

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 528**

51 Int. Cl.:

B29C 48/285 (2009.01)

B29C 48/694 (2009.01)

B29C 48/92 (2009.01)

B29C 48/39 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2014 PCT/EP2014/063108**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14206912**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2014 E 14731659 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3013552**

54 Título: **Aparato y procedimiento para la introducción de fibras en una extrusora**

30 Prioridad:

26.06.2013 DE 102013212167

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

29.04.2020

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastraße 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**BUSCH, MICHAEL;
WERRLICH, STEFAN;
NAGEL, FRANK y
JAHN, IVONNE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 757 528 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 procedimiento para la introducción de fibras en una extrusora

Se proporcionan un aparato y un procedimiento para la introducción de fibras en una extrusora. El aparato se caracteriza por que puede llevar a cabo un suministro uniforme de fibras, por ejemplo, fibras naturales, a una extrusora. Además, con el aparato se consigue una mayor capacidad de suministro y un suministro más homogéneo de fibras a la extrusora en comparación con los aparatos conocidos del estado de la técnica (véanse, por ejemplo, los documentos AT512170 A4, US4128404 A, GB1133 063 A). El aparato según la invención alcanza estas eficiencias esencialmente tanto en cuanto éste presenta una combinación de una tolva y un aparato de filtrado para la separación mecánica de fibras a partir de una mezcla de fibras y aire, así como una unidad de suministro de fibras integrada en el aparato de filtrado para regular el transporte de las fibras a la extrusora. La unidad de suministro de fibras dispone al menos de un tornillo sinfín.

La fabricación de compuestos sintéticos reforzados con fibras se lleva a cabo por lo general en una extrusora de compuestos. Con las fibras se aspira a conseguir unas propiedades especiales para la mezcla de material sintético y fibras, como, por ejemplo, una alta rigidez y resistencia. Para conseguir un elevado nivel de propiedades las fibras deben introducirse en la masa fundida de material sintético de la manera más cuidadosa posible y repartirse lo más homogéneamente posible.

Para ello, en primer lugar, las fibras se deben introducir en la extrusora de la manera más uniforme posible a través de elementos cilíndricos de la extrusora. Durante la alimentación de las fibras hay que procurar que éstas sufran los menores daños posibles y que no se compacten ni enganchen en aglomerados difíciles de distribuir dentro de la extrusora. En principio las fibras se pueden introducir en la extrusora como hilos o como fibras cortas, por ejemplo, fibras cortadas. Mientras que los hilos se introducen directamente a través de aperturas en los elementos cilíndricos y después se empujan hacia la extrusora con ayuda de los tornillos sinfín de la extrusora, la introducción de fibras cortas, que a menudo se presentan en forma de una especie de bolas y tienen una baja densidad aparente, por lo general requiere de dispositivos de alimentación especiales, como dispositivos transportadores o alimentadores.

Para poder introducir fibras cortas en la extrusora con una alta frecuencia de suministro, éstas deben ser espolvoreables. A menudo las fibras iniciales son fibras difíciles de espolvorear con baja densidad aparente que tienden a pegarse ya en el aparato dosificador o después, en el alimentador en la extrusora, y no se pueden introducir en la extrusora en las cantidades y frecuencias necesarias con el equipo técnicamente disponible. En el caso de las fibras textiles o naturales cortadas, no es inusual encontrar unas densidades aparentes inferiores a los 30 g/l.

Los grandes volúmenes de fibras derivados de la baja densidad aparente de las fibras que se deben alimentar a la extrusora por unidad de tiempo en función del caudal de extrusión predeterminado suponen un problema sin solución, particularmente para los altos caudales de extrusión que se exigen para conseguir un procesamiento eficiente. Para que los grandes volúmenes de fibras puedan pasar por la pequeña apertura de la extrusora, el alimentador debe compactar las bolas de fibras simultáneamente, pero no tanto que después no se puedan volver a dispersar en la extrusora y formen molestos aglomerados en la mezcla de material sintético y fibras.

Hasta ahora las fibras con una baja densidad aparente solamente se pueden introducir en las extrusoras para la preparación del material sintético bien tras una preparación especial, por ejemplo, mediante una compactación previa de las fibras en pélet de fibras espolvoreable, o en pocas cantidades por unidad de tiempo.

Las fibras cortadas se introducen en las extrusoras para preparar el material sintético por medio de dispositivos transportadores de dos ejes o alimentadores. Los dispositivos transportadores de dos ejes, que generalmente van acoplados a la extrusora lateralmente por un elemento cilíndrico de la extrusora especial con una apertura lateral y la llenan desde el lateral, consisten en un recipiente de alimentación con paredes rígidas, en el que también puede haber un agitador, sobre cuya base se accionan dos tornillos sinfín que giran en el mismo sentido o en sentido opuesto en una barra que desemboca en la extrusora. Los tornillos sinfín transportan el material desde el recipiente de alimentación hasta la extrusora. El agitador, en caso de disponerse de uno, debe evitar un pegado en el recipiente de alimentación y facilitar el movimiento del material hacia los tornillos sinfín suministradores.

Si el material tiene una baja densidad aparente, éste tiende no obstante a flotar en los tornillos sinfín, es decir, que éstos no lo reciben ni lo suministran a la extrusora de manera adecuada (ni en relación a la cantidad, ni en relación a la uniformidad).

A menudo se usan dispositivos transportadores de dos ejes para alimentar, por ejemplo, fibras de vidrio a la extrusora. Este método no es suficiente en el caso de las fibras naturales, ya que las fibras se apelmazan por efecto de la interacción entre sí y la interacción con el metal. Las interacciones son las fuerzas de fricción emergentes que se producen en la superficie de las fibras. El resultado es la formación de bolas de fibras.

Los alimentadores, que preferiblemente van conectados sobre la extrusora con un elemento cilíndrico de la extrusora abierto por arriba y que alimentan la extrusora con fibras por arriba, consisten en un recipiente cónico en forma de tolva con paredes rígidas con un tornillo sinfín que gira por dentro en el centro del recipiente y se estrecha

cónicamente hacia abajo en dirección a la salida del alimentador. El tornillo sinfín cónico debe comprimir el material en dirección hacia la salida del alimentador y transportarlo necesariamente hasta la extrusora. También hay realizaciones con un recipiente cónico con paredes rígidas y dos tornillos sinfín paralelos que giran por dentro en el centro del recipiente con un mecanismo agitador que debe evitar el pegado.

- 5 Los dispositivos transportadores anteriormente descritos presentan desventajas como una pequeña capacidad de suministro, una compactación y un suministro irregular y el consiguiente suministro discontinuo. En el caso de densidades aparentes muy bajas, los tornillos sinfín giran en vacío sobre el material, de manera que no se produce ningún suministro y el material se acumula en el recipiente.

- 10 Fraunhofer IWM-H desarrolló el concepto del "dispositivo de banda transportadora de dos ejes" (DBTD) para un procesamiento cuidadoso de las fibras cortas. En este caso las fibras llegan al DBTD a través de un tubo de bajada. El DBTD dispone de un doble tornillo sinfín de estrecho entrelazamiento y dos bandas transportadoras con un efecto transportador auxiliar. Con el DBTD se puede garantizar una mayor entrada de fibras en la extrusora, ya que las fibras se fuerzan en una dirección. El DBTD va fijado a la extrusora mediante un mandril. Las fibras cortadas llegan hasta la extrusora a través de esta interfaz. Sin embargo, si los rendimientos son altos las fibras pueden pegarse y obstruir el tubo de bajada. En este caso hay que ajustar el caudal de fibras de manera que se evite un pegado que limita considerablemente la ventana de procesamiento. Estos dos requisitos restringen enormemente el ámbito de aplicación del DBTD.

- 20 La empresa TEMAFA Machines ha desarrollado un aparato con el que se pueden filtrar las fibras a partir de una corriente de aire. La instalación se concibió para el suministro de fibras y sirve para depositar las fibras de manera específica sobre una banda transportadora y transportarlas. El aparato se denomina ciclón condensador (CCR), en el que una mezcla de fibras y aire llega hasta el CCR a través de un suministro. El tejido flexible integrado en el interior separa las fibras y el aire. El aire se extrae del CCR a través de un sistema de succión. Las fibras más pequeñas que las aperturas libres de la malla del tejido se succionan junto con el aire. Las fibras que son más grandes no atraviesan el tejido y quedan en la cara interna. Las fibras caen hacia abajo, fuera del CCR.

- 25 A partir de esto el objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato y un procedimiento para introducir fibras en una extrusora que produzca una compactación y un suministro uniformes de las fibras en la extrusora y se caracterice por una mayor capacidad de suministro que el estado de la técnica.

Este objetivo se alcanza mediante el aparato con las características de la reivindicación 1 y el procedimiento con las características de la reivindicación 12.

- 30 Según la invención se proporciona un aparato para la introducción de fibras en una extrusora que contiene
- a) una tolva con una primera apertura en la base de la tolva y una segunda apertura en el ápice de la tolva,
 - b) una entrada para la alimentación de una mezcla de fibras y aire a la primera apertura de la tolva,
 - c) un aparato de filtrado para la separación de las fibras de una mezcla de fibras y aire, donde el aparato de filtrado contiene una membrana de filtrado con una cara interna y una cara externa y presenta en dirección a la cara interna una entrada y una salida, estando la entrada conectada con la segunda apertura de la tolva y siendo la salida apta para su conexión con una extrusora,
 - d) una unidad de suministro de fibras para regular el transporte de las fibras desde el aparato de filtrado hasta la extrusora con al menos un tornillo sinfín, estando el tornillo sinfín conectado por medio de un eje con un accionamiento, compuesto por un engranaje y un motor, y estando el tornillo sinfín dispuesto en el aparato de filtrado a lo largo de la cara interna de la membrana de filtrado.

La extracción del aire fuera del dispositivo de filtrado se lleva a cabo preferiblemente a través de la membrana de filtrado desde la cara interna hacia la cara externa.

- 45 En el procedimiento según la invención las fibras se suministran por compresión a medida que la mezcla de fibras y aire se transporta hasta la instalación. Para ello la instalación debe estar conectada con al menos un aparato para el suministro por compresión neumático, preferiblemente con al menos un compresor, particularmente un compresor de pistón y/o un compresor helicoidal. El transporte de las fibras con una corriente de aire comprimido generada mediante un sistema de suministro por compresión neumático permite alcanzar unos caudales de fibras y aire sustancialmente mayores que, por ejemplo, un sistema de suministro por succión comparable y resulta muy sencillo y fiable de realizar.

- 50 Al final de la tolva la mezcla de fibras y aire entra al aparato de filtrado, donde las fibras se separan del aire. La tolva cónica cumple el cometido sobre todo de recibir la corriente de aire entrante con la menor resistencia posible y de dirigirla hasta el aparato de filtrado.

La corriente de aire transporta las fibras con la mezcla de fibras y aire hasta el interior del aparato de filtrado. El aire puede salir a través de la membrana de filtrado desde su cara interna hacia su cara externa. Así, las fibras con el

tamaño de filtrado adecuado se separan en la membrana de filtrado del aire y se comprimen en la cara interna de la membrana de filtrado.

5 El aire sale por la cara externa de la membrana de filtrado fuera del aparato de filtrado. El aparato de filtrado puede estar rodeado por un recipiente que presenta una apertura a través de la que el aire fluye hacia fuera. La salida del aire puede reforzarse con un sistema de succión conectado a la apertura del recipiente. Para ello, de cara a la extracción del aire la salida del recipiente alrededor del aparato de filtrado se debe conectar preferiblemente con al menos un aparato para la generación de una depresión, preferiblemente una bomba de vacío.

10 En una configuración preferida, el dispositivo de suministro de fibras presenta dos tornillos sinfín, es decir, una pareja de tornillos sinfín que, preferiblemente, gira en el mismo sentido y está estrechamente entrelazada. El aparato de filtrado está diseñado de manera que la membrana de filtrado envuelve los tornillos sinfín a poca distancia.

La entrada del aparato de filtrado se puede conectar con la segunda apertura de la tolva por medio de un adaptador, preferiblemente reversible.

En una configuración preferida las fibras en la mezcla de fibras y aire

- a) están aisladas;
- 15 b) están repartidas de manera uniforme por el aire;
- c) las fibras presentan una longitud de entre 0,1 y 200 mm y/o
- d) las fibras contienen o están compuestas por fibras naturales y/o fibras artificiales y/o fibras de celulosa y/o fibras recicladas de celulosa y/o fibras de vidrio y/o fibras de carbono.

La membrana de filtrado del aparato de filtrado consiste preferiblemente en una malla metálica.

20 El engranaje puede ser una rueda dentada, preferiblemente una rueda dentada de cuatro posiciones. El motor es preferiblemente un motor eléctrico, de manera particularmente preferible un motor trifásico.

El al menos un tornillo sinfín puede presentar una elevación de 10 a 40 mm, preferiblemente de 15 a 30 mm. El al menos un tornillo sinfín puede estar dispuesto a una distancia de 1 a 5 mm, preferiblemente de 1 a 2 mm, respecto a la membrana de filtrado.

25 Según la invención se proporciona una extrusora que contiene el aparato según la invención, caracterizándose la extrusora por que la salida del aparato de filtrado en dirección a la cara interna de la membrana de filtrado está conectada con una apertura de la extrusora.

La extrusora puede caracterizarse por que la salida esté conectada con una apertura de la extrusora, preferiblemente por medio de un adaptador, de manera particularmente preferible reversible.

30 Asimismo, según la invención se proporciona un procedimiento para introducir fibras en una extrusora que comprende los siguientes pasos:

- a) Alimentación de una mezcla de fibras y aire en una primera apertura en la base de una tolva, donde la mezcla de fibras y aire se desplaza en dirección a una segunda apertura en el ápice de la tolva y allí se concentra,
- 35 b) separación de las fibras de la mezcla de fibras y aire en un aparato de filtrado posterior al ápice de la tolva, donde el aparato de filtrado contiene una membrana de filtrado con una cara interna y una cara externa y las fibras permanecen en la cara interna de la membrana de filtrado y el aire atraviesa la membrana de filtrado desde la cara interna hacia la cara externa,
- c) transporte de las fibras por medio de al menos una unidad de suministro de fibras con al menos un tornillo sinfín en dirección a una apertura de una extrusora, donde el tornillo sinfín se acciona por medio de un eje con un accionamiento, compuesto por un engranaje y un motor, y el al menos un tornillo sinfín está dispuesto en el aparato de filtrado en dirección a la cara interna de la membrana de filtrado.
- 40

El procedimiento puede caracterizarse por que la alimentación de la mezcla de fibras y aire suministrada por compresión se lleve a cabo con al menos un aparato para el suministro por compresión neumático, preferiblemente al menos un compresor, particularmente un compresor de pistón y/o un compresor helicoidal.

45 En una realización preferida el aire sale del aparato de filtrado a un recipiente que rodea el aparato de filtrado con una apertura y se ayuda de un sistema de succión conectado a la apertura, preferiblemente una bomba de vacío.

En una realización preferida del procedimiento según la invención se alimenta una mezcla (10) de fibras y aire que contiene fibras

- a) aisladas

- b) repartidas de manera uniforme por el aire;
- c) que presentan una longitud de entre 0,1 y 200 mm y/o
- d) que contienen o están compuestas por fibras naturales y/o fibras artificiales y/o fibras de celulosa y/o fibras recicladas de celulosa y/o fibras de vidrio y/o fibras de carbono.

5 El tornillo sinfín puede accionarse por medio de una rueda dentada, preferiblemente una rueda dentada de cuatro posiciones. Más preferiblemente el tornillo sinfín se accionará por medio de un motor eléctrico, preferiblemente un motor trifásico, particularmente con unas revoluciones de 50 a 300 rpm.

De manera particularmente preferible, las fibras enriquecidas en el procedimiento se transportan hasta una apertura de la extrusora que está dispuesta

- 10 a) caudal abajo de una apertura para la entrada para pélet de la extrusora;
- b) caudal arriba de una apertura para la desgasificación de la extrusora;
- c) caudal arriba de la salida de la extrusora;

estando la apertura dispuesta particularmente en el lateral o en la parte superior de la extrusora.

15 En una realización preferida de la invención, el aparato según la invención se usa en el procedimiento según la invención.

Además, se recomienda el uso del aparato según la invención para la introducción de fibras en una extrusora.

En las siguientes figuras se describe en más detalle el objeto de la invención, pero sin limitarlo a las realizaciones específicas aquí representadas.

20 La Figura 1 muestra un aparato según la invención en la forma de un alimentador de filtrado de dos ejes (AFD). La tolva 1 está conectada por adherencia con la alimentación 2, a través de la que se puede introducir una mezcla de fibras y aire en la tolva. Una entrada de un aparato 3 de filtrado conecta por fricción con la tolva 1 por medio de un conector 8 de tolva fijado a la tolva 1 de manera reversible. La salida del aparato 3 de filtrado va fijada a la entrada de una extrusora 7 por medio de una abrazadera 6 de manera reversible. Por encima de la alimentación 2 hay dispuestos una rueda 4 dentada de 4 posiciones y un motor 5 trifásico que están conectados con un tornillo sinfín
25 dispuesto en el aparato 3 de filtrado y cuyo eje se extiende al menos en algunas secciones a través de la tolva 1.

La Figura 2 muestra una posición de conexión del aparato según la invención con una extrusora y fases individuales del procedimiento de extrusión. La extrusora contiene al menos un tornillo 11 sinfín que recibe pélet 9 de material sintético en la entrada A de la extrusora y lo transporta en dirección a la salida G de la extrusora. En la sección B de la extrusora se plastifica el pélet de material sintético y después el tornillo sinfín de la unidad de suministro de fibras transporta las fibras de una mezcla 10 de fibras y aire hasta la extrusora a través de la apertura C en el elemento cilíndrico de la extrusora. Las fibras se dispersan en la sección D de la extrusora y finalmente se homogeneizan en la sección E. A través de otra apertura en el elemento F cilíndrico de la extrusora se desgasifica la masa fundida de material sintético con fibras y después la masa fundida se comprime y se extrae de la extrusora en la sección G.
30

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la introducción de fibras en una extrusora que contiene
 - a) una tolva (1) con una primera apertura en la base de la tolva (1) y una segunda apertura en el ápice de la tolva (1),
 - b) una entrada (2) para la alimentación de una mezcla de fibras y aire a la primera apertura de la tolva,
 - c) un aparato (3) de filtrado para la separación de las fibras de una mezcla (10) de fibras y aire, donde el aparato de filtrado contiene una membrana de filtrado con una cara interna y una cara externa y presenta en dirección a la cara interna una entrada y una salida, estando la entrada conectada con la segunda apertura (8) de la tolva y siendo la salida apta para su conexión (6) con una extrusora (7),
 - d) una unidad de suministro de fibras para regular el transporte de las fibras desde el aparato de filtrado hasta la extrusora con al menos un tornillo (12) sinfín, estando el tornillo sinfín conectado por medio de un eje con un accionamiento, compuesto por un engranaje (4) y un motor (5), y estando el tornillo sinfín dispuesto en el aparato (3) de filtrado a lo largo de la cara interna de la membrana de filtrado.
2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que la entrada (2) para la alimentación de la mezcla (10) de fibras y aire suministrada por compresión está conectada con al menos un aparato para el suministro por compresión neumático, preferiblemente al menos un compresor, particularmente un compresor de pistón y/o un compresor helicoidal.
3. Aparato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el aparato de filtrado está rodeado por un recipiente con una apertura a través de la que el aire puede fluir hacia fuera y la apertura lleva conectado particularmente un sistema de succión para reforzar la extracción del aire.
4. Aparato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la entrada del aparato de filtrado está conectada con la segunda apertura de la tolva por medio de un adaptador (8), preferiblemente reversible.
5. Aparato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las fibras en la mezcla (10) de fibras y aire reúne al menos una de las siguientes características:
 - a) las fibras están aisladas;
 - b) las fibras están repartidas de manera uniforme por el aire;
 - c) las fibras presentan una longitud de entre 0,1 y 200 mm y/o
 - d) las fibras contienen o están compuestas por fibras naturales y/o fibras artificiales y/o fibras de celulosa y/o fibras recicladas de celulosa y/o fibras de vidrio y/o fibras de carbono.
6. Aparato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la membrana de filtrado del aparato (3) de filtrado consiste preferiblemente en una malla metálica.
7. Aparato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el engranaje (4) es una rueda dentada, preferiblemente una rueda dentada de cuatro posiciones, y/o el motor (5) es un motor eléctrico, preferiblemente un motor trifásico.
8. Aparato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el al menos un tornillo sinfín presenta una elevación de 10 a 40 mm, preferiblemente de 15 a 30 mm.
9. Aparato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el tornillo sinfín está dispuesto a una distancia de 1 a 5 mm, preferiblemente de 1 a 2 mm, respecto a la membrana (3) de filtrado.
10. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la salida del aparato de filtrado en dirección a la cara interna de la membrana (3) de filtrado está conectada con una apertura de una extrusora (7).
11. Aparato (7) según la reivindicación 10, caracterizado por que la salida está conectada, preferiblemente por medio de un adaptador (6), de manera particularmente preferible reversible, con una apertura (C) de la extrusora (7) que va dispuesta particularmente
 - a) caudal abajo de una apertura (A) para la entrada para pélet de la extrusora (7);
 - b) caudal arriba de una apertura (C) para la desgasificación de la extrusora (7) y/o

c) caudal arriba de la salida (G) de la extrusora (7), estando la apertura (C) dispuesta preferiblemente en la parte superior de la extrusora (7) o en el lateral.

12. Procedimiento para introducir fibras en una extrusora que comprende los siguientes pasos:

5 a) Alimentación de una mezcla (10) de fibras y aire en una primera apertura en la base de una tolva (1), donde la mezcla (10) de fibras y aire se desplaza en dirección a una segunda apertura en el ápice de la tolva (1) y allí se concentra,

10 b) separación de las fibras de la mezcla (10) de fibras y aire en un aparato de filtrado posterior al ápice de la tolva (1), donde el aparato (3) de filtrado contiene una membrana de filtrado con una cara interna y una cara externa y las fibras permanecen en la cara interna de la membrana de filtrado y el aire atraviesa la membrana de filtrado desde la cara interna hacia la cara externa,

15 c) transporte de las fibras por medio de una unidad de suministro de fibras con al menos un tornillo sinfín (12) en dirección a una apertura (C) de una extrusora (7), donde el tornillo sinfín se acciona por medio de un eje con un accionamiento, compuesto por un engranaje (4) y un motor (5), y el al menos un tornillo sinfín está dispuesto en el aparato de filtrado al menos en algunas secciones a través de la tolva (1) y en dirección a la cara interna de la membrana (3) de filtrado.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que la alimentación de la mezcla (10) de fibras y aire se lleva a cabo con al menos un aparato para el suministro por compresión neumático, preferiblemente al menos un compresor, particularmente un compresor de pistón y/o un compresor helicoidal.

20 14. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que el aire sale del aparato de filtrado a un recipiente que rodea el aparato de filtrado con una apertura y se ayuda de un sistema de succión conectado a la apertura, preferiblemente una bomba de vacío.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por que se alimenta una mezcla (10) de fibras y aire que contiene al menos las siguientes fibras:

25 a) fibras cortas, particularmente con una longitud de 2 a 12 mm

b) fibras dispersas por el aire

c) fibras que contienen o están compuestas por fibras naturales y/o fibras artificiales y/o fibras de celulosa y/o fibras recicladas de celulosa y/o fibras de vidrio y/o fibras de carbono

d)

30 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado por que el tornillo sinfín se acciona por medio de una rueda dentada, preferiblemente una rueda dentada de cuatro posiciones.

17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 16, caracterizado por que el tornillo sinfín se acciona por medio de un motor eléctrico, preferiblemente un motor trifásico, particularmente con unas revoluciones de 50 a 300 rpm.

35 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 17, caracterizado por que las fibras enriquecidas se transportan hasta una apertura (C) de la extrusora que está dispuesta

a) caudal abajo de una apertura (A) para la entrada para pélet de la extrusora (7);

b) caudal arriba de una apertura (F) para la desgasificación de la extrusora (7) y/o

c) caudal arriba de la salida (G) de la extrusora (7);

estando la apertura (C) dispuesta particularmente en la parte superior de la extrusora (7).

40 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 18, caracterizado por que en el procedimiento se usa un aparato según una de las reivindicaciones 1 a 11.

Figura 1

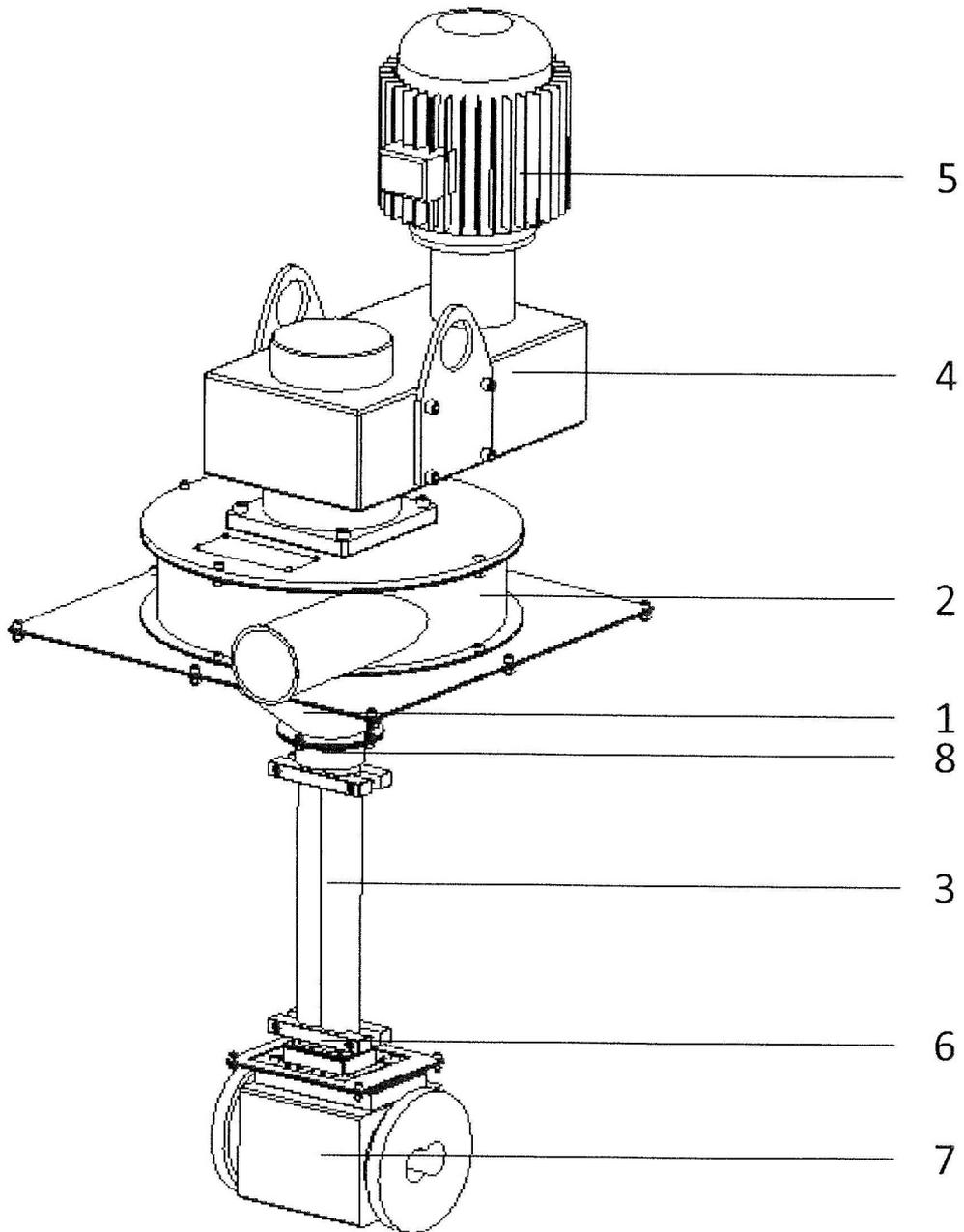


Figura 2

