concienciación sobre los problemas medioambientales que se derivan del uso de plásticos, y la imposibilidad de sustituir, en un corto plazo de tiempo, los productos fabricados en este material por otros de igual duración y con costes equivalentes, su reciclaje es cada vez más la opción elegida para procesar plásticos que ya no son útiles en el rol que estaban desempeñando.

20 Así nacieron las instalaciones para reciclar plástico y los equipos que posibilitan este reciclaje.

Un sistema de reciclaje se define como una instalación formada por un conjunto de dispositivos que están conectados en serie y que, teniendo funciones independientes, interactúan entre sí y permiten el procesamiento completo de los residuos hasta obtener un producto que pueda reutilizarse como materia prima.

25 Este proceso suele constar de las siguientes fases:

- 1 – Molienda
- 2 – Lavado o descontaminación
- 3 – Secado
- 30 4 – Granulación o peletización

Molienda

35 En esta fase del proceso, el material se reduce a un tamaño que permite llevar a cabo las siguientes fases. Dependiendo de los materiales a procesar, esta fase puede intercalarse con lavados hasta que el material tenga el tamaño y estado de limpieza que permita pasar a la siguiente fase.

Lavado o descontaminación

40 En esta fase, el objetivo es separar el material de los contaminantes que lo acompañan, ya sea tierra (en películas agrícolas u otros), restos de productos diversos (en envases), papel, colas o incluso materiales plásticos incompatibles. Los dispositivos usados en esta etapa varían dependiendo de los materiales a procesar y pueden actuar solos o en conjunto para obtener el mejor resultado.

45 Secado

El objetivo es que el material, después de esta operación, presente un nivel de humedad entre el 2 % y el 5 %.

50 El material molido y lavado lleva consigo cantidades considerables de agua y, a pesar de separarse en los tornillos sinfín de transporte que hacen la conexión entre los diversos dispositivos del sistema, y que están dotados de fondos de chapa perforada para facilitar esta separación, el exceso de agua debe eliminarse para que el material pueda procesarse, en la siguiente fase, por la extrusora, la granuladora o la peletizadora. Esta operación se realiza por centrifugado de alta rotación en tanques de placa perforada, lo que permite la salida de líquidos y otras impurezas que se separan en el proceso de centrifugado. En algunos materiales, tales como

55 la película, es necesario usar más de una centrifugadora y hacerlas funcionar en serie para obtener el resultado deseado.

Otro método usado para el secado usa fuentes de calor, eliminando la humedad del material por evaporación. Sin embargo, este proceso es extremadamente caro, ya que requiere grandes cantidades de energía para

60 generar el calor necesario.

Un tercer método consiste en comprimir el material en equipos adecuados para este fin, eliminándose el exceso de agua compactando el material. Un ejemplo de uno de estos dispositivos puede encontrarse en <https://www.compactor-runi.com/shop/machines/runi-sk370> y en la figura 4 de esta solicitud de patente.

El material, después de esta operación, se deposita en grandes sacos (sacos industriales fabricados con material flexible y resistente para transportar productos a granel), se transporta a silos de almacenamiento o se envía directamente a la extrusora que realizará su granulación o peletización.

5 Granulación o peletización

Esta operación completa el ciclo de reciclaje proporcionando material con un nivel de pureza que permite su reutilización en la producción de una gran cantidad de bienes.

10 LA SOLUCIÓN

En los casos donde el agua se elimina compactando el material, sale del equipo de secado en forma de montones/agregados/compactados.

15 Teniendo en cuenta que la finalidad de todo este procesado es la granulación o peletización del material, se hace necesario triturar/desintegrar/descompactar el material, ya que el equipo que realiza la granulación del plástico requiere que el material esté suelto.

20 Una de las soluciones existentes es tirar los montones de forma vertical, para que al tocar el suelo se desintegren.

25 El equipo de esta invención permite solucionar este problema, a través del acoplamiento de la compactadora a un dispositivo que desintegra, separa y alimenta el material, y que además aprovecha el flujo de aire necesario para la desintegración y separación para promover una reducción final de la humedad, para que se encuentre dentro de los valores ideales, es decir, que presente un nivel de humedad entre el 2 % y el 5 %.

La invención es un equipo para triturar y secar residuos de plástico para reciclar según la reivindicación 1, un uso según la reivindicación 8 y un proceso para triturar y secar residuos de plástico según la reivindicación 9.

30 Antecedentes de la invención

Se encontraron algunos documentos que mencionan equipos para desintegrar/triturar/descompactar material, centrándose en el suelo, especialmente para suelo agrícola.

35 En plásticos, pero no específicamente para película de plástico, se encontraron algunos documentos que presentan equipos para la desintegración/descompactación. Sin embargo, estos documentos se refieren a equipos para la desintegración/decompactación del material que llega a las fábricas desde los puntos de recogida de materiales a reciclar. Este equipo no está diseñado para triturar/desintegrar/descompactar la película de plástico. Este equipo no está diseñado para triturar. Ejemplos de este equipo pueden encontrarse en: <https://www.eggsmann-recyclingtechnology.com/en/brt-hartner/products/feed-hopper-dosing-hooper-with-descompactador-brt-hartner-dc/> o en <https://www.eggsmann-recyclingtechnology.com/en/brt-hartner/products/bale-breaker-brt-hartner-bb/>.

45 No se encontró ningún equipo para realizar el triturado/desintegración/descompactación de residuos de película de plástico después de haber pasado por un proceso de lavado y compactación en un proceso de reciclaje de plástico.

Ventajas de la invención

50 En comparación con las soluciones mencionadas anteriormente, el método presentado en esta invención e implementado por el equipo descrito en este documento, es decir, la compresión del material para eliminar el exceso de agua, realizada en un dispositivo adecuado para este fin, siendo esta etapa complementada por otra, realizada en el equipo de esta invención, que tritura/desintegra/descompacta el material y promueve un secado adicional, presenta varias ventajas sobre los otros métodos ya conocidos.

- 55 • Permite una operación continua, reemplazando varios dispositivos usados en los procesos convencionales de secado de plástico durante su reciclaje;
- Aumenta la productividad en comparación con los procesos convencionales;
- Reduce el consumo hasta en un 75 % en comparación con otras tecnologías usadas;
- 60 • Reduce el ruido y las vibraciones inherentes al proceso;
- Elimina finos (material de muy pequeña granulometría);
- Alimenta los equipos después del proceso de reciclaje de forma directa, continua y estable, sin necesidad de silos intermedios.

65

Breve descripción de las figuras

Estas y otras características pueden entenderse fácilmente usando los dibujos adjuntos, que deben considerarse como ejemplos simples y en ningún caso limitativos del alcance de la invención. En los dibujos, y con fines ilustrativos, las medidas de algunos de los elementos pueden ser exageradas y no estar dibujadas a escala. Las dimensiones absolutas y relativas no corresponden a las proporciones reales para la realización de la invención.

En una realización preferida:

La figura 1 presenta una vista del equipo de la invención.

La figura 2 muestra una vista en sección transversal del equipo de la invención.

La figura 3 muestra una vista de la integración de la compactadora con el equipo de la invención.

La figura 4 muestra una vista de la compactadora.

La figura 5 muestra una vista del desintegrador.

Las figuras 6a y 6b muestran dos realizaciones de la cuchilla giratoria.

La figura 7 muestra una vista del transportador.

La figura 8 muestra una vista de la integración del transportador con el ventilador.

La figura 9 muestra una vista del ventilador.

La figura 10 muestra una vista del ventilador donde puede verse su interior.

La figura 11 muestra una vista del ventilador donde pueden verse los diferentes componentes del interior y la transmisión.

Los elementos y componentes del equipo están marcados en las figuras:

1 – Tolva de entrada

2 – Martillo

2.1 – Cuchilla Giratoria

2.1.1 – Saliente

2.1.1.1 – Salientes Laterales

2.1.1.2 – Saliente central

2.2 – Motor triturador

3 – Tolva de descarga

4 – Alimentador dosificador

4.1 – Tornillo sin fin

4.2 – Bastidor de soporte

4.3 – Rodamiento de rodillos

4.4 – Motorreductor

5 – Ventilador

5.1 – Puerto de entrada del ventilador

5.2 – Rejillas del ventilador

5.3 – Puerto de salida del ventilador

5.4 – Turbina

5.5 – Aspas del ventilador

5.6 – Transmisión

5.7 – Motor del ventilador

C – Compactadora

C.1 – Puerto de salida de la compactadora

C.2 – Entrada del alimentador dosificador

Descripción detallada de la invención

La aplicación de los principios descritos en la presente memoria no se limita a las realizaciones específicas presentadas. Los principios descritos en la presente memoria pueden usarse con cualquier equipo de compresión de película de plástico para extraer el exceso de agua que surge de la etapa de lavado del material. Esta etapa es parte del proceso de reciclaje de plástico.

Además, aunque algunas de las realizaciones presentadas incorporan múltiples características nuevas, estas características pueden ser independientes y no es necesario usarlas todas juntas en una sola realización.

A lo largo del texto, "material" significa residuos de película de plástico en el estado en que se encuentran en cualquier etapa del proceso de reciclaje.

Con referencia a las figuras, la invención se refiere a un equipo que realiza el triturado y secado de las película de plástico, que se encuentran en proceso de reciclado, después de haber sido sometidas a lavado y compactación.

Este equipo funciona en tres etapas:

1º - Triturado/desintegración/descompactación

2º - Separación y alimentación

3º - Secado y transporte

5 En la etapa de desintegración, los residuos de película de plástico que salen de la compactadora (C) entran en la tolva de entrada (1) que tiene forma de paralelepípedo, con la cara hacia la compactadora (C) abierta, en cuyo interior se encuentra la cuchilla giratoria (2.1) del triturador (2), que es puesta en movimiento por el motor triturador (2.2) y que tiene una geometría específica adaptada a las dimensiones de la compactadora (C).

10 La geometría específica de la cuchilla giratoria (2.1) depende del tamaño del puerto de salida de la compactadora (C.1) para los montones de película de plástico.

La cuchilla giratoria (2.1) tiene una forma sustancialmente paralelepípeda que en una realización incorpora al menos un saliente (2.1.1) en la cara que mira hacia la compactadora (C).

15 En una primera realización (figura 6a) la cuchilla giratoria (2.1) tiene tres salientes, que son dos salientes laterales (2.1.1.1) y un saliente central (2.1.1.2). Los salientes laterales (2.1.1.1) tienen una forma prismática triangular sustancialmente rectangular y el saliente central (2.1.1.2) tiene una forma prismática triangular sustancialmente acutangular. En esta realización, la cara exterior de los salientes laterales (2.1.1.1) es sustancialmente coplanar con la cara exterior de la cuchilla giratoria (2.1).

20 En una segunda realización (figura 6b) la cuchilla giratoria (2.1) tiene tres salientes, que son dos salientes laterales (2.1.1.1) y un saliente central (2.1.1.2). Los salientes laterales (2.1.1.1) tienen una forma convexa oblicua pentagonal sustancialmente prismática y el saliente central (2.1.1.2) una forma prismática sustancialmente triangular. En esta realización, la cara lateral exterior de los salientes laterales (2.1.1.1) es sustancialmente coplanar con la cara lateral exterior de la cuchilla giratoria (2.1) y la cara oblicua de los salientes laterales (2.1.1.1) es adyacente a la cara lateral exterior de los salientes laterales (2.1.1.1).

30 Después que el plástico haya sido correctamente desintegrado por la cuchilla giratoria (2.1), comienza la fase de separación y alimentación. Esta fase comienza con la caída del plástico, que por gravedad cae a la tolva de descarga (3) donde un alimentador dosificador (4) que incorpora un tornillo sinfín (4.1) lo separa aún más. Este alimentador dosificador (4), además del tornillo sinfín (4.1), consta de un bastidor de soporte (4.2) al que se acoplan un rodamiento de rodillos (4.3) y un motorreductor (4.4). Por razones de estabilidad y operatividad, el bastidor de soporte (4.2) se fija en el interior de la compactadora (C), y el paso del alimentador dosificador (4) se realiza por la entrada del alimentador dosificador (C.2). Esta etapa, además de desintegrar y separar el plástico, favorece la alimentación correcta y estable de la 3ª etapa, ya que el tornillo sinfín (4.1) del alimentador dosificador (4) lleva la cantidad correcta al ventilador (5).

40 La 3ª etapa, durante la cual se realiza el secado y el transporte, se realiza en el ventilador (5). El material guiado por el alimentador dosificador (4) entra en el ventilador (5) a través del puerto de entrada del ventilador (5.1) por medio del flujo de aire provocado por el movimiento de la turbina (5.4), que es puesta en funcionamiento por el motor del ventilador (5.7) que transmite el movimiento a la transmisión (5.6), que a su vez se transmite a la turbina (5.4) y se conduce a las aspas del ventilador (5.5) que promueven su separación final, que se envía luego al puerto de salida del ventilador (5.3) y luego se alimentan a los equipos después del equipo desintegrador y secador, para que los residuos plásticos, adecuadamente cortados, lavados y separados, sean granulados o peletizados.

El secado del material se realiza en el trayecto del material entre el puerto de entrada del ventilador (5.1) y el puerto de salida del ventilador (5.3), únicamente debido a la circulación de aire en el interior del ventilador (5).

50 Las rejillas de ventilación (5.2) son de vital importancia para todo el proceso, ya que evitan la parada del equipo en caso de obstrucción de puerto entrada del ventilador (5.1). En ocasiones la cuchilla giratoria (2.1) no desintegra el material y el material cae en la tolva de descarga (3) y por lo tanto en el alimentador dosificador (4), todavía en un montón. Este montón es guiado por el tornillo sin fin (4.1) hacia el puerto de entrada del ventilador (5.1), obstruyéndolo debido a su tamaño. Con el puerto de entrada del ventilador (5.1) obstruido, el flujo de aire que circula por el interior del equipo cae a valores cercanos a cero, provocando una disminución de la presión en el interior del equipo, lo que provoca la obstrucción del tubo que conduce el material al puerto de salida del ventilador (5.3). Ya que las rejillas de ventilación (5.2) están situadas en una zona próxima al puerto de entrada del ventilador (5.1), por lo tanto situadas en una zona próxima a la ubicación de los montones, la entrada de aire por las rejillas de ventilación (5.2) permite que siga existiendo presión en el interior del el ventilador (5), evitando que se detenga.

Este montón eventualmente se desintegrará debido al movimiento continuo del tornillo sinfín (4.1) y de las aspas del ventilador (5.5).

REIVINDICACIONES

1. Equipo para triturar y secar residuos de película de plástico para reciclar, en donde comprende:

- 5 - una tolva de entrada (1),
- un triturador (2) que comprende una cuchilla giratoria (2.1),
- una tolva de descarga (3),
- un alimentador dosificador (4) que comprende un tornillo sinfín (4.1), y
- 10 - un ventilador (5) que comprende un puerto de entrada del ventilador (5.1), rejillas de ventilación (5.2), un puerto de salida del ventilador (5.3), una turbina (5.4), aspas del ventilador (5.5), una transmisión (5.6) y un motor del ventilador (5.7),

en donde el equipo está configurado para que en una etapa de desintegración, la película de plástico entre en la tolva de entrada (1) y para que después de que el plástico haya sido desintegrado adecuadamente por la
15 cuchilla giratoria (2.1), se inicie la fase de separación y alimentación con la caída del plástico por gravedad hacia la tolva de descarga (3) donde el alimentador dosificador (4) lo separa aún más y para que la 3ª etapa, durante la cual se realiza el secado y el transporte, se realice hacia el ventilador (5) en donde el material guiado por el alimentador dosificador (4) entra en el ventilador (5) a través del puerto de entrada del ventilador (5.1) por medio del flujo de aire provocado por el movimiento de la turbina (5.4), que es puesta en funcionamiento
20 por el motor del ventilador (5.7) que transmite el movimiento a la transmisión (5.6), que a su vez se transmite a la turbina (5.4) y se conduce a las aspas del ventilador (5.5) que promueven su separación final, siendo enviado al puerto de salida del ventilador (5.3).

2. Equipo según la reivindicación 1, en donde el triturador (2) comprende además un motor triturador (2.2).

3. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el alimentador dosificador (4) comprende además un bastidor de soporte (4.2), un rodamiento de rodillos (4.3) y un motorreductor (4.4).

4. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cuchilla giratoria (2.1) tiene forma sustancialmente de paralelepípedo.

5. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cuchilla giratoria (2.1) comprende al menos un saliente (2.1.1) en la cara enfrente a la compactadora (C).

6. Equipo según la reivindicación 5, en donde la cuchilla giratoria (2.1) presenta tres salientes, que son dos salientes laterales (2.1.1.1) y un saliente central (2.1.1.2); los salientes laterales (2.1.1.1) tienen una forma prismática triangular sustancialmente rectangular y el saliente central (2.1.1.2) tiene una forma prismática triangular sustancialmente acutangular; la cara exterior de los salientes laterales (2.1.1.1) es sustancialmente coplanar con la cara exterior de la cuchilla giratoria (2.1).

7. Equipo según la reivindicación 5, en donde la cuchilla giratoria (2.1) presenta tres salientes, que son dos salientes laterales (2.1.1.1) y un saliente central (2.1.1.2); los salientes laterales (2.1.1.1) tienen una forma convexa oblicua pentagonal sustancialmente prismática y el saliente central (2.1.1.2) tiene una forma prismática sustancialmente triangular; la cara lateral exterior de los salientes laterales (2.1.1.1) es sustancialmente coplanar con la cara lateral exterior de la cuchilla giratoria (2.1) y la cara oblicua de los salientes laterales (2.1.1.1) es adyacente a la cara lateral exterior de los salientes laterales (2.1.1.1).

8. Uso del equipo según reivindicación 1 en un proceso de reciclaje de residuos de película de plástico.

9. Proceso para triturar y secar residuos de película de plástico que usa el equipo según la reivindicación 1 en donde se incluyen las siguientes etapas:

a) Etapa de triturado

- Los montones de residuos de película de plástico se introducen en el equipo a través de una tolva de entrada (1)

- La cuchilla giratoria (2.1) del triturador (2) que gira en el interior de la tolva de entrada (1) realiza el triturado/desintegración/descompactación de los montones de residuos de película de plástico,

b) Etapa de separación y alimentación de dosificación

- Los residuos de película de plástico caen en una tolva de descarga (3),

- un alimentador dosificador (4) integrado en la tolva de descarga (3), que incorpora un tornillo sinfín (4.1), realiza una separación adicional,

- Los residuos de película de plástico se conducen al ventilador (5),

c) Etapa de secado y transporte

- Los residuos de película de plástico guiados por el alimentador dosificador (4) entran en el ventilador (5) a través del puerto de entrada del ventilador (5.1) debido al flujo de aire provocado por el movimiento de la turbina

(5.4), que es puesta en funcionamiento por el motor del ventilador (5.7) que transmite movimiento a la transmisión (5.6), que a su vez se transmite a la turbina (5.4),

- Las rejillas de ventilación (5.2) situadas en un área próxima al puerto de entrada del ventilador (5.1) garantizan la presión en el interior del ventilador (5) en caso de obstrucción del puerto de entrada del ventilador (5.1),

5 - Los residuos de película de plástico se guían hacia las aspas del ventilador (5.5) que promueven su separación final y luego se encaminan hacia el puerto de salida del ventilador (5.3),

- Los residuos de película de plástico se dirigen al equipo después del equipo desintegrador y secador.

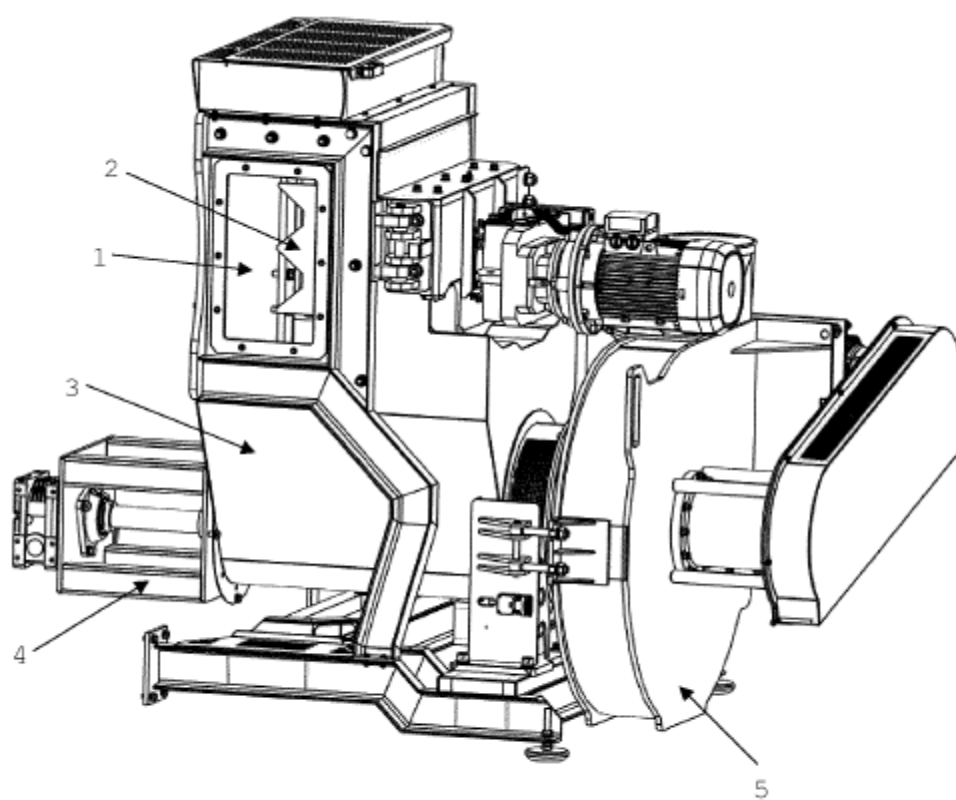


Figura 1

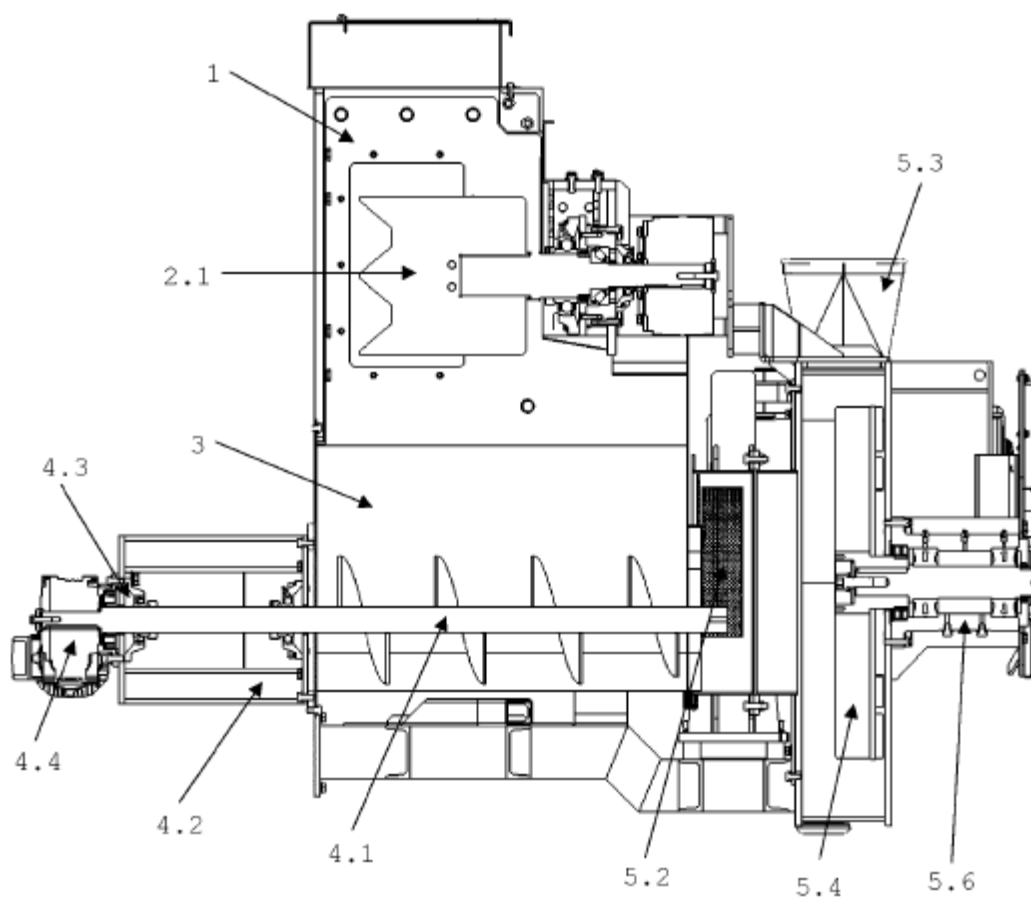


Figura 2

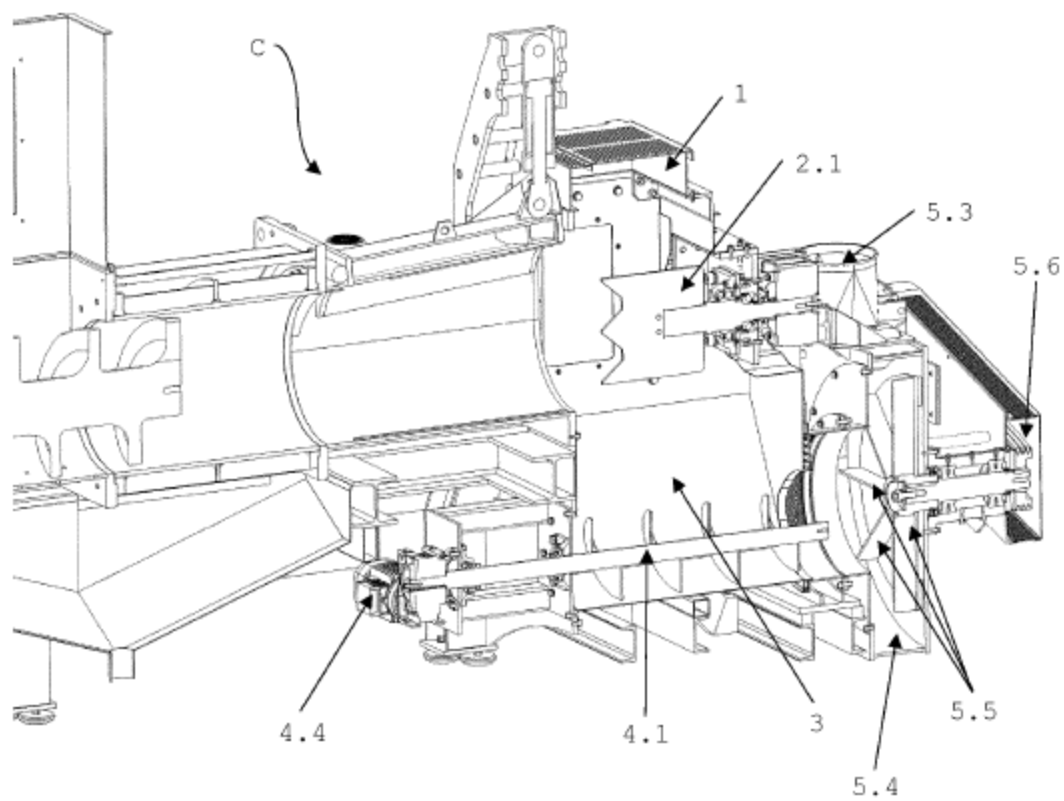


Figura 3

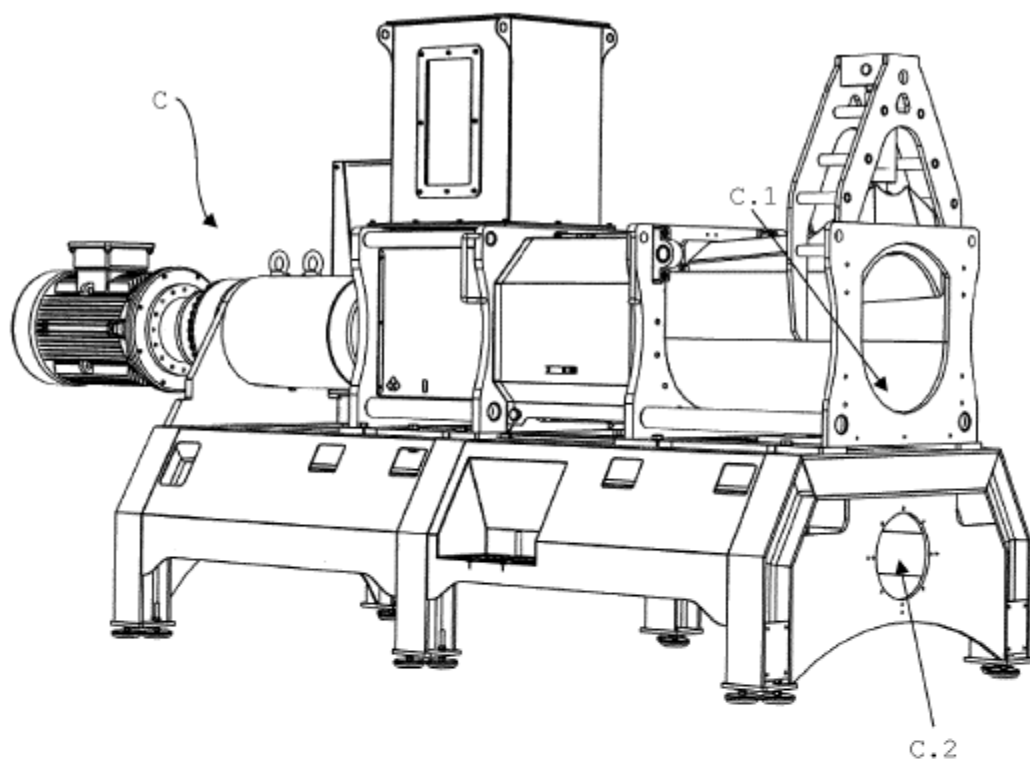


Figura 4

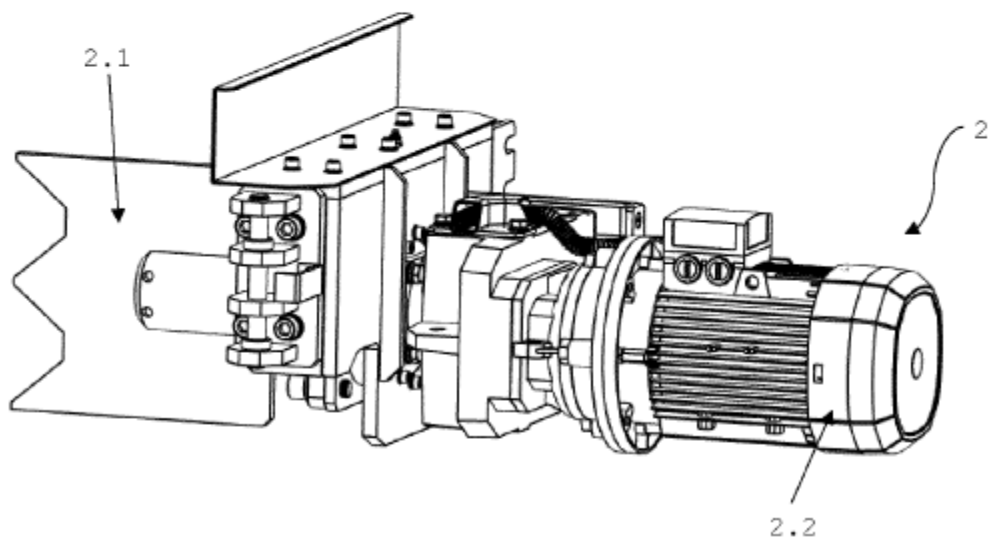


Figura 5

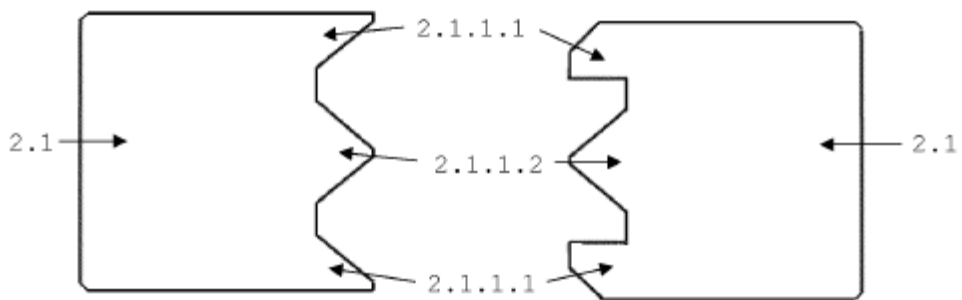


Figura 6a

Figura 6b

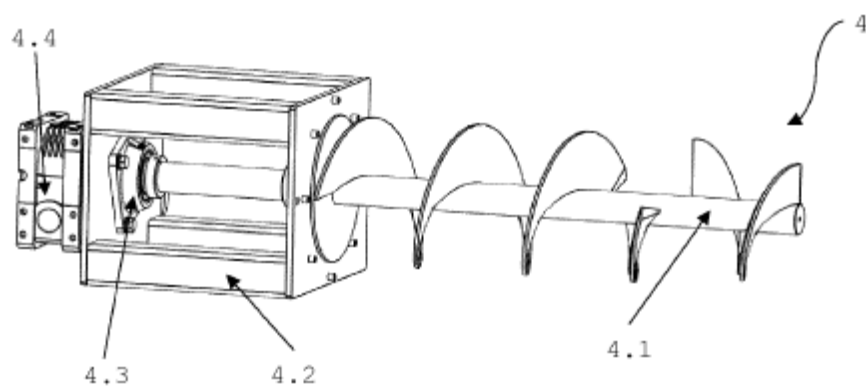


Figura 7

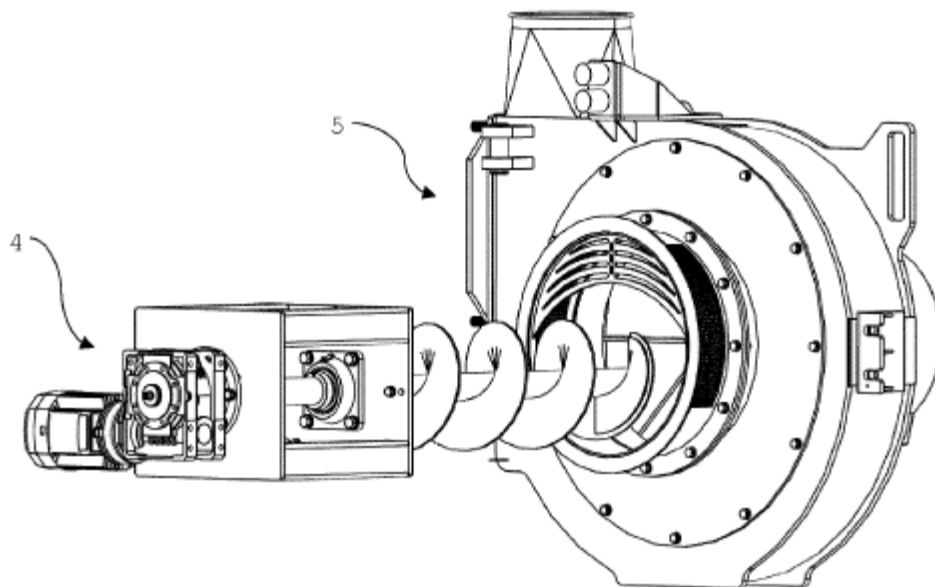


Figura 8

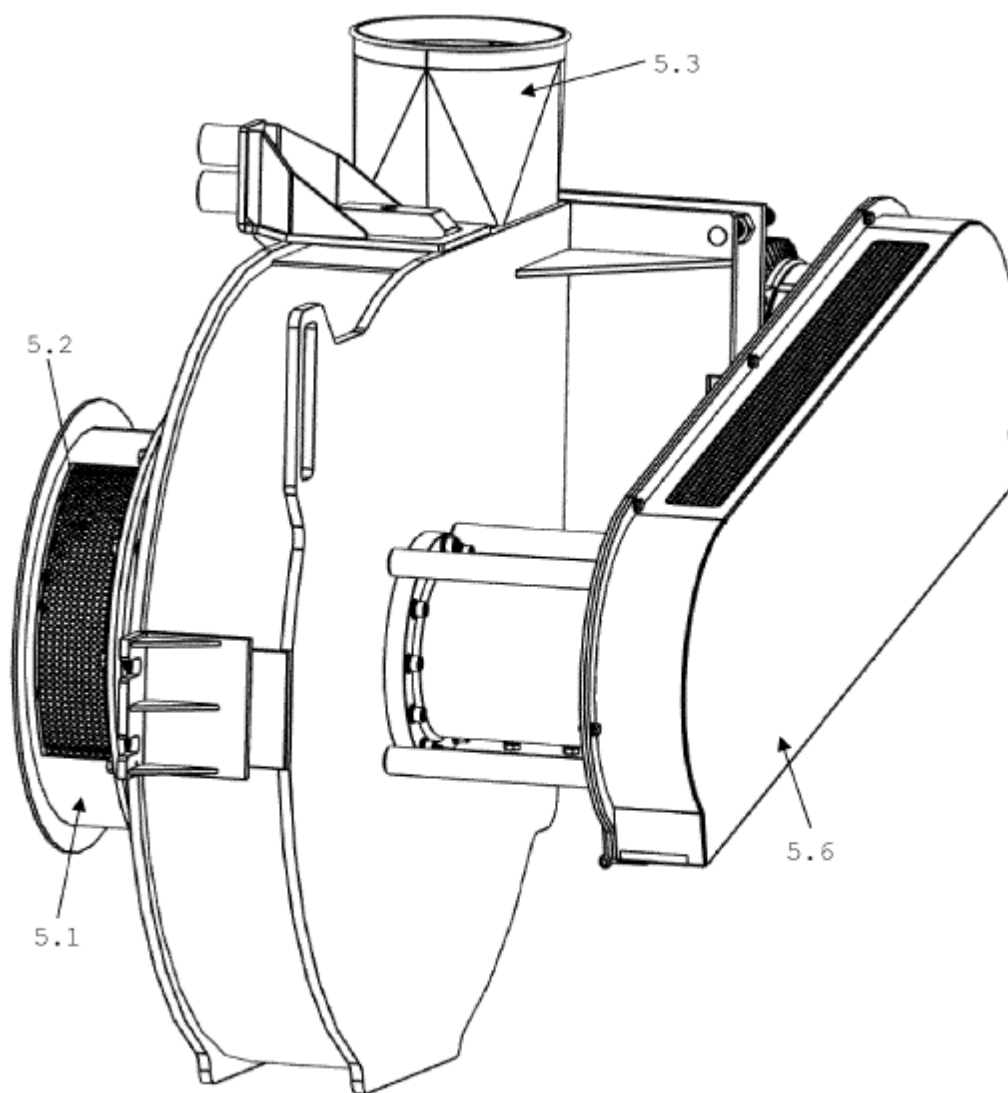


Figura 9

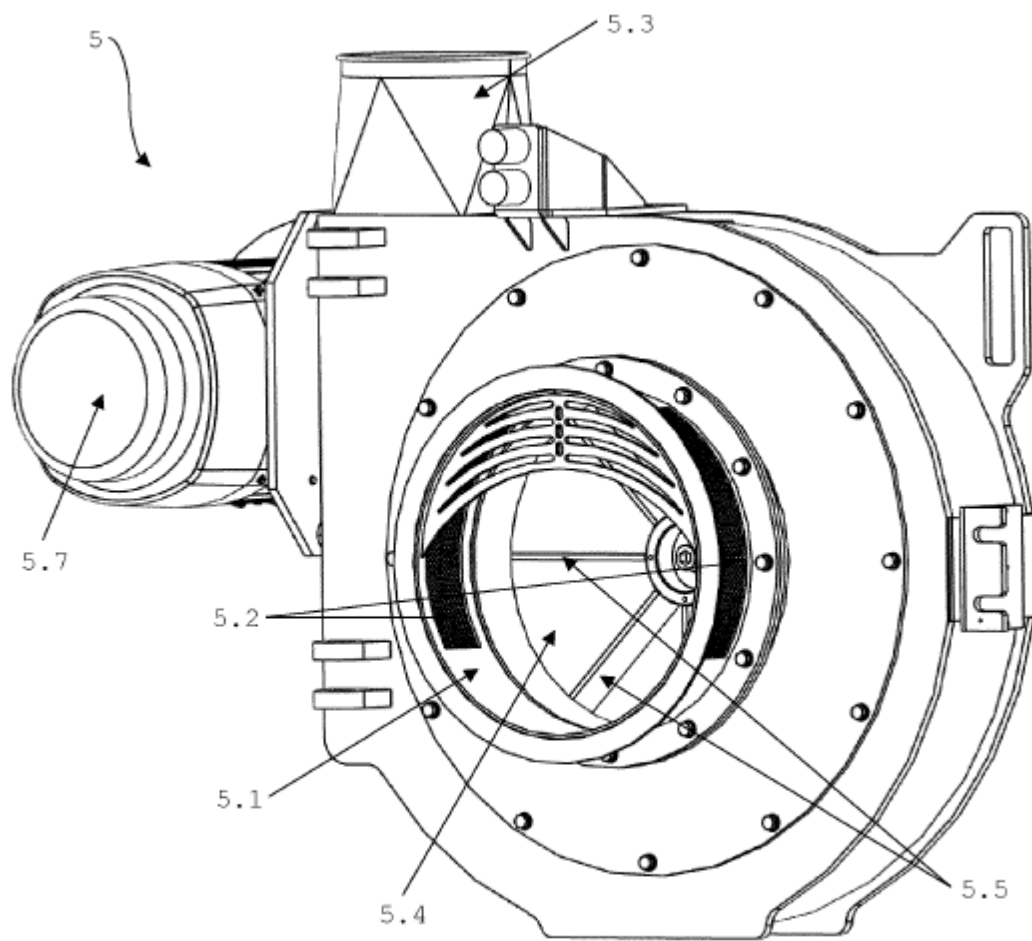


Figura 10

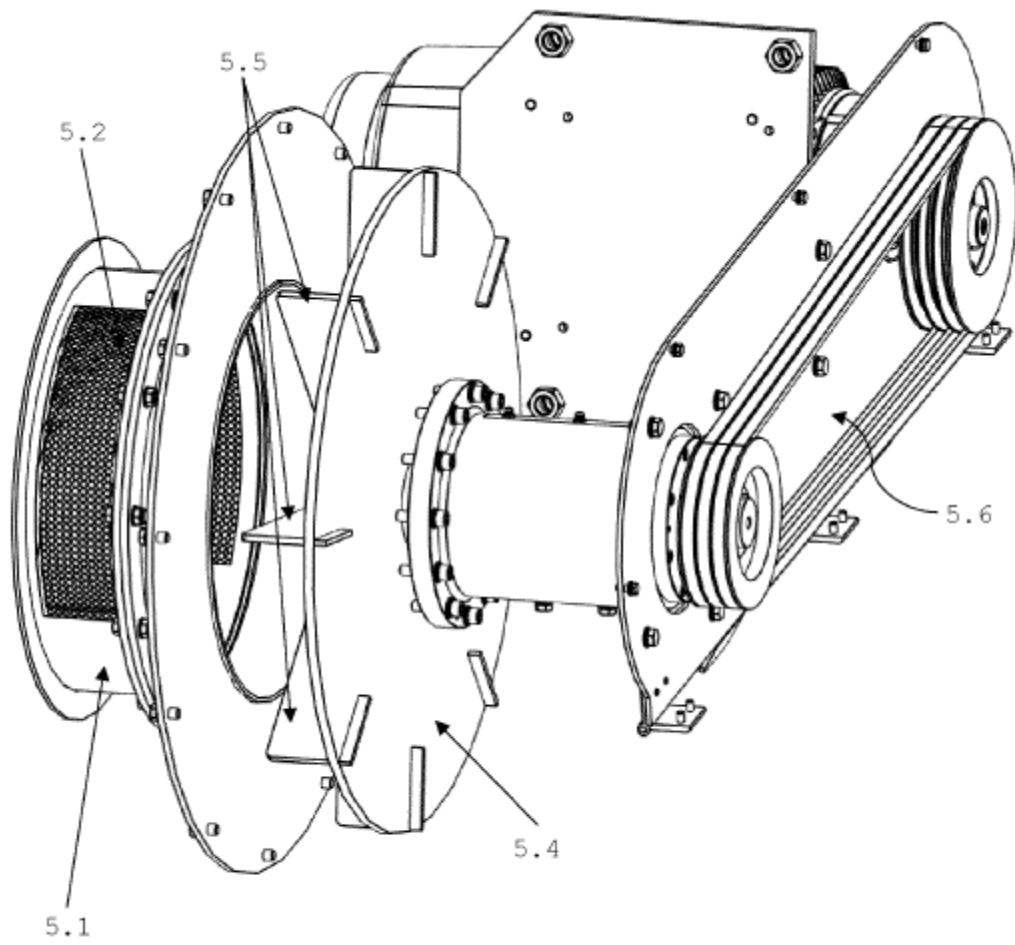


Figura 11