

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 683**

51 Int. Cl.:

B02C 21/02 (2006.01)

B07B 1/00 (2006.01)

B27L 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2021** **PCT/EP2021/077467**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2022** **WO22084031**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2021** **E 21790112 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2024** **EP 4204161**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de astillas de madera**

30 Prioridad:

19.10.2020 EP 20202644

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

29.01.2025

73 Titular/es:

SWISS KRONO TEC AG (100.00%)
Museggstrasse 14
6004 Luzern, CH

72 Inventor/es:

LANGHARDT, MARTIN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 994 683 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

Procedimiento y dispositivo para la fabricación de astillas de madera

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la fabricación de astillas de madera para la producción de tableros de aglomerado.

La mayor parte de las astillas de madera se fabrica industrialmente a partir de madera tratada o noa tratada y se emplea en la producción de materiales derivados de la madera. Para ello, se instalan dispositivos de gran capacidad, generalmente en naves o cobertizos.

10 Si se desea procesar pequeñas cantidades de otro material a base de madera, como madera reciclada, para convertirlo en astillas de madera, dicho material se añade a la materia prima no tratada o sin procesar destinada a la fabricación de astillas. Es evidente que este procedimiento, en el cual se deben procesar materiales de diferentes tipos de manera desordenada, no resulta fácil de controlar.

15 La patente US 4 383 651 A muestra una planta móvil y portátil de triturado y cribado, que incluye una trituradora, un dispositivo de cribado y una cinta transportadora, montados sobre un remolque con un bastidor principal y ruedas de soporte.

20 El documento EP0443315A describe un dispositivo que comprende estructuras de soporte diseñadas para albergar una trituradora de material, así como una clasificadora y un control para dicha trituradora y clasificadora, en el cual las estructuras de soporte están colocadas sobre una base, una sobre otra o sobre una simple estructura de soporte, y están interconectadas mediante conductos de transporte de materiales. El dispositivo puede ser móvil o semimóvil. En los documentos KR20020071507A y FR2312599A puede encontrarse más información sobre el estado de la técnica.

La invención tiene como objetivo proporcionar un procedimiento y un dispositivo que permitan una mejora en la producción de astillas de madera.

El objetivo se logra mediante un procedimiento según la Reivindicación 1 y un dispositivo según la Reivindicación 10.

25 El procedimiento de la invención para la fabricación de astillas de madera para la producción de tableros de aglomerado, especialmente a partir de madera reciclada, comprende los siguientes elementos o pasos:

- una alimentación de material en al menos una primera estructura de soporte,
- una primera clasificación mecánica del material para triturar en al menos una segunda estructura de soporte,
- un triturado del material en al menos una tercera estructura de soporte, y
- 30 • una segunda clasificación mecánica del material triturado en al menos una cuarta estructura de soporte.

35 La primera, segunda, tercera y cuarta estructuras de soporte se disponen de manera semimóvil sobre una base o en una estructura de soporte y están conectadas entre sí, ya sea directamente o mediante conductos de transporte de material. El material suministrado pasa desde la alimentación de material a la primera clasificación mecánica a través de un primer conducto de transporte, donde se clasifica; luego, mediante un segundo conducto de transporte, se dirige desde la primera clasificación mecánica hacia la trituradora de material, donde se tritura en astillas de madera. Posteriormente, a través de un tercer conducto de transporte, se envía a la segunda clasificación mecánica, donde las astillas de madera se clasifican mecánicamente, tras lo cual quedan disponibles para la producción de tableros de aglomerado. Según la invención, la primera y la segunda clasificación se realizan mecánicamente.

40 La selección de módulos para la alimentación de material, la clasificación y el triturado de un tamaño que permita montarlos en una estructura de soporte es un elemento de la invención. Estos módulos están disponibles. Sin embargo, se trata de módulos que normalmente se montan en naves o edificios sobre cimientos fijos, es decir, son inmóviles. Según la invención, pueden adaptarse para su instalación en una estructura de soporte, por ejemplo, mediante la adaptación de los puntos de fijación.

45 El montaje de los módulos, así como, en su caso, del control en una estructura de soporte, es otro elemento esencial de la invención. En una forma de realización preferida, se ensamblan vigas, generalmente de metal, como vigas doble T de acero, en una estructura de soporte adaptada a cada módulo, su peso y su distribución de peso, así como a particularidades durante el funcionamiento, como el comportamiento vibratorio. La estructura de soporte se refuerza, en su caso, con perfiles o chapas de acero insertados entre las vigas, total o parcialmente, especialmente en los puntos de apoyo o fijación de los módulos o en las zonas de conexiones para la manipulación de la estructura de soporte y en las zonas de conexiones para fijarla en los medios de transporte. Los perfiles o chapas de acero se prefieren soldar a las vigas, aunque también pueden unirse de manera desmontable o permanente, por ejemplo,

mediante remaches, pernos o tornillos. Así, la estructura de soporte se diseña óptimamente para la fijación y aseguramiento del módulo en la estructura de soporte.

Esta estructura de soporte, en la que luego se instala el módulo correspondiente, se reviste preferiblemente, al menos en secciones, con paredes en el suelo, los laterales y el techo, creando así un contenedor. Si es necesario, una pared puede estar completa o parcialmente ausente si un módulo no se puede alojar completamente en un contenedor. Cuando en esta invención se utiliza el término contenedor, se refiere esencialmente a una estructura de soporte revestida, al menos parcialmente, con suelo, paredes o techo. Los puntos de conexión para manipular el contenedor se pueden colocar también en función de donde el centro de gravedad de cada contenedor lo permita, de modo que el contenedor, junto con el módulo que contenga, pueda ser manipulado de manera segura. Para otros módulos que no tienen requisitos específicos para el contenedor, pueden emplearse contenedores comerciales prefabricados, como contenedores marítimos, por ejemplo, para albergar la unidad de control.

Si es necesario colocar un contenedor por encima del nivel del suelo sin que pueda instalarse sobre otra estructura de soporte o contenedor, se recomienda situarlo sobre una estructura de soporte sencilla, denominada en esta invención estructura de soporte, la cual no contiene ningún módulo y se compone únicamente de vigas conectadas entre sí.

La estructura de soporte tiene preferentemente la misma longitud y anchura que la estructura de soporte o el contenedor que contienen módulos. La altura de la estructura de soporte puede ajustarse individualmente, de modo que las diferentes estructuras de soporte o contenedores se puedan colocar a una altura óptima entre sí. Para la estructura de soporte, es ventajoso utilizar los mismos dispositivos de fijación y soporte que los que poseen las estructuras de soporte o contenedores con módulos. Preferiblemente, las conexiones ya presentes en la estructura de soporte o contenedor para la manipulación y el transporte se utilizan para asegurar la estructura de soporte o el contenedor que contienen un módulo en la estructura de soporte que no contiene ningún módulo. También pueden crearse otras conexiones para asegurar la estructura de soporte o el contenedor con módulo en la estructura de soporte sin módulo. Se prefieren las conexiones desmontables, como uniones atornilladas, enchufadas o de encaje.

Según la invención, se disponen módulos como la alimentación de material, la primera y segunda clasificación, así como el triturado, la separación de material y el almacenamiento intermedio en una estructura de soporte. Se prefieren especialmente las estructuras de soporte transportables. Las estructuras de soporte típicas, en el sentido de la invención, tienen un tamaño equivalente, por ejemplo, a contenedores comerciales de 20 o 40 pies, que pueden ser transportados en medios como camiones o por ferrocarril. Preferentemente, estas estructuras están equipadas con conexiones que permiten manipularlas y fijarlas en los medios de transporte. Sin embargo, dado que los módulos necesarios para la producción de astillas de madera suelen tener un peso elevado y, en la mayoría de los casos, una distribución de peso desigual, los contenedores marítimos convencionales no resultan, por lo general, adecuados. En cambio, se emplean, según la invención, las estructuras de soporte individualizadas descritas anteriormente para cada módulo.

Los módulos que se utilizan para la ejecución del procedimiento pueden, por un lado, ser alojados completamente en una estructura de soporte. Un módulo típico que puede ubicarse en una estructura de soporte es la alimentación de material. Alternativamente, un módulo puede dividirse en segmentos y distribuirse en dos o más estructuras de soporte. Un ejemplo típico de esto es la clasificación, que, en una configuración simple, también puede alojarse en una única estructura de soporte. No obstante, tanto la primera como la segunda clasificación son preferentemente de varias etapas. Las etapas individuales de la primera y segunda clasificación forman segmentos que, en su caso, pueden distribuirse en dos o más estructuras de soporte. La clasificación se realiza mecánicamente según la invención. Las mencionadas segunda y cuarta estructuras de soporte para la clasificación pueden estar configuradas, por tanto, como un grupo de al menos dos estructuras de soporte. La invención no contempla una clasificación manual.

Los distintos módulos del dispositivo pueden fijarse de forma estable en o sobre una estructura de soporte mediante conexiones desmontables o permanentes. Cuando sea necesario, un módulo individual también puede montarse en una estructura de soporte con un soporte amortiguador, especialmente si dicho módulo genera vibraciones u ondas sonoras durante el funcionamiento. La disposición descrita de una estructura de soporte sobre una base, una estructura de soporte simple o sobre otro contenedor permite abordar mejor el problema de las vibraciones, particularmente de las ondas sonoras. Si la estructura de soporte está configurada como un contenedor, las vibraciones generadas por fuentes de sonido pueden amortiguarse de manera óptima mediante un revestimiento de aislamiento acústico en las paredes interiores, el suelo o el techo del contenedor, mejor de lo que sería posible en una nave u otro edificio. El dispositivo de la invención puede instalarse, por tanto, en entornos donde solo se permite una carga acústica limitada. Ventajosamente, la estructura de soporte utilizada según la invención, cuando se configura como contenedor, cuenta con al menos una abertura cerrable, por ejemplo, una puerta, que facilita el mantenimiento y, en su caso, la reparación del módulo instalado en el contenedor especializado. En particular, un contenedor utilizado para el control, como un contenedor prefabricado, tiene puertas. Asimismo, se ha comprobado que los distintos módulos con la estructura de transporte no superan el peso permitido de un vehículo de transporte, de modo que, especialmente si la estructura de soporte no excede las dimensiones de un contenedor de 20 o 40 pies, puede emplearse un dispositivo semimóvil para la realización del procedimiento de la invención.

Las estructuras de soporte con los módulos dispuestos en su interior no se mantienen en los vehículos según la invención. En su lugar, se colocan sobre un fundamento, particularmente en fundamentos puntuales, que son rápidos, económicos y sencillos de construir, sin quedar permanentemente unidos al fundamento.

5 Cuando sea necesario, las estructuras de soporte, las estructuras de apoyo o los contenedores pueden apilarse. Esta configuración es especialmente preferible cuando, siguiendo el flujo de material desde la entrada hasta la salida de astillas de madera, la salida de un contenedor que recibe el material en primer lugar puede situarse por encima de la entrada de un contenedor que recibe el material posteriormente. Esto puede tener lugar, por ejemplo, en un proceso de clasificación de varias etapas.

10 La descripción para la instalación de la estructura de soporte o del contenedor evidencia que el dispositivo de la invención para la producción de astillas de madera puede montarse de manera muy sencilla y sin grandes preparativos. De igual forma, el dispositivo es fácil de desmontar y puede reinstalarse en otro lugar, lo que lo convierte en semimóvil.

El dispositivo de la invención puede complementarse o reducirse con otros módulos según las exigencias del tipo de madera utilizada o los requisitos para las astillas de madera a fabricar. No es necesario construir un edificio para instalar el dispositivo de la invención.

15 El procedimiento y el dispositivo de la invención pueden escalarse en términos de capacidad, por ejemplo, mediante la instalación de dos o más líneas de producción paralelas para la fabricación de astillas de madera. La capacidad típica de una línea de producción, equipada según la reivindicación 1 o 11, puede abarcar una producción de entre 2 y 15 toneladas por hora de astillas de madera. En este caso, la astilladora tiene una capacidad de al menos 6 t por hora, preferiblemente 10 t por hora. La clasificación puede alcanzar capacidades de hasta 20 toneladas por hora, dependiendo del tamaño del contenedor elegido. En contenedores de 20 pies, la clasificación puede procesar
20 alrededor de 10 t por hora, preferiblemente 12 t por hora. En contenedores de 40 pies, pueden clasificarse hasta 20 t por hora. Por lo tanto, resulta conveniente ajustar la capacidad de clasificación a la capacidad de la astilladora.

Las tuberías de transporte de material, que conectan las estructuras de soporte o los contenedores y los módulos montados en su interior, como la alimentación de material, la primera clasificación, la trituradora de material, la segunda
25 clasificación y, en su caso, el almacenamiento intermedio o separador de material, tienen preferentemente una construcción modular, es decir, compuesta por secciones de tubería atornilladas. De este modo, las tuberías pueden adaptarse a la configuración específica o a la ubicación de la instalación del dispositivo de la invención. El material por triturar o las astillas de madera se transportan en las tuberías de transporte de material, especialmente en tuberías, por ejemplo, mediante gravedad, vibraciones, como tubería de succión o mediante aire comprimido. Si es necesario,
30 también pueden utilizarse cintas transportadoras, transportadores de cadena de artesa u otros medios similares como tuberías de transporte de material, en cuyo caso el material o las astillas de madera son transportados sobre las cintas móviles de un módulo al siguiente o de una etapa de clasificación a la siguiente. Las cintas transportadoras pueden estar abiertas o cerradas.

El procedimiento de la invención puede llevarse a cabo de forma continua o discontinua, prefiriéndose una operación
35 continua. La alimentación de material para triturar a la entrada de material es preferentemente continua. El dispositivo y el procedimiento de la invención son adecuados para triturar cualquier tipo de material de madera. Sin embargo, se prefiere que el material para triturar sea madera reciclada, especialmente madera reciclada sin tratar ni recubrir, como, por ejemplo, material de embalaje usado, como cajas o palets, que suele estar disponible en cantidades significativamente menores y de manera descentralizada, es decir, en una distribución geográfica diferente. Además,
40 suele tratarse de material de gran volumen, cuyo transporte es costoso y laborioso. Se prefiere que el material por triturar se alimente en tamaños de hasta 500 mm, preferentemente de hasta 300 mm en su máxima extensión. Por lo tanto, al dispositivo o al procedimiento de la invención puede preceder una primera unidad que reduzca el tamaño máximo del material para triturar.

La entrada de material del dispositivo o del procedimiento de la invención cuenta ventajosamente con un depósito de
45 recepción, que puede consistir también en la primera estructura de soporte, que suele ser un contenedor con paredes laterales y suelo cerrados, o que se inserta en la primera estructura de soporte. La introducción del material para triturar se realiza a través de una entrada, preferentemente en la parte superior abierta del contenedor. Además, la entrada de material tiene una salida que dosifica el material de madera alimentado hacia los módulos de procesamiento subsecuentes, comenzando con la primera clasificación. La salida puede consistir, por ejemplo, en un suelo móvil o
50 en un sinfín extractor. En caso necesario, se coloca un suelo inclinado en el depósito de recepción, que dirige el material de madera hacia la salida. Desde la salida, el material por triturar se dosifica, es decir, se envía en un flujo de material constante, hacia la primera clasificación a través de la primera tubería de transporte de material.

La primera clasificación se refiere a la clasificación del material por triturar. Se clasifica al menos una fracción
55 predeterminada, adecuada para el triturado posterior. Preferentemente, se eliminan piezas demasiado grandes o, si es necesario, también piezas demasiado pequeñas. En particular, las piezas demasiado grandes pueden volver a someterse a triturado antes de la alimentación de material. En su caso, pueden clasificarse diferentes fracciones del material para triturar, que se destinan a diferentes dispositivos de triturado en la etapa de trituradora de material. La clasificación, según la invención, se realiza mediante parrillas, cribas, tamices vibratorios, vibradores o cintas transportadoras, en cada caso con un cribado por aire, por ejemplo, a través de una tubería de aire de succión o

presión o mediante vibración, donde los módulos de la primera clasificación están dispuestos en una segunda estructura de soporte y los de la segunda clasificación en una cuarta estructura de soporte. La clasificación se lleva a cabo en el caso más simple en una sola etapa, siendo preferible realizarla en varias etapas. Una clasificación típica incluye, por ejemplo, una combinación de un canal vibratorio y una criba, como un tamiz de rodillos o de discos. La segunda clasificación, que se encuentra en al menos una cuarta estructura de soporte, sigue después de la trituradora de material. Está conectada con la trituradora de material a través de la tercera tubería de transporte de material y está diseñada para clasificar las astillas de madera. También en esta etapa se emplean, según la invención, vibradores, cribas o parrillas. La clasificación se realiza aquí también con aire comprimido o vibración. También en este caso se prefiere devolver las astillas demasiado grandes a la etapa previa a la trituradora de material para evitar desperdicio. Tanto la primera como la segunda clasificación se realizan mecánicamente según la invención.

La clasificación, especialmente la primera, se complementa, según la invención, con otros módulos, particularmente separadores de material, por ejemplo, para metal o plástico. Entre los módulos típicos para la separación de materiales se incluyen imanes, dispositivos de rayos X, dispositivos NIR (Infrarrojo Cercano) o separadores por gravedad.

El material de madera clasificado como aceptable en la primera clasificación, que cumple con las dimensiones deseadas, se envía a la trituradora de material mediante la segunda tubería de transporte de material. La trituradora de material se encuentra en la tercera estructura de soporte. La trituradora de material puede realizarse con uno de los siguientes dispositivos: batidor, martillo, molino, trituradora o astilladora, o con una combinación de estos dispositivos. El objetivo es producir astillas, especialmente a partir de material de madera en piezas. Dado que preferentemente se debe triturar madera reciclada, el dispositivo de triturado está diseñado ventajosamente para triturar madera seca con una humedad de hasta el 30 % en peso.

El procedimiento de la invención puede llevarse a cabo, en otra forma de realización, con al menos un almacenamiento intermedio que se puede situar antes o después de cualquiera de los módulos mencionados anteriormente (alimentación de material, primera clasificación, trituradora de material, segunda clasificación). Preferentemente, se utiliza un contenedor como almacenamiento intermedio o un almacenamiento intermedio dispuesto en una estructura de soporte. El material que se almacena en el almacenamiento intermedio se introduce a través de una tubería de transporte de material y una entrada, y se envía al módulo siguiente o se utiliza como almacenamiento para las astillas de madera terminadas a través de una salida y una tubería de transporte de material.

En términos generales, cabe señalar que una estructura de soporte o contenedor, que se utiliza como almacenamiento intermedio o que contiene un módulo en su interior, cuenta con una entrada y una salida. Preferiblemente, la entrada o la salida están conectadas a una tubería de transporte de material o son atravesadas por una.

Los distintos módulos mencionados anteriormente, necesarios o posibles para llevar a cabo el procedimiento de la invención, están conectados a una unidad de control, ubicada en un quinto contenedor, que también puede ser un contenedor estándar conocido, para su supervisión y regulación. La unidad de control está conectada a los distintos módulos mediante conexiones de control, que pueden ser cables o inalámbricas. Además, la unidad de control está conectada a sensores que detectan el estado operativo de los dispositivos, y las señales de estos sensores son utilizadas especialmente para ajustar los distintos módulos, preferiblemente de forma coordinada. Asimismo, la unidad de control garantiza que las astillas de madera producidas cumplan con los requisitos establecidos, por ejemplo, ajustando la clasificación o la trituradora de material. Si es necesario, la unidad de control también puede activar o desactivar determinados módulos. En una mejora ventajosa de la invención, algunos módulos del dispositivo pueden ser operados sin la unidad de control, por ejemplo, para clasificar un lote de material bruto o un lote de astillas.

A continuación, se explicarán los detalles mediante un ejemplo de realización. Se muestran:

Fig. 1

una representación esquemática de una realización de un dispositivo según la invención;

Fig. 2

una representación esquemática de una alimentación de material;

Fig. 3

una representación esquemática de la clasificación según una primera realización;

Fig. 4

una representación esquemática de la clasificación según una segunda realización;

Fig. 5

representación esquemática de una trituradora de material;

Fig. 6

una representación esquemática de un almacenamiento intermedio;

Fig. 7

una representación esquemática de una unidad de extracción

Fig. 8

- 5 una representación esquemática de una estructura de soporte.

Un dispositivo 2 según la invención para la fabricación de astillas de madera presenta, conforme a la Fig. 1, como módulos del dispositivo 2, una alimentación de material 4, una primera clasificación 6, una trituradora de material 8, una segunda clasificación 10, una unidad de control 12 y, como módulos opcionales, un sistema de aspiración 14, un separador de material 16 y un almacenamiento intermedio 18. Todos los módulos mencionados, desde el 4 hasta el 18, están dispuestos en una estructura de soporte 3, que también puede configurarse como un contenedor, es decir, al menos parcialmente con suelo, paredes o techo.

- 15 La Fig. 8 muestra una estructura de soporte 3, preparada para alojar un módulo del dispositivo de la invención. La estructura de soporte 3 está compuesta de vigas 3a, en este caso, vigas doble T de acero, que están unidas de manera desmontable o permanente, por ejemplo, soldadas entre sí. Además, es preferible, como se muestra en la Fig. 8, que en los extremos de la estructura de soporte 3 se dispongan dos marcos exteriores cerrados 3b, formados por vigas 3a conectadas entre sí. Se dispone también, preferentemente, un marco cerrado adicional 3c, generalmente en una posición central de la estructura de soporte 3, que le confiere estabilidad adicional. Entre los marcos cerrados exteriores 3b y el marco cerrado central 3c, en la configuración de la Fig. 8, se inserta en el suelo de la estructura de soporte 3 un perfil de acero 3e, de manera parcial, entre las dos vigas doble T exteriores 3a. Este perfil de acero 3e consiste en dos chapas de acero conectadas entre sí con un espacio entre ellas, sobre las cuales se fijará el módulo correspondiente. En general, estos perfiles de acero 3e o chapas de acero pueden colocarse, según sea necesario, en las paredes, el techo o el suelo de la estructura de soporte, para asegurar y fijar de manera óptima el módulo correspondiente en la estructura de soporte 3. Entre el perfil de acero 3e o chapa de acero, las vigas doble T de la estructura de soporte 3 y el módulo a fijar, pueden instalarse opcionalmente otros componentes, por ejemplo, para amortiguar el sonido o las vibraciones.

- 25 Las vigas 3a de la estructura de soporte 3 enmarcan un espacio cuya base 3d puede elegirse libremente, aunque preferiblemente es rectangular y, por ejemplo, corresponde a las dimensiones de un contenedor marítimo de 20 pies. La altura de la estructura de soporte también puede elegirse libremente, aunque preferiblemente se ajusta para que la estructura de soporte 3 sea transportable. La altura de la estructura de soporte se dimensiona de manera que sea posible su transporte, por ejemplo, en camión o tren. Si la estructura de soporte 3 alberga un módulo de la invención, su altura preferentemente se limita a la de un contenedor marítimo de 20 pies. La altura de la estructura de soporte 3 también puede ser inferior a la de un contenedor de 20 pies si no contiene un módulo de la invención, sino que se utiliza como una estructura de soporte o de apoyo simple, destinada a que una estructura de soporte 3 que contenga un módulo se coloque encima de ella.

- 35 La estructura de soporte 3, como se muestra en las Figuras 1 a 7, está configurada en este ejemplo de realización generalmente como un contenedor, es decir, cuenta al menos parcialmente con un suelo 3f, paredes laterales 3g y, si es necesario, un techo 3h, por ejemplo, para evitar la contaminación de los módulos o por motivos de protección acústica. En los largueros 3a de la estructura de soporte 3 o en las paredes laterales 3g se colocan preferentemente medios 3i para fijar la estructura de soporte 3, preferiblemente sobre otra estructura de soporte simple o estructura de apoyo 3, otro contenedor o un vehículo. Los medios de fijación 3i son conocidos, como los de los contenedores marítimos. Preferentemente, se trata de cavidades en las que pueden insertarse medios de fijación desmontables. Igualmente, los medios de manipulación (ganchos de grúa, orejas de elevación, etc.) pueden acoplarse a los medios de fijación 3i para manipular la estructura de soporte 3, por ejemplo, para levantarla, posicionarla o moverla. La estructura de soporte 3 está diseñada preferentemente para ser transportada en camión o tren. La estructura de soporte 3, en particular en su versión como contenedor, puede tener puertas 3j, preferentemente en los extremos estrechos de la estructura de soporte rectangular o del contenedor, para facilitar el mantenimiento y, en su caso, la reparación de los módulos instalados en la estructura de soporte 3.

- 45 El dispositivo de la invención se caracteriza por una construcción especialmente simple, adecuada para uso móvil o semimóvil. Los módulos pueden disponerse en cualquier tipo de contenedor, aunque se prefieren contenedores que puedan transportarse en camión o tren.

- 55 En la realización mostrada en la Figura 1, los módulos del dispositivo están dispuestos en parte en un contenedor o configurados como contenedor, es decir, como estructura de soporte 3, que cuenta al menos parcialmente con un suelo 3f, paredes 3g o un techo 3h, donde el contenedor que contiene el módulo, en la ejecución de la Figura 1, se apoya sobre una estructura de soporte o apoyo simple de metal 3. La estructura de soporte 3 tiene la misma longitud y anchura que un contenedor marítimo de 20 pies, mientras que su altura se adapta individualmente. De este modo, la estructura de soporte 3 puede transportarse y colocarse como un contenedor marítimo convencional, especialmente si cuenta con las mismas cavidades 3i para medios de fijación que un contenedor conocido.

La estructura de soporte 3 o el contenedor que contiene un módulo se fija a la estructura de apoyo simple 3 mediante un medio de fijación, en este caso, con pernos atornillados. Este es un medio de fijación conocido, utilizado, por ejemplo, para asegurar el contenedor en un camión o vagón de tren. Alternativamente, pueden emplearse conexiones de enchufe, en las cuales un elemento de enchufe se alinea con una cavidad 3i en el contenedor y con otra cavidad 3i en la estructura de apoyo 3, atravesando estas cavidades 3i. Además de una conexión de enchufe, también puede crearse una conexión atornillada o preferiblemente una conexión desmontable entre el contenedor y la estructura de apoyo 3. También puede emplearse una conexión de encaje para fijar un contenedor en una estructura de apoyo 3, preferentemente en combinación con una conexión adicional de enchufe que evite que el contenedor se desenganche de la estructura de apoyo 3. La ventaja de combinar una estructura de soporte o apoyo simple 3 con una estructura de soporte 3 que contiene un módulo es que permite disponer los distintos módulos a la altura óptima entre sí. Tanto la estructura de apoyo simple como la estructura de soporte que contiene un módulo pueden reutilizarse en diferentes ubicaciones y también transportarse en camión o ferrocarril.

Alternativamente, la estructura de apoyo simple 3 o la estructura de soporte 3 que contiene un módulo, o el contenedor, se colocan sobre un fundamento, siendo generalmente suficiente un fundamento puntual para aproximadamente cuatro a seis puntos de apoyo sobre los que descansa la estructura de soporte 3. En una tercera configuración, una estructura de apoyo simple o una estructura de soporte 3 que contiene un módulo, o un contenedor, también pueden apilarse uno al lado del otro o uno sobre el otro. En esta tercera configuración, las estructuras de apoyo o soporte 3, o los contenedores dispuestos uno junto al otro o apilados, se aseguran entre sí, pudiendo utilizarse los medios de fijación descritos anteriormente. Las tres alternativas para la disposición de las estructuras de apoyo o soporte 3, o contenedores, pueden combinarse al instalar un dispositivo para la fabricación de astillas de madera con múltiples módulos.

Los distintos módulos están fijados a la estructura de soporte 3 y, en su caso, en un contenedor, mediante conexiones desmontables o permanentes, como tornillos, conexiones de enchufe, remaches, soldaduras o conexiones de encaje, así como mediante conexiones de ajuste. Si es necesario, cada módulo está montado sobre soportes de amortiguación de sonido o vibración. La estructura de soporte está equipada con vigas 3a, perfiles de acero 3e o chapas de acero, adaptados individualmente a cada módulo, teniendo en cuenta el tamaño, peso y distribución de peso del módulo correspondiente. En otra configuración, un contenedor está equipado con un revestimiento insonorizante en la pared interior.

Las tuberías, especialmente las de transporte de material, están montadas, cuando es necesario, sobre soportes que amortiguan el sonido y las vibraciones. Si una tubería está construida como una tubería cerrada, es decir, con una carcasa, también puede contar con un revestimiento insonorizante en la pared interior, al menos en ciertas secciones.

A continuación, se presentan los módulos del dispositivo 2 de la invención en configuraciones alternativas. Los componentes idénticos reciben las mismas referencias en esta descripción. Los distintos módulos de la alimentación de material 4, la primera y segunda clasificación 6, 10 y la trituradora de material 8, así como, en su caso, el sistema de aspiración 14, el separador de material 16 y el almacenamiento intermedio 18 son módulos conocidos o se proporcionan en las dimensiones deseadas mediante adaptaciones habituales.

El dispositivo 2 está diseñado para la fabricación de astillas de madera, por ejemplo, para la producción de materiales derivados de la madera, como tableros de aglomerado, o para la fabricación de fibras para tableros de fibra, en particular tableros MDF o materiales aislantes. Está configurado, en el ejemplo de realización, para procesar material de madera con una longitud máxima de 500 mm, preferiblemente de hasta 300 mm. El material de madera procede de madera fresca o, preferentemente, de madera reciclada, por ejemplo, de palets o cajas groseramente trituradas.

La alimentación de material 4 incluye una estructura de soporte 3 que funciona como primer contenedor 4a, equipada con un suelo móvil 4b y paredes 3g, como se muestra en detalle en la Fig. 2. El suelo móvil 4b, como dispositivo de salida, dirige el material de madera en el fondo del primer contenedor 4a hacia una primera tubería de transporte de material 20, que conecta la alimentación de material 4 con la primera clasificación 6. La primera tubería de transporte de material 20 está equipada con una cinta transportadora o un transportador de cadena de artesa para mover el material para triturar. Esta tubería comienza en el extremo inferior de la salida 4c del primer contenedor 4a y termina en la parte superior del segundo contenedor 6a de la primera clasificación 6. Como se muestra en la Fig. 2, el material para triturar se introduce en la alimentación de material 4 a través de una entrada 4d, en este caso, la parte superior abierta del primer contenedor 4a. La alimentación de material 4 está dispuesta sobre una estructura de soporte o apoyo simple 3, que tiene las mismas dimensiones que la propia alimentación de material 4.

La primera clasificación 6 clasifica el material de madera a triturar. Esta primera clasificación 6 es de tres etapas. Todas las estructuras de soporte 3 que contienen módulos de clasificación están montadas sobre una estructura de soporte o apoyo simple 3, con las mismas dimensiones que las estructuras de soporte de la primera clasificación 6. Las estructuras de soporte 3 de la primera clasificación 6 están configuradas como un segundo contenedor 6a, que cuenta con un suelo 3f. Cada una de las tres estructuras de soporte 3 de una primera clasificación 6, representadas en las Figuras 3 o 4, puede estar diseñada para dividir el material de madera a triturar en al menos dos fracciones. Como se muestra en la Figura 3, el material para triturar se introduce a través de una entrada 6b, donde desemboca la primera tubería de transporte de material 20. La Figura 3 muestra una primera clasificación 6 configurada como un tamiz 6c,

instalado en el segundo contenedor 6a. La primera tubería de transporte de material 20 desemboca a través de la entrada 6b en la parte superior o en una pared lateral del segundo contenedor 6a. El tamiz 6c separa el material para triturar en dos fracciones, por ejemplo, una primera fracción de material de madera de hasta 20 mm de longitud en su mayor dimensión y una segunda fracción de material de madera de más de 20 mm en su mayor dimensión. La primera fracción se procesa como material apto y se utiliza, por ejemplo, para la producción de tableros de aglomerado o de fibra, mientras que la segunda fracción, al ser demasiado grande para ser procesada como material apto, se dirige a la trituradora de material. Las partículas demasiado pequeñas son expulsadas. La Figura 3 muestra un primer orificio de salida 6d y un segundo orificio de salida 6e para el tamiz 6c. Los orificios de salida están situados en el suelo del contenedor 6a, aunque, dependiendo de la configuración de la clasificación, también pueden colocarse en las paredes laterales o en la parte superior del segundo contenedor 6a. Para que la capacidad de la primera clasificación 6 esté ajustada a la capacidad de la alimentación de material 4 y de la trituradora de material 8, en la configuración de la Figura 1 se disponen en serie varios segundos contenedores 6a, cada uno con al menos un módulo de la primera clasificación 6. Las tres estructuras de soporte 3 de la primera clasificación 6 están conectadas entre sí mediante tuberías de transporte de material 20. El material demasiado grande se transporta sucesivamente al siguiente módulo de la primera clasificación 6 para ser clasificado nuevamente. Preferentemente, cada segundo contenedor 6a tiene un módulo diferente para la clasificación o una combinación distinta de módulos, por ejemplo, según las Figuras 3 o 4.

La primera clasificación 6 está conectada a un sistema de aspiración 14 mediante una tubería de aspiración 14c, cuya configuración se detallará más adelante. La tubería de aspiración 14c puede conectarse a cualquier lado de un segundo contenedor 6a.

Como alternativa a la configuración de la primera clasificación según la Figura 3, en la Figura 4 se muestra una clasificación del material para triturar mediante un canal vibratorio 6f, que distribuye ampliamente el material a clasificar, seguido, por ejemplo, de un tamiz de rodillos o de discos. Este canal vibratorio 6f está dispuesto por encima del segundo contenedor 6a en su propia estructura de soporte 3, cuya anchura coincide con la del segundo contenedor 6a. La primera tubería de transporte de material 20 para el material para triturar pasa a través de una entrada en la parte superior de la estructura de soporte 3 del canal vibratorio 6f. El segundo contenedor 6a, en esta configuración, está adaptado específicamente a los requisitos del tamiz de rodillos o de discos instalado en este. El orificio o los orificios de salida del tamiz de rodillos o de discos están ubicados en el suelo 3f del segundo contenedor 6a, el cual descansa sobre una estructura de soporte o apoyo simple 3. El tamiz de rodillos o de discos en el segundo contenedor 6a está conectado mediante una tubería de aspiración 14c al sistema de aspiración 14, que asegura que no escape polvo de madera de la primera clasificación 6. Entre el canal vibratorio 6f y el segundo contenedor 6a se dispone un separador de material 16, que puede ser un separador por gravedad, un dispositivo de rayos X o un dispositivo NIR, para separar cuerpos extraños. Los cuerpos extraños se eliminan mediante una tubería 16a. El separador de material 16 se describe con más detalle a continuación.

El flujo de material para triturar, como se muestra en la Figura 1, puede pasar sucesivamente por las tuberías de transporte de material 20 y por dos o más contenedores de la primera clasificación 6, según una primera alternativa. En una segunda alternativa, no mostrada aquí, el flujo de material para triturar se divide en flujos parciales, cuyo número corresponde al número de estructuras de soporte 3 o contenedores de la primera clasificación 6, cuando los dos o más segundos contenedores 6a de la primera clasificación 6 están dispuestos en paralelo.

El separador de material 16 está conectado a la clasificación 6 en la configuración de la Figura 1. El separador de material 16 suele estar dispuesto en un contenedor 6a o 10a de la primera o segunda clasificación, o en una estructura de soporte 3 separada en conexión con la primera o segunda clasificación 6, 10. El separador de material 16 generalmente tiene uno de dos módulos: un primer módulo para separar partículas metálicas o aquellas que son más pesadas que el material de madera en la primera clasificación (separador de material pesado). El segundo módulo, generalmente utilizado en etapas posteriores de la clasificación, está diseñado para separar cuerpos extraños o partículas que son, por ejemplo, más ligeras que el material de madera, como partículas o láminas de plástico. Para este propósito, pueden emplearse dispositivos de rayos X o dispositivos que detectan cuerpos extraños mediante infrarrojo cercano (NIR).

Una segunda tubería de transporte de material 22 conecta, según la Figura 1, el segundo contenedor 6a de la primera clasificación 6 con la trituradora de material 8, que está dispuesta en una estructura de soporte en un tercer contenedor 8a, como se muestra en detalle en la Figura 5. El contenedor 8a se apoya sobre una estructura de soporte o apoyo simple 3. Un separador de material 16 está colocado en el tercer contenedor 8a antes del módulo de trituradora de material. La segunda tubería de transporte de material 22 se conecta mediante una entrada 8b en la parte superior del tercer contenedor 8a al separador de material 16, que puede ser un dispositivo de rayos X o de infrarrojo cercano. Dependiendo de la ubicación del tercer contenedor 8a, la entrada 8b puede colocarse en cualquier pared del contenedor. Desde el separador de material 16, una conexión 8c lleva al módulo que tritura el material. En el tercer contenedor 8a, según el tipo de material para triturar y los requisitos para el material triturado, se pueden instalar como módulo de triturado, un batidor, un martillo, un molino, una trituradora o una astilladora. En la realización mostrada en la Fig. 1, se trata de una astilladora 8d diseñada para producir astillas de madera. También en la trituradora de material 8 se pueden combinar dos o más de los módulos mencionados anteriormente, ya sea dispuestos en paralelo o en secuencia. Una combinación especialmente adecuada es, por ejemplo, una trituradora seguida de una astilladora, a través de las cuales el material para triturar pasa sucesivamente. Si se desea aumentar la capacidad del dispositivo

2, también se pueden disponer varios terceros contenedores 8a en paralelo. La trituradora de material 8 está conectada mediante un orificio de salida a una tercera tubería de transporte de material 24, que la conecta con una segunda clasificación 10, dispuesta en una cuarta estructura de soporte 10a. La tercera tubería de transporte de material 24 se extiende desde la parte inferior del tercer contenedor 8a hasta la parte superior o una pared lateral 3g del cuarto contenedor 10a. Además, la trituradora de material 8 está conectada a un sistema de aspiración 14 mediante una tubería de aspiración 14d, como se muestra en la Figura 1.

La tercera tubería de transporte de material 24 puede configurarse como una cinta transportadora, un transportador de cadena de artesa o una tubería de aire a presión, en la que las astillas de madera se transportan a la segunda clasificación 10 mediante aire comprimido, por ejemplo.

El cuarto contenedor 10a, que está configurado como una estructura de soporte 3 revestida con suelo, paredes y techo, contiene la segunda clasificación 10, diseñada para fraccionar las astillas. También aquí, como se describió anteriormente en relación con la primera clasificación 6, se puede prever una clasificación de una o varias etapas y, para ajustar la capacidad, se pueden disponer dos o más segundas clasificaciones 10 en paralelo, pudiendo cada módulo paralelo estar en su propio contenedor. Para la segunda clasificación 10, como ya se describió para la primera clasificación 6, se pueden disponer uno o varios vibradores, tamices o canales vibratorios. La segunda clasificación 10 también puede realizarse mediante aire comprimido, gravedad o vibración. Como se muestra en las Figuras 3 y 4, la segunda clasificación 10 también está preferentemente conectada a un sistema de aspiración 14 mediante una tubería de aspiración 14e, que extrae el polvo generado durante la segunda clasificación 10. Mientras que una fracción demasiado pequeña se aspira como polvo o se elimina, una fracción demasiado grande se redirige preferentemente a la trituradora de material 8 a través de una quinta tubería de transporte de material 28 para reducir el desperdicio y maximizar el rendimiento. El material apto de la segunda clasificación pasa también por un separador de material 16 dispuesto en o sobre el cuarto contenedor 10a, de modo que se produce un material libre de cuerpos extraños.

Una cuarta tubería de transporte de material 26 conecta la segunda clasificación 10 con la utilización de las astillas de madera producidas, en particular para la producción de materiales derivados de la madera, pero también para la producción de aislantes o para otros procesos de procesamiento posterior. La cuarta tubería de transporte de material 26 puede estar configurada de manera similar a la tercera tubería de transporte de material 24.

Para garantizar un suministro constante de la cantidad deseada de astillas de madera a la producción posterior, se ha colocado un almacenamiento intermedio 18 en la cuarta tubería de transporte de material 26, según la configuración de la Figura 1. El almacenamiento intermedio 18 es opcional y puede colocarse antes o después de la alimentación de material 4, de la primera o segunda clasificación 6, 10, o antes de la trituradora de material 8, dependiendo de los requisitos de cada configuración del dispositivo 2 de la invención. El almacenamiento intermedio 18 está configurado como una estructura de soporte 3, en la que se inserta un contenedor 18a con una entrada 18b, que consiste en una parte superior abierta 18c del contenedor 18a. Las paredes 18d del contenedor 18a se estrechan en forma de embudo hacia el extremo inferior, donde hay un tornillo transportador en un canal 18e, que dirige las astillas de madera almacenadas en el almacenamiento intermedio 18 hacia una salida 18f. La salida 18f está conectada a la cuarta tubería de transporte de material 26.

La Figura 7 muestra en general un sistema de aspiración 14b dispuesto esencialmente en una estructura de soporte 3 configurada como un contenedor 14a, que junto con las tuberías de aspiración 14c-f forma el sistema de aspiración 14. La aspiración 14 está dispuesta en una estructura de soporte cúbica que se apoya en su base. Sin embargo, el motor 14g y el tubo de aspiración 14h están fuera del contenedor 14a. Están montados en una mitad de una estructura de soporte o apoyo simple 3, en cuya otra mitad se apoya el contenedor 14 con su base. El tubo de aspiración 14h y el motor 14g se transportan por separado del contenedor 14a. Si es necesario, como se muestra en la Figura 1, se pueden disponer varios sistemas de aspiración 14b en paralelo. Los sistemas de aspiración 14b dispuestos en paralelo pueden tener diferentes capacidades o estar diseñados para aspirar partículas de diferentes tamaños o pesos. En la configuración de la Figura 1, se prevén tres sistemas de aspiración 14.

El sistema de aspiración 14b genera una presión negativa en las tuberías de aspiración 14c-f, a través de las cuales el polvo y otras partículas ligeras son succionados hacia el sistema de aspiración 14b y se separan allí mediante un filtro de bolsas. Una tubería de aspiración 14c conecta la alimentación de material 4 con el sistema de aspiración 14b, una tubería de aspiración 14d conecta la primera clasificación 6 con el sistema de aspiración 14b, una tubería de aspiración 14e conecta la trituradora de material 8 con el sistema de aspiración 14b, y una tubería de aspiración 14f conecta cada etapa de la segunda clasificación de dos etapas 10 con el sistema de aspiración 14b. El material aspirado por el sistema de aspiración 14 a través de las tuberías de aspiración 14c-f se recoge en un contenedor de residuos 14i.

Todos los módulos del dispositivo 2 se supervisan, controlan y, si es necesario, regulan mediante la unidad de control 12 dispuesta en el quinto contenedor 12a, según la configuración de la Figura 1. El quinto contenedor 12a puede consistir en un contenedor marítimo estándar de 20 pies, o también puede estar construido con una estructura de soporte 3 revestida al menos parcialmente con suelo, paredes y techo. Para facilitar el acceso a la unidad de control 12, el quinto contenedor 12a tiene una puerta en una pared lateral. La supervisión del dispositivo de la invención se realiza mediante sensores (no mostrados en las figuras) que, por ejemplo, detectan el flujo de material o atascos en el flujo de material, el nivel de llenado de la alimentación de material 4 o del almacenamiento intermedio 18, o el

- consumo de energía de la primera y segunda clasificación 6, 10, de la trituradora de material 8, de la aspiración 14 o de las tuberías de transporte de material 20, 22, 24, 26, 28. Los sensores también pueden medir la proporción de fracciones de astillas de madera producidas en la trituradora de material 8 o el porcentaje de material desechado producido. Los sensores envían señales correspondientes a la unidad de control 12, que verifica si las señales están dentro de las tolerancias establecidas o si es necesario ajustar uno o más de los módulos del dispositivo 2. El ajuste se realiza mediante conexiones de control, ya sea de forma inalámbrica o a través de cables. No obstante, la unidad de control 12 también puede operar módulos individuales si se desea.
- El procedimiento de la invención se lleva a cabo alimentando a un dispositivo 2 de fabricación de astillas de madera material sin triturar, ya sea madera sin procesar o madera procesada que debe ser reciclada, denominada madera reciclada. Preferentemente, el material sin triturar ya ha sido pretriturado en piezas de una longitud máxima de 500 mm, preferiblemente de 300 mm. Este material aún sin triturar, en el sentido de la invención, se introduce en la alimentación de material 4. Allí, el material se limpia, en la medida de lo posible, de partículas demasiado pesadas o ligeras u otros cuerpos extraños, especialmente piezas metálicas como clavos o grapas, y plásticos, como láminas adheridas a la madera. El material para triturar se envía luego a la primera clasificación 6, configurada como una clasificación de una o varias etapas, donde se separa el material demasiado pequeño o demasiado grande. El material demasiado grande se pretritura nuevamente y se reintroduce en la alimentación de material 4. El material demasiado pequeño puede reutilizarse directamente sin más triturado. El material sin triturar de tamaño adecuado, clasificado en la primera clasificación 6, se dirige luego a la trituradora de material 8, después de pasar, en su caso, por otro separador de material. En la trituradora de material 8, el material sin triturar se tritura en una o más etapas hasta alcanzar las astillas de madera deseadas. Después de la trituradora de material 8 viene la segunda clasificación 10, que clasifica el material triturado en una o varias etapas. También aquí se elimina el material demasiado fino o demasiado grande, y, en su caso, el material vuelve a pasar por un separador de material. El material demasiado grande se redirige preferentemente a la trituradora de material 8. El material triturado del tamaño deseado se destina a un procesamiento posterior.
- El procedimiento de la invención prevé que los pasos de alimentación de material, clasificación del material sin triturar, trituradora de material y clasificación del material triturado sean supervisados, controlados y, si es necesario, ajustados por la unidad de control 12.
- Opcionalmente, el procedimiento de la invención puede incluir al menos un sistema de aspiración 14, que recolecta polvo y otras partículas pequeñas y ligeras a través de tuberías de aspiración 14c-f. También de forma opcional, se puede prever al menos un separador de material 16, por ejemplo, para separar partículas pesadas, magnéticas o ligeras, u otros cuerpos extraños, como metal o plástico.
- Finalmente, el procedimiento de la invención puede incluir al menos un almacenamiento intermedio 18, asociado a uno de los módulos 4, 6, 8 o 10 descritos anteriormente, que permite almacenar material sin triturar o triturado.
- El procedimiento de la invención para la fabricación de astillas de madera puede, por ejemplo, alcanzar una capacidad de entre 2 y 15 toneladas por hora de astillas de madera. La astilladora puede tener una capacidad de al menos 6 toneladas por hora, preferiblemente 10 toneladas por hora, mientras que la clasificación puede alcanzar hasta 20 toneladas por hora, dependiendo del tamaño del contenedor seleccionado. En contenedores de 20 pies, la clasificación puede procesar, por ejemplo, una capacidad de 10 toneladas por hora, preferiblemente 12 toneladas por hora, mientras que en contenedores de 40 pies pueden clasificarse hasta 20 toneladas por hora. Esta capacidad puede resultar económicamente interesante para operar, por ejemplo, una planta piloto o de prueba o para proporcionar un flujo parcial de material triturado para la producción de materiales derivados de la madera o materiales aislantes, como un flujo parcial de astillas de madera reciclada para su procesamiento conjunto en tableros de fibra o de aglomerado junto con astillas de madera sin procesar. El procedimiento de la invención puede llevarse a cabo con un dispositivo asociado a una instalación de producción, pero el dispositivo para la realización del procedimiento también puede instalarse de manera independiente de una instalación de producción.

Lista de símbolos de referencia

	Dispositivo	12	Sistema de control
	Estructura de soporte	12a	Quinto contenedor
	Soporte	14	Aspiración
	marco exterior cerrado	14a	Contenedor

ES 2 994 683 T3

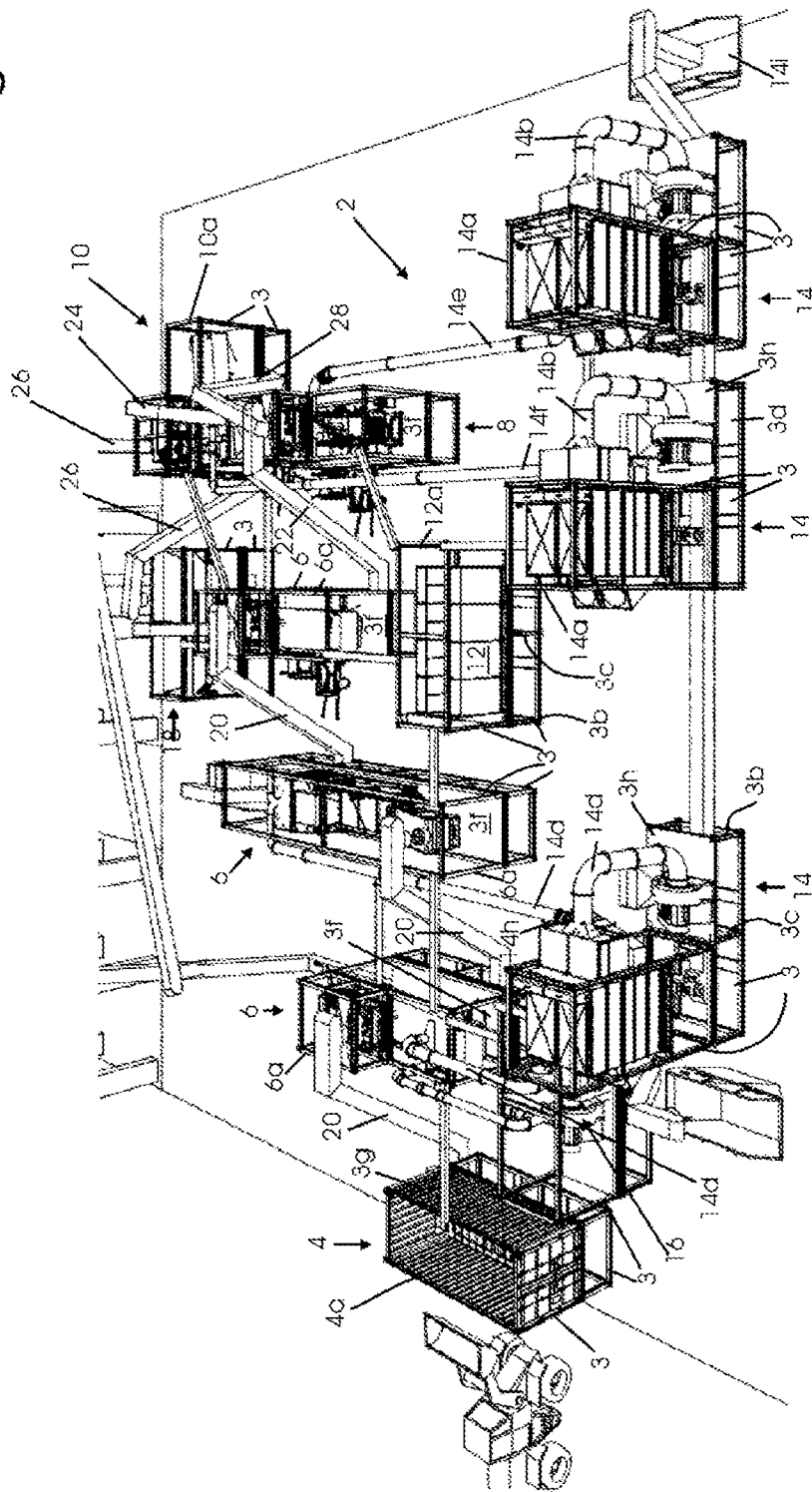
marco intermedio cerrado	14b	Dispositivo de aspiración
Superficie	14c-f	Tuberías de aspiración
Perfil de acero	14g	Tubo de aspiración
Suelo	14h	Accionamiento
Pared	14i	Contenedor de residuos
Techo	16	Separador de materiales
Rebaje	16a	Tubería
Puerta	18	Depósito intermedio
Alimentación de material	18a	Contenedor
Primer contenedor	18b	Entrada
Suelo móvil	18c	Parte superior abierta del contenedor
Salida	18d	Paredes
Entrada	18e	Canal
Primera clasificación	18f	Salida
Segundo contenedor	20	Primera tubería de transporte de material
Entrada	22	Segunda tubería de transporte de material
Tamiz	24	Tercera tubería de transporte de material
Primera salida	26	Cuarta tubería de transporte de material
Segunda salida	28	Quinta tubería de transporte de material
Canal vibratorio		
Triturador de materiales		
Tercer contenedor		
Entrada		
Tubería		
Astilladora		
Segunda clasificación		
Cuarto contenedor		

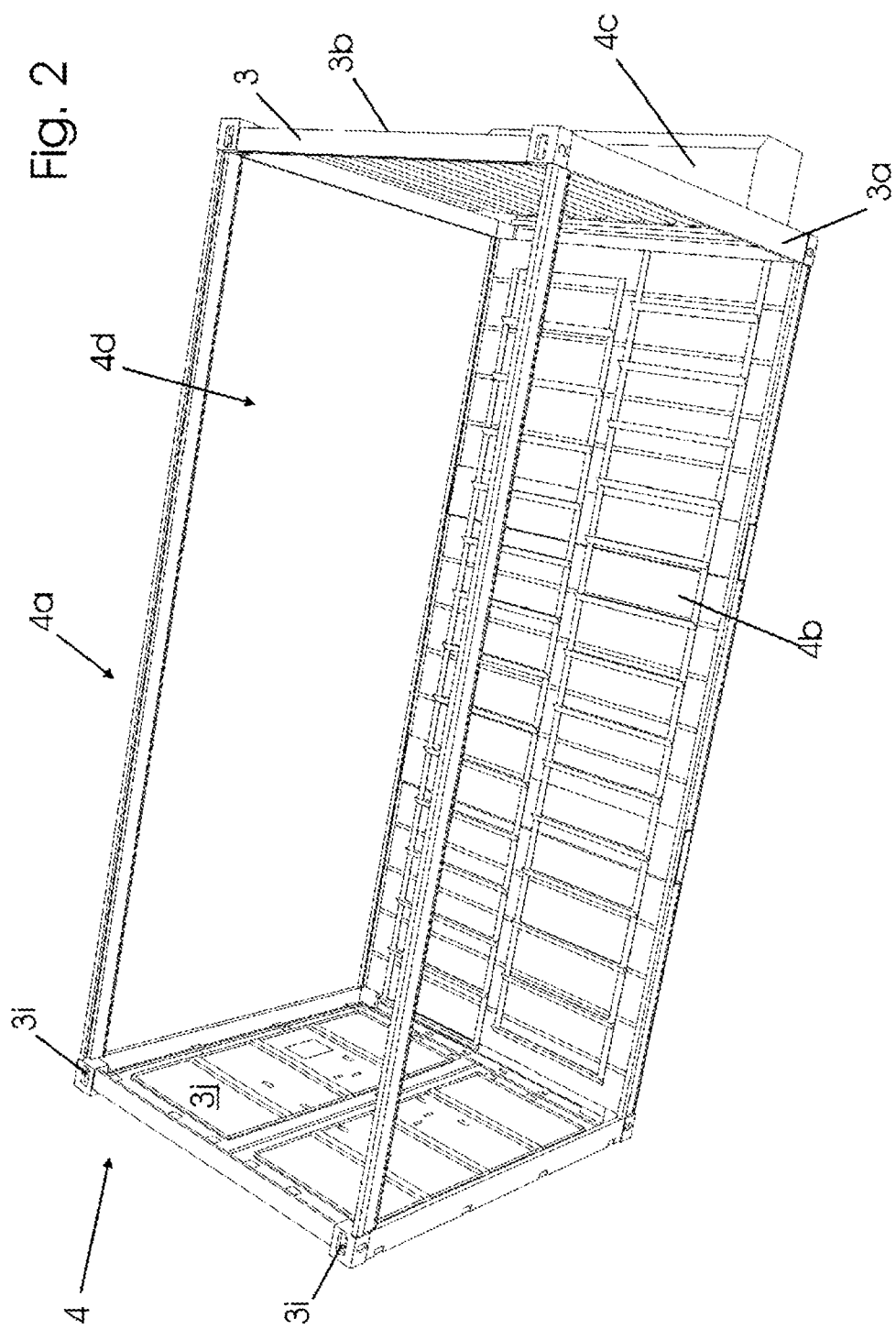
REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de astillas de madera para la producción de tableros de aglomerado, en particular a partir de madera reciclada, que comprende:
 - 5 - una alimentación de material (4) en al menos una primera estructura de soporte (3, 4a), que está adaptada a la alimentación de material (4),
 - un primer sistema de clasificación mecánica (6) del material por triturar en al menos una segunda estructura de soporte (3, 6a), adaptada al primer sistema de clasificación (6),
 - una trituradora de material (8) en al menos una tercera estructura de soporte (3, 8a), que está adaptada a la trituradora de material,
 - 10 - un segundo sistema de clasificación mecánica (10) para el material triturado en al menos una cuarta estructura de soporte (3, 10a), que está adaptada al segundo sistema de clasificación,
 - donde la clasificación (6, 10) se realiza mediante vibradores o canal vibratorio o al menos un tamiz (6c) o al menos un separador de material (16) que elimina cuerpos extraños, especialmente metal o plástico,
 - 15 donde la primera, segunda, tercera y cuarta estructuras de soporte (3, 4a, 6a, 8a, 10a) están dispuestas de forma semimóvil sobre una base o una estructura de apoyo y están conectadas entre sí, ya sea directamente o mediante tuberías de transporte de material (20, 22, 24, 26). El material alimentado desde la entrada de material (4) se transporta mediante una primera tubería de transporte de material (20) a la primera clasificación mecánica (6), donde se clasifica; luego, se envía a la trituradora de material (8) a través de una segunda tubería de transporte de material (22) y se tritura en astillas de madera. Posteriormente, las astillas se envían a la segunda clasificación mecánica (10) mediante una tercera tubería de transporte de material (24), donde se clasifican mecánicamente y luego quedan listas para la producción de tableros de aglomerado.
 - 20
2. Procedimiento según la Reivindicación 1, en el que se utiliza un contenedor (4a, 6a, 8a, 10a, 12a, 14a, 16a, 18a) como estructura de soporte (3), en el que la estructura de soporte está cubierta al menos en secciones por una pared que forma el suelo, la pared o el techo del contenedor.
 - 25
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la alimentación de material (4) dispuesta en al menos una estructura de soporte (3) tiene al menos un contenedor (4a) o recipiente receptor alimentado continua o discontinuamente con material y una salida (4c), en la que la salida (4c) está diseñada como un suelo móvil (4b) o sinfín de descarga.
 - 30
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la primera o la segunda clasificación (6, 10) se efectúan cada una en una o varias etapas.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la trituradora de material (8) se realiza mediante una o más de las siguientes unidades: batidor, martillo, molino, trituradora y astilladora.
 - 35
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la capacidad de la astilladora es de al menos 6 a un máximo de 10 t por hora, preferiblemente de 8 a 10 t por hora, y la capacidad de la clasificación (6,10) es de al menos 8 a un máximo de 20 t por hora.
 - 40
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** que en al menos una quinta estructura de soporte (3, 18a) se dispone al menos un almacenamiento intermedio (18) para materia prima o astillas de madera.
 - 45
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se instalan dispositivos de fijación y soporte, preferiblemente conexiones atornilladas, enchufadas o de encaje, en la estructura de soporte (3, 4a, 6a, 8a, 10a, 12a, 14a, 16a, 18a).

- 5 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la alimentación de material (4), la clasificación (6), la trituradora de material (8) y las tuberías de transporte de material (20, 22, 24, 26), así como opcionalmente la aspiración (14), el separador de material (16) o el almacenamiento intermedio (18), son supervisados, controlados o regulados mediante una unidad de control (12) dispuesta en un contenedor (12a) y conectada por líneas de control a la alimentación de material (4), la primera clasificación (6), la trituradora de material (8) y la segunda clasificación (10), y opcionalmente a la aspiración (14), el separador de material (16) o el almacenamiento intermedio (18).
- 10 Dispositivo (2) para la producción de astillas de madera para la fabricación de tableros aglomerados, en particular a partir de madera reciclada, que comprende
- al menos una primera estructura de soporte (3, 4a), diseñada para alojar una alimentación de material (4),
 - al menos una segunda estructura de soporte (3, 6a), diseñada para alojar un primer dispositivo de clasificación mecánica (6) del material por triturar,
- 15 - al menos una tercera estructura de soporte (3, 8a), diseñada para alojar una trituradora de material (8),
- al menos una cuarta estructura de soporte (3, 10a), diseñada para alojar un segundo sistema de clasificación de astillas de madera,
 - al menos un control (12) para, como mínimo, la alimentación de material (4), la primera clasificación mecánica (6), la trituradora de material (8) y la segunda clasificación mecánica (10),
- 20 en la cual la clasificación (6, 10) incluye un vibrador o canal vibratorio o al menos un tamiz (6c) o al menos un separador de material (16) para cuerpos extraños, en particular metal o plástico,
- 25 donde la primera, segunda, tercera y cuarta estructura de soporte (3, 4a, 6a, 8a) están dispuestas de forma semimóvil sobre una base o una estructura de apoyo y están conectadas entre sí mediante tuberías de transporte de material (20, 22), y donde la primera, segunda, tercera y cuarta estructura de soporte (3) están configuradas como contenedores (4a, 6a, 8a, 10a) parcialmente cubiertos por una pared que forma el suelo, la pared o el techo del contenedor.
- 30 11. Dispositivo según la Reivindicación 10, **caracterizado porque** al menos en una quinta estructura de soporte (3, 18a) se dispone al menos un almacenamiento intermedio (18).
12. Dispositivo según una de las Reivindicaciones 10 a 11, en el que la base está montada con aislamiento acústico o antivibratorio.
- 35 13. Dispositivo según una de las Reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por que en la estructura de soporte (3, 4a, 6a, 8a, 10a, 12a, 14a, 16a, 18a) se instalan dispositivos de fijación y soporte, preferiblemente conexiones atornilladas, enchufadas o de encaje.
- 40 14. Dispositivo según una de las Reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado porque** la estructura de soporte (3, 4a, 6a, 8a, 10a) cuenta con una entrada (4d, 6b, 8b) para una tubería de transporte de material que alimenta el material y una salida para una tubería de transporte de material que retira el material, estando dispuestos en la estructura de soporte (4a, 6a, 8a, 10a) una alimentación de material (4), una clasificación (6), una trituradora de material (8), un separador de material (16) o un almacenamiento intermedio (18).

Fig. 1





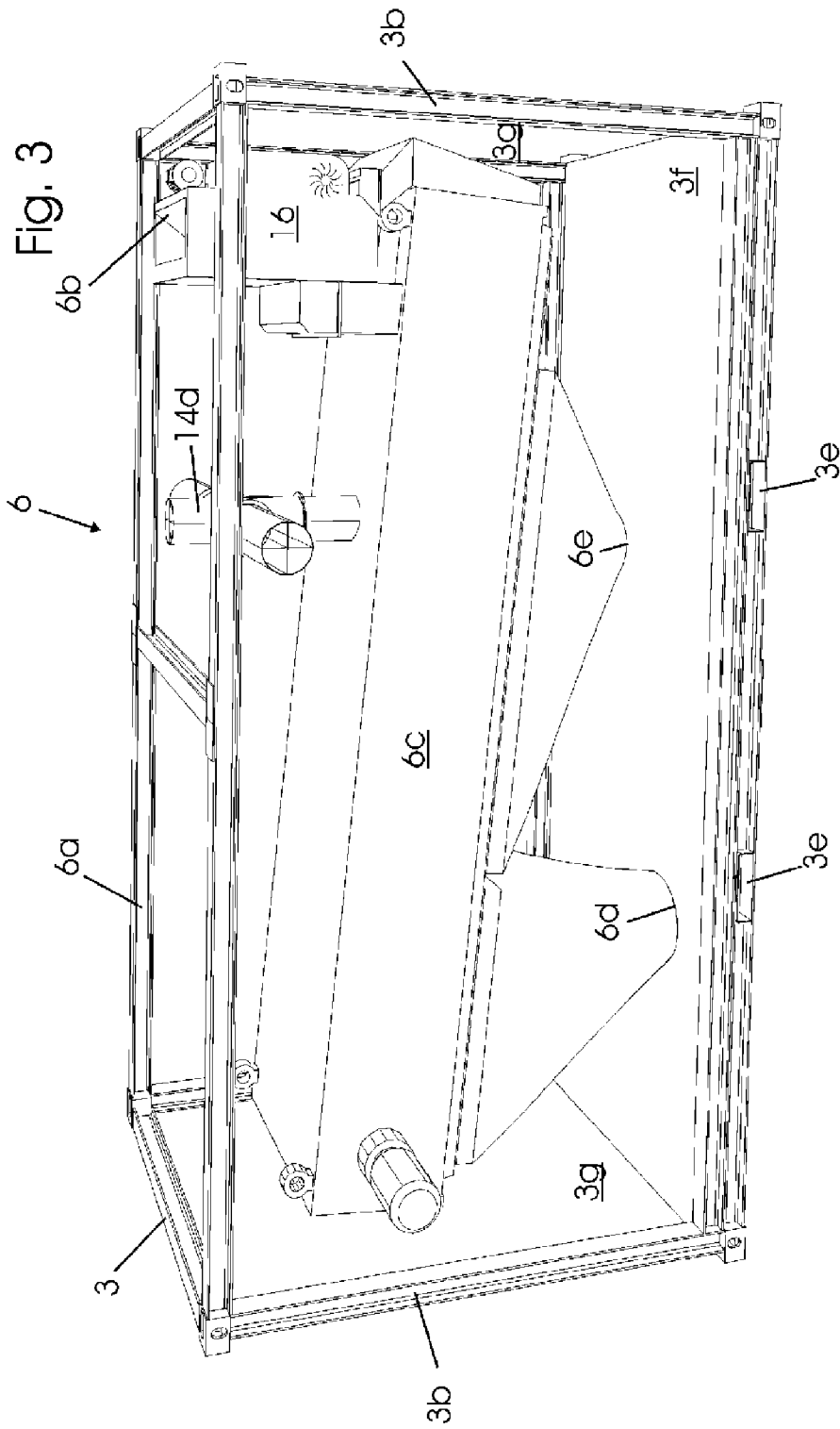
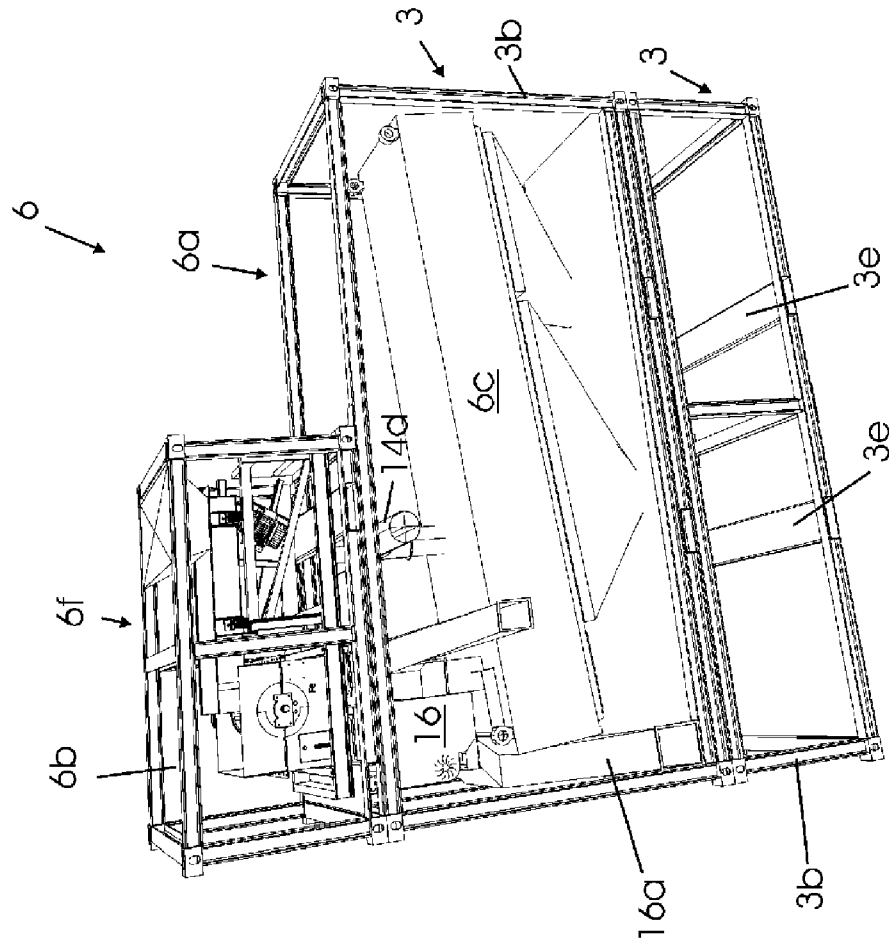


Fig. 4



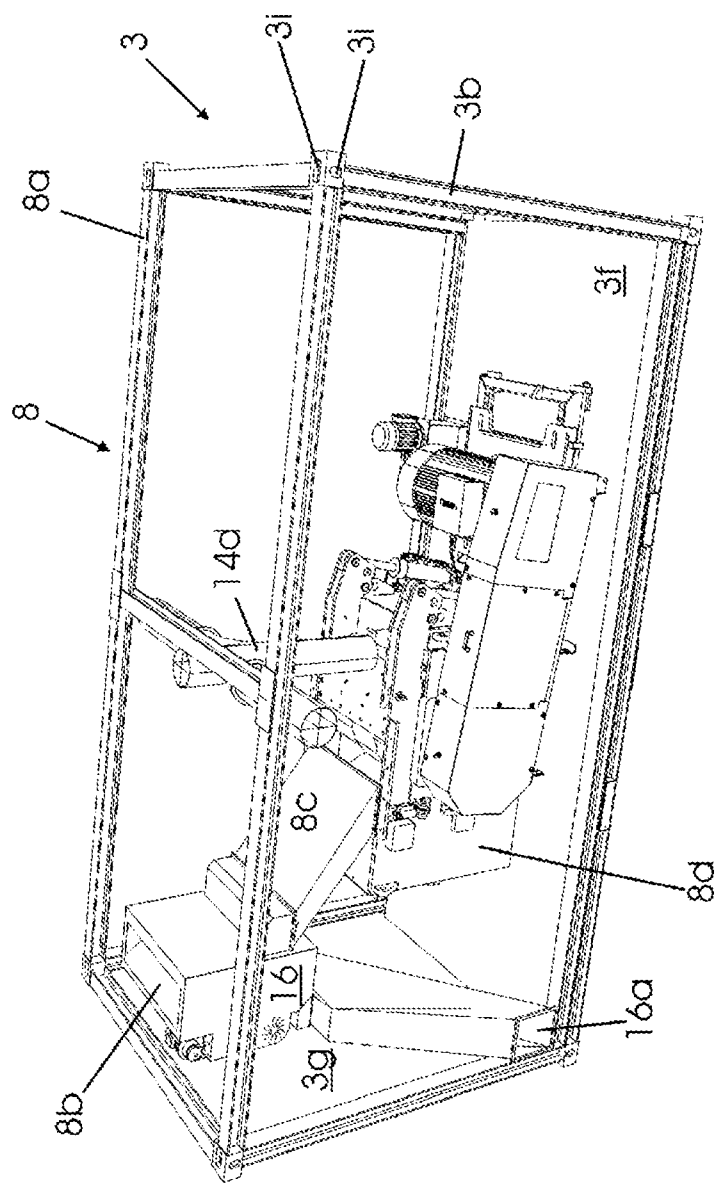


Fig. 5

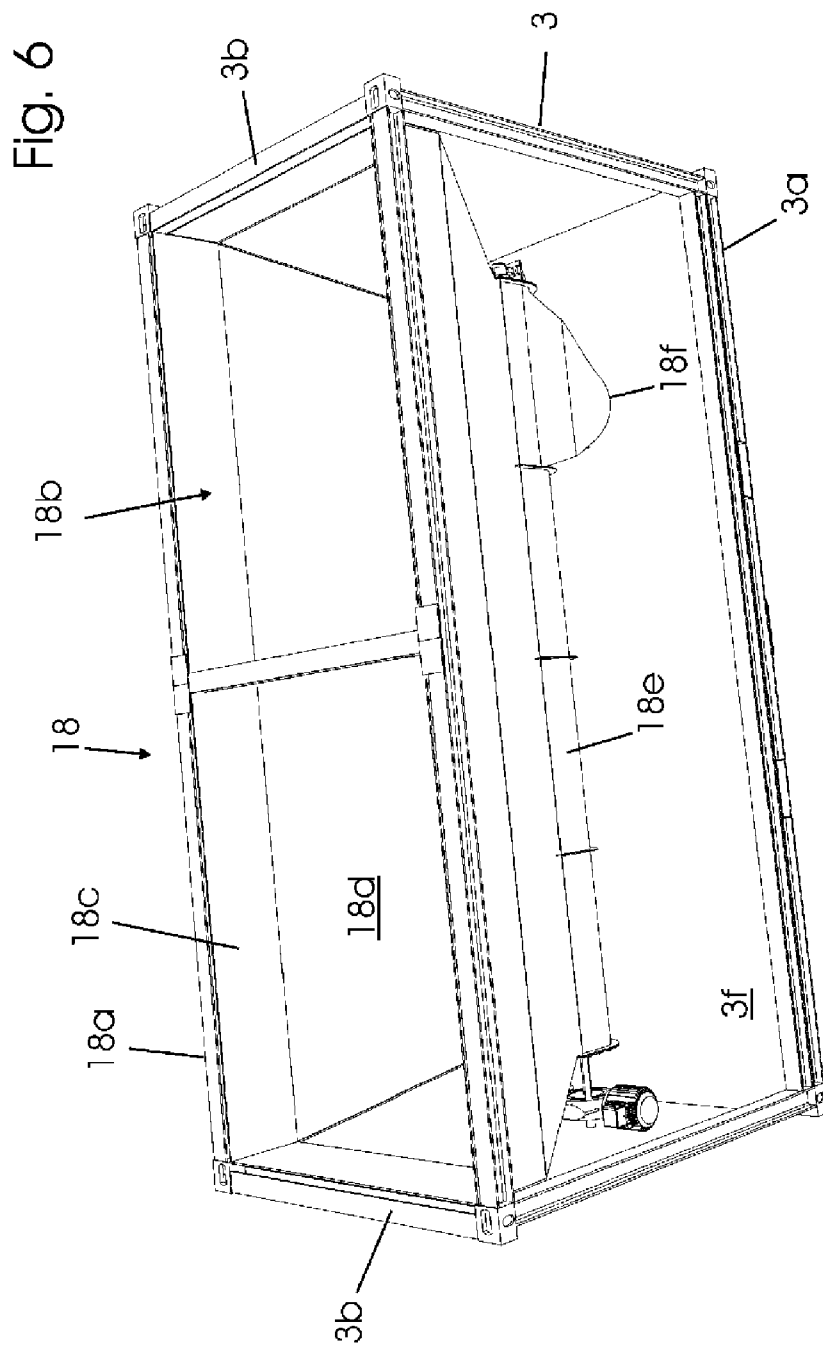
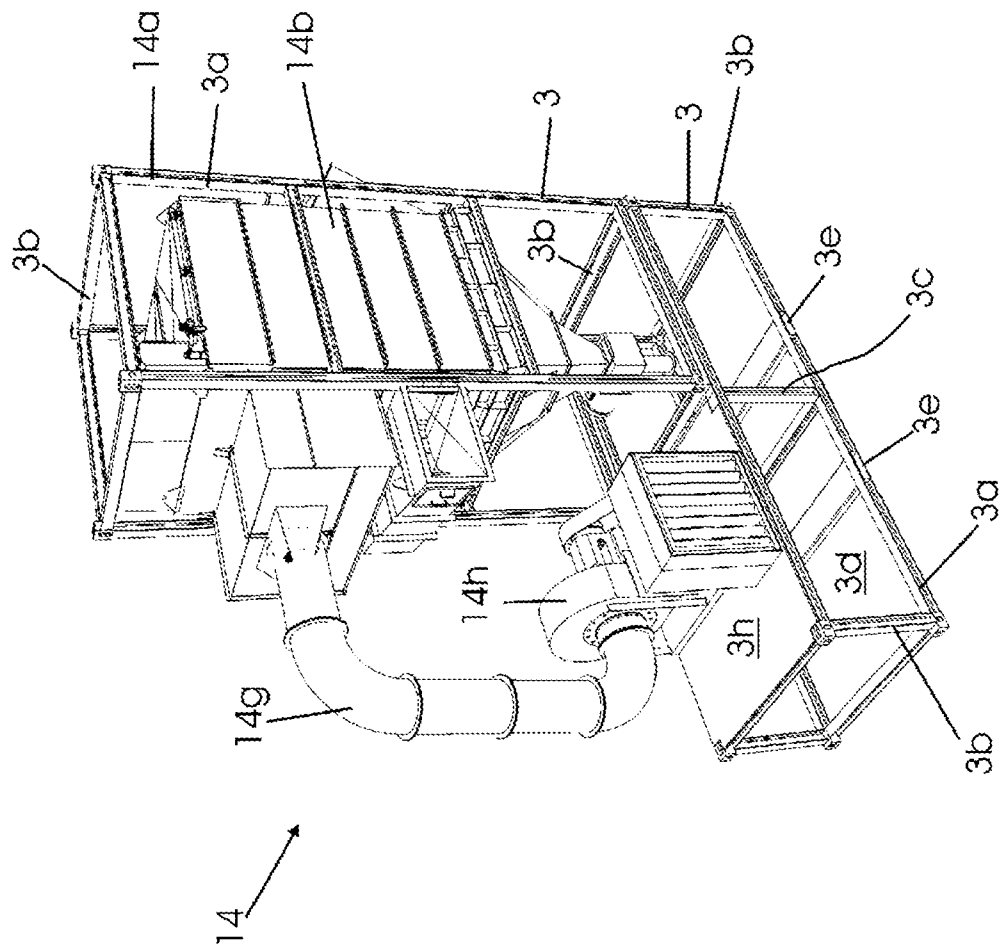


Fig. 7



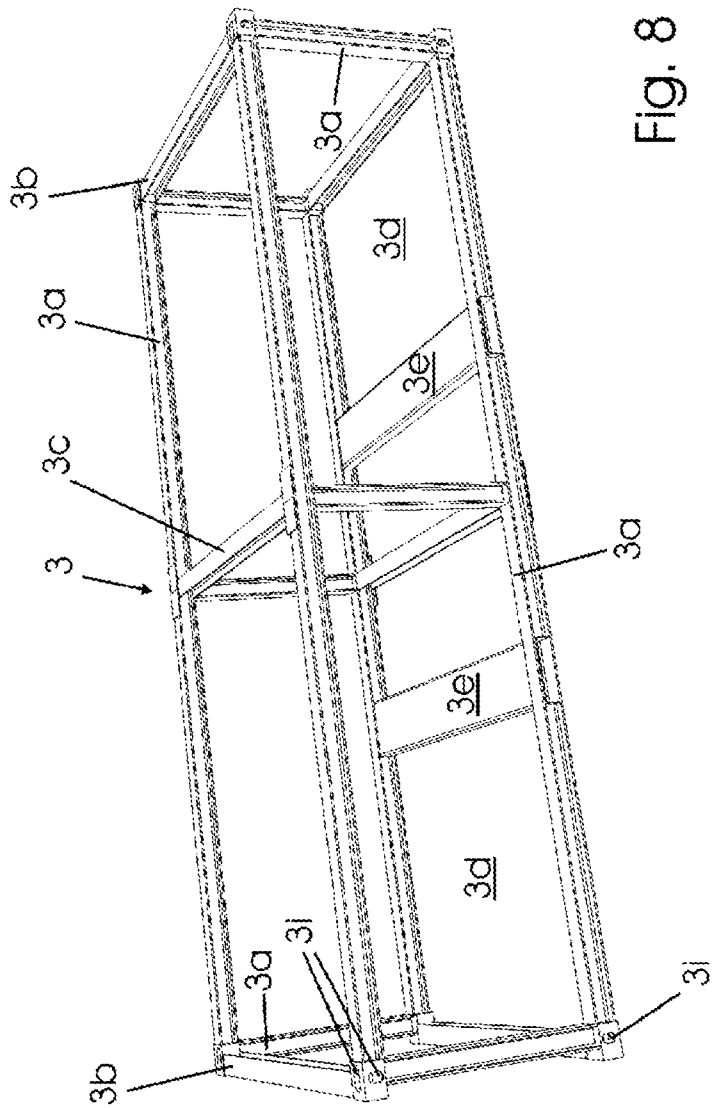


Fig. 8