

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 990 245**

51 Int. Cl.:

B30B 9/24 (2006.01)

B30B 15/34 (2006.01)

A22C 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2021 PCT/EP2021/069645**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.01.2022 WO22013305**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2021 E 21745954 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2024 EP 4182159**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para separar materias de diferente fluidez mezcladas entre sí**

30 Prioridad:

15.07.2020 DE 102020118720

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

29.11.2024

73 Titular/es:

**NORDISCHER MASCHINENBAU RUD. BAADER
GMBH + CO KG (50.0%)**

**Geniner Strasse 249
23560 Lübeck, DE y
LINDE GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**TOBEY, ANDREAS;
MEINLSCHMIDT, PIA;
HÄRTLEIN, JOACHIM;
FUCHS, MICHAEL;
HANF, FRIEDEMANN y
DOLEZSAJ, LASZLO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 990 245 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

Dispositivo y procedimiento para separar materias de diferente fluidez mezcladas entre sí

5 La invención se refiere a un dispositivo configurado y concebido para separar materias de diferente fluidez mezcladas entre sí, que comprende un bastidor, un tambor hueco accionado de forma rotatoria y montado en el bastidor y con una superficie envolvente perforada y al menos un lado frontal al menos parcialmente abierto, una cinta de prensado sin fin que puede ser presionada desde fuera contra la superficie envolvente entrelazando una parte de la circunferencia del tambor hueco, que es accionada de forma rotatoria, una cuña de alimentación de producto formada por la cinta de prensado y el tambor hueco, para guiar un flujo de producto, constituido por material prensado, entre el
10 tambor hueco y la cinta de prensado en una zona de entrada del flujo de producto hacia dentro del dispositivo, un dispositivo de soporte para la cinta de prensado con al menos un elemento de soporte que está dispuesto en el lado de la cinta de prensado que está opuesto al tambor hueco, así como un equipo para la evacuación de material de separación, presionado a través de la superficie envolvente perforada hacia dentro de la cavidad del tambor hueco,
15 por el lado frontal al menos parcialmente abierto del tambor hueco.

Además, la invención se refiere a un procedimiento para separar materias de diferente fluidez mezclados entre sí, que comprende los pasos: el suministro de un flujo de producto constituido por material a prensar a una cuña de alimentación de producto, que está formada por un tambor hueco con una superficie envolvente perforada y una cinta
20 de prensado que desde fuera está en contacto con el tambor hueco entrelazando una parte de la circunferencia, el accionamiento rotatorio del tambor hueco y/o la cinta de prensado para introducir el flujo de producto entre el tambor hueco y la cinta de prensado, en donde los componentes del flujo de producto que fluyen más fácilmente son presionados hacia dentro de la cavidad del tambor hueco como material de separación a través de la perforación de la superficie envolvente del tambor hueco por medio de la cinta de prensado, y son evacuados por un lado frontal al
25 menos parcialmente abierto del tambor hueco, mientras que los componentes del flujo de producto que fluyen con mayor dificultad permanecen en el exterior de la superficie envolvente del tambor hueco y son descargados por separado.

Para la separación en el sentido de la invención son aptas las materias, los materiales o productos que difieren entre sí o cuya composición difiere en cuanto a su comportamiento de flujo. La posibilidad y/o necesidad de separar materias de diferente fluidez mezcladas entre sí existe, en particular, en la producción de productos alimenticios de origen animal (por ejemplo, la separación de la carne de la piel, los tendones, los huesos o las espinas, etc.), de frutas y verduras (por ejemplo, la separación de la pulpa de fruta de la piel, los tallos, las semillas o los huesos, etc.), en el procesamiento de productos alimenticios mal envasados (por ejemplo, la separación de mantequilla o queso del material de envasado) o similares. Ejemplos concretos de aplicación son, por ejemplo, el deshuesado de dátiles o el desembalado de lonchas de queso embaladas en lámina.

Durante el reciclado, el deshuesado o el desembalado o cualquier otra separación correspondiente, es transportado un flujo de producto desde una zona de alimentación de producto con una cuña de alimentación de producto entre el
40 elemento de prensado, por ejemplo la cinta de prensado, y el tambor hueco hasta una zona de descarga de producto. La cuña de alimentación de producto está formada por la disposición de la cinta de prensado al tambor hueco y conduce a un ángulo (de entrada) en la zona de entrada del flujo de producto al dispositivo. Por el accionamiento rotatorio del tambor hueco y/o el accionamiento rotatorio de la cinta de prensado, el flujo de producto es introducido en la zona de entrada en la dirección de transporte F entre el tambor hueco y la cinta de prensado, de modo que entre la cinta de prensado y el tambor hueco resulta un hueco / intersticio (lleno de flujo de producto). Detrás de la cuña de alimentación de producto (en relación con la dirección de transporte del flujo de producto), entre la cinta de prensado y el tambor hueco resulta una zona de prensado debido al entrelazamiento, a través de la cual es transportado el flujo de producto. De este modo, son separadas las materias de diferente fluidez, por el hecho de que las materias que fluyen más fácilmente, en el ejemplo del procesamiento de productos de origen animal la carne, al menos parcialmente como material de separación, que en el ejemplo de productos de origen animal está constituido por pequeños hilos de carne o pequeñas hebras de carne, son presionadas hacia dentro del tambor hueco y evacuadas desde allí. La evacuación se realiza a través de un lado frontal, al menos parcialmente abierto, del tambor hueco, por ejemplo, en el lado delantero del dispositivo, pudiendo definirse el lado delantero también como lado trasero. Las materias que fluyen con mayor dificultad, a su vez al ejemplo de productos de origen animal, huesos, tendones, piel, etc., son acumulados en la dirección de transporte F del flujo de producto detrás del tambor hueco en la zona de descarga de producto y son evacuadas. La parte del flujo de producto presionada, a través de la superficie envolvente M perforada, hacia el interior del tambor hueco, es decir, hacia dentro de la cavidad, es evacuada y transmitida para su siguiente procesamiento. Sin embargo, el flujo residual del flujo de producto, que no es presionado a través de la superficie envolvente M perforada hacia el interior del tambor hueco, incluyendo los componentes que fluyen con mayor
50 dificultad, habitualmente se adhiere al menos en parte al exterior de la superficie envolvente del tambor hueco. Este flujo residual adherido al exterior del tambor hueco puede soltarse, por ejemplo, mediante medios rascadores.

El flujo de producto es presionado desde fuera contra la superficie envolvente perforada del tambor hueco por medio de la cinta de prensado o cualquier otro elemento de prensado. Bajo esta presión, los componentes del flujo de producto que fluyen más fácilmente son presionados a través de la perforación de la superficie envolvente como material de separación hacia dentro de la cavidad interior del tambor hueco en rotación, mientras que los componentes
65

del flujo de producto que fluyen con mayor dificultad permanecen en el exterior de la superficie envolvente del tambor hueco y, dado el caso, son evacuados en la zona de salida en la dirección de transporte F detrás del tambor hueco. Durante la introducción del flujo de producto entre el tambor hueco y la cinta de prensado, por un lado, y durante el proceso de separación en sí, por otro, se producen presiones considerables y una elevada fricción, lo que provoca el calentamiento del flujo de producto y, en particular, del material de separación presionado o empujado a través de la perforación. En particular en la industria alimentaria, cuando se procesan productos frescos como carne y fruta, es especialmente importante refrigerar los productos de la forma más continua posible o mantener lo más reducidas posibles las interrupciones de la refrigeración. Hasta ahora, es habitual refrigerar el producto que ha de ser procesado o el flujo de producto antes del procesamiento y refrigerar el producto de separación después del procesamiento, es decir, después de abandonar el dispositivo. Pero el flujo de producto también puede alimentarse al dispositivo ya precalentado. Durante el procesamiento, es decir, durante el proceso de separación dentro del dispositivo, está interrumpida la refrigeración. En cualquier caso, la interrupción de la cadena de frío del flujo de productos se prolonga en los dispositivos conocidos. Esto hace que se caliente el material de separación, lo que se intensifica aún más por el proceso de separación debido a la carga mecánica. Las soluciones conocidas hasta ahora, en las que se enfrían componentes individuales del dispositivo, como por ejemplo la cinta de prensado o los cilindros de presión, no bastan para refrigerar suficientemente el material de separación. Debe evitarse una refrigeración directa, por ejemplo del tambor hueco, para no aumentar el riesgo de rotura del tambor hueco.

Los dispositivos y procedimientos conocidos para separar materias de diferente fluidez mezcladas entre sí se describen en los documentos US 4 156 384 A, DE 35 16 623 A1, DE 43 19 062 A1 y WO 2015/150433 A1. El documento US 4 156 384 A muestra un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12.

La invención tiene, por tanto, el objetivo de proponer un dispositivo sencillo y fiable para la separación de materiales con diferente fluidez, de forma cuidadosa con el producto. El objetivo consiste además en proponer un procedimiento correspondiente.

Este objetivo se consigue mediante un dispositivo del tipo mencionado al principio, en el que al tambor hueco está asignado un equipo de refrigeración que está configurado y concebido para refrigerar el material de separación durante el procesamiento mediante un medio refrigerante criogénico, en donde el equipo de refrigeración está dispuesto en la cavidad del tambor hueco y comprende al menos una boquilla que está conectada a un depósito de medio refrigerante a través de un conducto de suministro. En el contexto de la invención, durante el procesamiento significa que el material de separación se enfría mientras aún se encuentra en el tambor hueco, concretamente cuando sale desde el lado interior por las aberturas de la superficie envolvente perforada del tambor hueco como un hilo de carne o hebra de carne. Con esta configuración de acuerdo con la invención, se ha creado por primera vez un dispositivo que permite procesar y refrigerar simultáneamente el material de separación durante el procesamiento dentro del dispositivo. En otras palabras, con el dispositivo de acuerdo con la invención se puede conseguir una cadena de frío continua, incluso durante el proceso de separación. Como mínimo, se garantiza una reducción de la interrupción de la cadena de frío para el material de separación gracias a que el medio refrigerante criogénico actúa directamente sobre el material de separación cuando este es presionado, es decir, inmediatamente cuando éste llega a la cavidad. Los medios de refrigeración criogénicos, y los criógenos líquidos en particular, hacen posible un enfriamiento eficiente y rápido del material de separación al incidir en la superficie del mismo. Evidentemente, también pueden utilizarse gases criogénicos que se licúan bajo presión normal a una temperatura crítica inferior a la temperatura ambiente. Dado que el material de separación con sus estrechos hilos de carne o hebras de carne tiene una superficie muy grande, el efecto de refrigeración es correspondientemente alto, en particular cuando se expone a un medio refrigerante criogénico líquido. De este modo, se hace posible un proceso de separación especialmente cuidadoso con el producto, ya que la refrigeración del material de separación ya compensa o incluso sobrecompensa ya dentro del dispositivo un calentamiento por carga mecánica y proporciona un control del proceso y una calidad de producto del material de separación hasta ahora inalcanzables. De este modo, por un lado, queda realizado un modo de construcción compacto y sencillo. Por otro lado, el medio refrigerante criogénico líquido puede distribuirse fácil y uniformemente sobre el material de separación. El número de boquillas puede variar, así como su posicionamiento en la cavidad. Preferentemente, las boquillas están dispuestas en un brazo de soporte o similar, que se asoma al interior del tambor hueco a través del lado frontal al menos parcialmente abierto del mismo, de modo que no se obstaculice la rotación del tambor hueco. La o cada boquilla está conectada al depósito a través de un conducto de suministro flexible o rígido. Sin embargo, la o cada boquilla también puede estar sujeta en la cavidad a través de un conducto de suministro sustancialmente rígido. Como depósito pueden servir recipientes adecuados para almacenar criógenos líquidos como nitrógeno, helio, argón, dióxido de carbono o similares, que alimentan las boquillas con el medio refrigerante a través de conductos de suministro adecuados.

Preferentemente, la o cada boquilla está orientada al menos hacia la zona de la superficie interior del tambor hueco, que es aproximadamente opuesta a la zona de la cuña de alimentación de producto y/o a la zona de prensado situada a continuación de ésta. Esto garantiza una refrigeración significativa del material de separación directamente en el lugar de procesamiento. Inmediatamente al formarse o durante la formación del material de separación en forma de filamentos/hebras, es refrigerado aún en el espacio interior del tambor hueco y, a continuación, puede ser evacuado en estado refrigerado.

Una variante preferente se caracteriza porque la o cada tobera está configurada como tobera de chorro plano que tiene una abertura de tobera para formar un abanico de pulverización de tal manera que el medio refrigerante que sale de la tobera asegura una aplicación lineal a lo largo de la anchura completa del tambor hueco sobre el material de separación presionado a través de la superficie envolvente. La o cada boquilla de chorro plano garantiza una introducción óptima del medio refrigerante. La línea también puede ser más ancha para que sea posible una aplicación plano (rectangular). El extremo libre del abanico de pulverización tiene una anchura que corresponde como mínimo a la anchura o profundidad de la superficie interior del tambor hueco, de modo que cada abertura de la superficie envolvente perforada queda cubierta en el lado interior por el abanico de pulverización a través de la anchura/profundidad.

Ventajosamente, a la o a cada boquilla está asignada una cubierta que cubre al menos parcialmente la o cada boquilla. La cubierta, preferentemente en forma de tejado, por un lado, protege la boquilla o la abertura de boquilla de la suciedad causada por el material de separación que cae de la superficie interior del tambor hueco y, por otro lado, garantiza el libre acceso del abanico de pulverización al material de separación. Sin embargo, también pueden utilizarse otras construcciones para apantallar parcialmente la tobera.

De manera particularmente preferente, al equipo de refrigeración está asignado un equipo para acumular y evacuar el medio refrigerante guiado hacia dentro de la cavidad del tambor hueco. El medio refrigerante criogénico que incide sobre el material de separación en la fase líquida se volatiliza al menos parcialmente o se convierte a la fase gaseosa tras incidir. El medio refrigerante calentado o que se está calentando es aspirado y evacuado correspondientemente en forma de gas, como aerosol, niebla, vapor, humo o gotas líquidas para proteger el entorno y al operario.

Preferentemente, el equipo para acumular el medio refrigerante comprende al menos una cubierta protectora y un ventilador de extracción de aire conectado a la cubierta protectora a través de conductos de aire de escape. De acuerdo con el principio de una cubierta protectora extractor que, por ejemplo, está posicionado delante del lado frontal abierto del tambor hueco, el medio refrigerante "usado" puede acumularse y descargarse, por ejemplo, a través de un conducto de aire de escape o un ventilador de aire de escape o similar. Pero también pueden utilizarse otros sistemas de aspiración dentro o fuera del tambor hueco.

De manera particularmente preferente, el o cada conducto de suministro para suministrar el medio refrigerante criogénico a la o a cada boquilla comprende un tramo de medición y/o regulación. El tramo de medición y/o regulación puede estar formado dentro del conducto de suministro o sustituirlo al menos por secciones. Por medio del tramo de medición y/o regulación pueden ser supervisadas y controladas la cantidad de afluencia, la temperatura, la velocidad de afluencia, etc. del medio refrigerante con el fin de lograr un efecto de refrigeración óptimo. En otras palabras, se puede ajustar una temperatura deseada para un control de proceso y una calidad de producto óptimos. Opcionalmente, también se pueden supervisar y evaluar con fines de regulación, por ejemplo, las fugas en el conducto de suministro.

En una realización particularmente ventajosa, el medio refrigerante criogénico es nitrógeno líquido (LIN=liquid nitrogen o conocido como LN₂). El nitrógeno es un medio fácilmente disponible y, además, tiene una gran capacidad de refrigeración. El nitrógeno es particularmente ventajoso porque crea una atmósfera inerte en el interior del tambor hueco y, en particular, en la zona de la superficie del material de separación. Evidentemente, el nitrógeno también puede utilizarse en forma gaseosa para refrigerar. El oxígeno contenido en el aire ambiente (O₂) ya no llega al producto. De este modo, se evitan determinadas reacciones químicas en el material de separación, por lo que el material de separación se puede mantener más fresco. La atmósfera inerte también puede reducir el crecimiento bacteriano en y dentro del material de separación.

En otra forma de realización ventajosa, el medio refrigerante criogénico es dióxido de carbono líquido (LIC=liquid carbon dioxide o conocido como LCO₂). El dióxido de carbono asimismo está ampliamente disponible y tiene un efecto refrigerante especialmente elevado. Evidentemente, el dióxido de carbono también puede utilizarse en forma gaseosa para refrigerar. Evidentemente, también pueden utilizarse otros medios criogénicos.

Convenientemente, el equipo para evacuar el material de separación comprende un elemento rascador y/o un tornillo de expulsión. En las distintas realizaciones pueden estar previstos ambos componentes. Sin embargo, preferentemente está previsto un tornillo de expulsión o un elemento rascador. Pero también pueden utilizarse otros medios para soltar el material de separación de la superficie interior y/o para evacuar el material de separación del tambor hueco.

Ventajosamente, el elemento rascador comprende un canto de raspado de producto y una superficie de guiado de producto, en donde la superficie de guiado de producto está conformada y/u orientada de tal manera que el material de separación eliminado por raspado de la superficie interior del tambor hueco por medio del canto de raspado de producto, es guiado en dirección al lado frontal abierto del tambor hueco. El elemento rascador puede, por ejemplo, estar dispuesto en un soporte que se asoma al interior de la cavidad del tambor hueco. Preferentemente, el elemento rascador está dispuesto en un travesaño, preferentemente fijado de forma separable al bastidor, de tal manera que el elemento rascador se asoma al interior del tambor hueco a través del lado frontal al menos parcialmente abierto. El elemento rascador puede estar configurado de varias piezas o de una sola. El material de separación evacuado del tambor hueco por medio del elemento separador o del tornillo de expulsión o cualquier otro medio puede, por ejemplo,

caer sobre una cubeta, un canalón o cualquier otro elemento de descarga, preferentemente refrigerado, y ser transportado para su posterior procesamiento.

5 El objetivo también se consigue mediante un procedimiento con los pasos mencionados al principio, por que el material de separación presionado a través de la superficie envolvente perforada en la cavidad del tambor hueco se enfría mediante un medio refrigerante criogénico dentro del tambor hueco, en donde el material de separación es sometido al medio refrigerante criogénico directa e inmediatamente durante el proceso de separación, es decir, cuando es presionado a través de la superficie envolvente y/o cuando es evacuado del tambor hueco. Esto no sólo compensa el aumento de temperatura causado por la carga mecánica, sino que la temperatura del material de separación puede reducirse aún más. El medio refrigerante criogénico, preferentemente líquido, incide en el material de separación y lo enfría, por lo que el medio refrigerante criogénico se convierte gradualmente, al menos parcialmente, de nuevo a la fase gaseosa tras incidir. Por tanto, el enfriamiento tiene lugar dentro del dispositivo en cuanto los hilos o hebras de carne empujan a través de la superficie envolvente perforada hacia el interior del tambor hueco. Como resultado, el medio refrigerante alcanza el material de separación en el momento más temprano posible.

15 De manera especialmente ventajosa, el medio refrigerante se aplica de forma lineal por toda la anchura del tambor hueco sobre el material de separación, que ha sido triturado por el proceso de separación. También es posible una aplicación plana, por ejemplo en forma de abanico o similar.

20 En una variante preferente, se aplica nitrógeno (N₂) al material de separación como medio criogénico de refrigeración.

En otra opción ventajosa, el material de separación se somete a dióxido de carbono (CO₂) como medio criogénico de refrigeración.

25 De manera ventajosa, a través del suministro del medio refrigerante al material de separación se controla la temperatura deseada del mismo. Sometiendo el material de separación al medio refrigerante y controlando éste, entre otras cosas, en cuanto a la temperatura y/o la cantidad y/o la velocidad, se puede producir un control de proceso y una calidad de producto óptimos.

30 Una variante particularmente ventajosa se caracteriza por que el medio refrigerante introducido en la cavidad del tambor hueco se acumula y se evacúa. Los gases, aerosoles, niebla, vapor, humo o incluso gotas originados, es decir, todo el medio refrigerante "no usado" pueden aspirarse para proteger el entorno y, en particular, al personal operario.

35 Preferentemente, el material de separación refrigerado se separa por rascado de la superficie interior del tambor hueco y se evacúa del mismo.

De manera particular preferente, el procedimiento se lleva a cabo con un dispositivo de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 11.

40 Ya se han descrito otras ventajas derivadas de los pasos de procedimiento anteriormente mencionados en relación con el dispositivo, por lo que para evitar repeticiones se remite a las explicaciones anteriores.

45 Más características y variantes convenientes y/o ventajosas del dispositivo y del procedimiento resultan de las reivindicaciones subordinadas y la descripción. Formas de realización especialmente preferentes del dispositivo, así como el procedimiento se explican con más detalle con la ayuda del dibujo adjunto. En el dibujo, muestran:

la figura 1 una representación esquemática del dispositivo de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva,

50 la figura 2 la representación del dispositivo de acuerdo con la figura 1 con una vista del interior del tambor hueco con el equipo de refrigeración,

la figura 3 el tambor hueco como pieza individual con el equipo de refrigeración indicado esquemáticamente, en una vista en perspectiva,

55 la figura 4 el tambor hueco en una vista delantera hacia el lado frontal abierto,

la figura 5 el tambor hueco en sección V-V de acuerdo con la figura 4, y

60 la figura 6 otra forma de realización del tambor hueco en vista en perspectiva hacia el lado frontal abierto.

El dispositivo que se muestra en el dibujo sirve para separar la carne, por un lado, y los huesos, restos de huesos, tendones, cartílagos y similares, por otro, y presenta una pluralidad de características preferentes. No se muestran explícitamente otras formas de realización con menos características o con características diferentes. El dispositivo puede utilizarse del mismo modo para separar, por ejemplo, la pulpa de fruta de las semillas o para separar cualquier otro tipo de materias mezcladas de diferente fluidez.

El dispositivo 10 mostrado está configurado y concebido para separar materias de diferente fluidez mezcladas entre sí. El dispositivo 10 comprende un bastidor 11, un tambor hueco 12 accionado de forma rotatoria y montado en el bastidor 11, con una superficie envolvente M perforada y al menos un lado frontal S_V, S_H al menos parcialmente abierto, una cinta de prensado 13 sin fin que puede ser presionada desde fuera contra la superficie envolvente entrelazando una parte de la circunferencia del tambor hueco 12 y que está accionada de forma rotatoria, una cuña de alimentación de producto 14 formada por la cinta de prensado 13 y el tambor hueco 12 para guiar un flujo de producto, constituido por material prensado, entre el tambor hueco 12 y la cinta de prensado 13 en una zona de entrada E del flujo de producto en el dispositivo 10, un dispositivo de soporte 15 para la cinta de prensado 13 con al menos un elemento de soporte 16, que está dispuesto en el lado de la cinta de prensado 13 que está opuesto al tambor hueco 12, así como un equipo 17 para evacuar el material de separación prensado, a través de la superficie envolvente M perforada, hacia dentro de la cavidad H del tambor hueco 12 desde el lado frontal S_V, S_H al menos parcialmente abierto del tambor hueco 12.

El equipo 17 para evacuar el material de separación del tambor hueco 12 puede estar configurado como parte integrante del tambor hueco 12 o un componente separado. El lado frontal S_V del tambor hueco 12, que está orientado hacia el lado delantero, está configurado de forma abierta, mientras que el lado frontal S_H opuesto está configurado preferentemente de forma cerrada. La abertura 18 representada en la pared frontal S_H trasera sirve para alojar o soportar el tambor hueco 12 sobre un árbol de accionamiento. El lado delantero y el lado trasero también pueden invertirse.

De acuerdo con la invención, este dispositivo 10 se caracteriza porque al tambor hueco 12 está asignado un equipo de refrigeración 19 que está configurado y concebido para refrigerar el material de separación durante el procesamiento mediante un medio refrigerante 20 criogénico.

El bastidor 11 puede ser, por ejemplo, una carcasa cerrada o al menos parcialmente cerrada o una construcción de perfil o similar. Preferentemente, la carcasa está sustancialmente cerrada por todos sus lados. En o dentro o del bastidor 11 está dispuesta la unidad de accionamiento (no mostrada) para el tambor hueco 12 y/o la cinta de prensado 13. La unidad de accionamiento puede comprender un accionamiento común o medios de accionamiento separados. El eje de rotación R del tambor hueco 12 discurre transversalmente a la dirección de transporte F del flujo de producto. En la superficie envolvente M perforada del tambor hueco 12, están formados taladros/aberturas (representados solo de forma aproximada y no explícitamente en la figura) que pueden estar dispuestos en diferentes patrones y permiten el paso de partes del flujo de producto, en particular, las partes que fluyen más fácilmente, blandas y aplastables, al interior del tambor hueco 12. Preferentemente, el tambor hueco 12 está provisto de aberturas en toda su profundidad o anchura B que constituye la zona de trabajo. La cinta de prensado 13 se compone preferentemente de un material elástico, por ejemplo, caucho, poliuretano o similar, y está guiada alrededor de varios elementos de desviación 21. Preferentemente, un elemento de desvío 21 está configurado y concebido como cilindro de accionamiento 22. El elemento de desvío 21 que se encuentra detrás del tambor hueco 12 en la dirección de transporte F, es preferentemente el cilindro de accionamiento 22, para guiar la cinta de prensado 13 y, por tanto, el flujo de producto pasando por tracción delante del tambor hueco 12. De forma particularmente preferente, el cilindro de accionamiento 22 está configurado y concebido al mismo tiempo como cilindro de presión y/o cilindro tensor para la cinta de prensado 13. Para ello, el cilindro de accionamiento 22 está configurado de forma ajustable. El transporte del flujo de producto en la dirección de transporte F puede ser apoyado además por el accionamiento propio del tambor hueco 12.

Opcionalmente, en la zona de entrada E, es decir, encima de la cuña de alimentación de producto 14, y/o en la zona de salida A, es decir, en la dirección de transporte F detrás del tambor hueco 12, también denominado tambor perforado pueden estar dispuestos elementos rascadores. Estos elementos rascadores pueden estar configurados de forma rígida, es decir, estar a una distancia fija del tambor hueco 12 o, más exactamente, de la superficie lateral M, o de forma controlable de manera variable, es decir, variables en su distancia al tambor hueco 12 o, más exactamente, a la superficie lateral M. El tambor hueco 12 y la cinta de prensado 13 pueden accionarse a la misma velocidad. Sin embargo, opcionalmente, el tambor hueco 12 y la cinta de prensado 13 también pueden accionarse a diferentes velocidades. La diferencia de velocidad puede controlarse y/o regularse por medio de un equipo de control y/o regulación 23. El dispositivo de soporte 15 puede ser una cadena de soporte o un cinturón de soporte. En la realización representada, el dispositivo de soporte 15 está configurado como vía de rodillos 24 que comprende varios rodillos 25 que están dispuestos uno detrás de otro en la dirección de transporte F del flujo de producto y están montados, al menos parcialmente, sobre muelles.

De acuerdo con la invención, el equipo de refrigeración 19 está dispuesto en la cavidad H del tambor hueco 12 y comprende al menos una boquilla 26 que está conectada a un depósito de medio refrigerante 20 (no mostrado explícitamente) a través de un conducto de suministro 27. El conducto de suministro 27 sale por el lado frontal S_V abierto del tambor hueco 12. En la figura 1 se puede apreciar que delante del lado frontal S_V abierto está dispuesto un travesaño 28 que está unido de forma separable al bastidor 11. En el travesaño 28 está apoyado el conducto de suministro 27, ya sea directamente o, como se muestra, indirectamente a través de una especie de protección contra salpicaduras 29, que cubre al menos parcialmente el lado frontal abierta S_V . En el dibujo se muestra una sola boquilla 26. Sin embargo, también pueden utilizarse opcionalmente varias boquillas 26. También son posibles otras formas de fijación, soporte o apoyo de la boquilla 26 y/o del conducto de suministro 27.

ES 2 990 245 T3

La o cada boquilla 26 está orientada hacia la zona de la superficie interior del tambor hueco 12, que es aproximadamente opuesta a la zona de la cuña de alimentación de producto 14 y/o a la zona de prensado P situada a continuación de ésta. Por ejemplo, una boquilla 26 o tira de boquillas puede estar dirigida hacia la zona de la cuña de alimentación de producto 14, como se muestra, mientras que una segunda boquilla 26 o tira de boquillas, no mostrada, está orientada hacia la zona de prensado P. Sin embargo, la posición y/u orientación de cada boquilla 26 es variable y modificable. Preferentemente, la o cada boquilla 26 está configurada como una boquilla de chorro plano que tiene una abertura de boquilla para formar un abanico de pulverización 30 de tal manera que el medio refrigerante 20 que sale por la boquilla 26 garantiza que el material de separación presionado a través de la superficie lateral M es sometido de forma lineal y sobre toda la profundidad/anchura B del tambor hueco 12. En otras palabras, el abanico de pulverización 30 cubre preferentemente toda la anchura de trabajo del tambor hueco 12. Sin embargo, también pueden utilizarse otros tipos de boquillas 26 con diferentes aberturas de boquilla.

La o cada boquilla 26 puede estar dispuesta libremente en la cavidad H. Preferentemente, a la o a cada boquilla 26 está asignada una cubierta 31 que cubre al menos parcialmente la o cada boquilla 26. La cubierta 31 está configurada en forma de tejado y preferentemente también está dispuesta en el travesaño 28. La o cada boquilla 26 está dispuesta debajo de la cubierta 31, que está cerrada hacia arriba y abierta hacia abajo, de modo que el abanico de pulverización 30 pueda formarse sin obstáculos.

Opcionalmente, el dispositivo 10 puede comprender un equipo (no mostrado explícitamente) para acumular y evacuar el medio refrigerante 20 guiado a la cavidad H del tambor hueco 12, que está asociado al equipo de refrigeración 19. El equipo para acumular el medio refrigerante 20 puede comprender al menos una cubierta protectora y un ventilador de aire de escape unido a la cubierta protectora a través de conductos de aire de escape. La cubierta protectora puede, por ejemplo, encerrar la zona completa del lado frontal abierta Sv del tambor hueco 12 en el sentido de cubrirla, de modo que se garantice la aspiración del medio refrigerante 20 usado, al menos predominantemente gaseoso. También pueden utilizarse otras construcciones para extraer el medio refrigerante usado 20 de la cavidad H del tambor hueco 12.

El o cada conducto de suministro 27 para suministrar el medio refrigerante 20 criogénico a la o a cada boquilla 26 comprende un tramo de medición y/o regulación que puede ser parte integrante del dispositivo 10 o de una unidad de orden superior. Como medio refrigerante 20 criogénico se utiliza de forma particularmente preferente nitrógeno líquido (LN₂). En otras realizaciones, por ejemplo, también puede utilizarse dióxido de carbono líquido (LCO₂) como medio refrigerante 20 criogénico. Los medios de refrigeración también pueden utilizarse en forma de gas.

El material de separación presionado a través de la superficie envolvente M puede ser evacuado del tambor hueco 12 por sí mismo, únicamente por la rotación de éste. El propio tambor hueco 12 forma entonces el equipo 17 para evacuar el material de separación. Preferentemente, el equipo 17 para evacuar el material de separación comprende un elemento rascador 32 y/o un tornillo de expulsión. El dibujo muestra el elemento rascador 32 preferente, que también puede estar fijado de forma separable al travesaño 28. El elemento rascador 32 comprende un canto de rascado de producto 33 y una superficie de guiado de producto 34, en donde la superficie de guiado de producto 34 está conformada y/u orientada de tal manera que el material de separación eliminado por rascado de la superficie interior del tambor hueco 12 por medio del canto de rascado de producto 33, es guiado en dirección al lado frontal abierto del tambor hueco 12. También pueden utilizarse otras configuraciones del elemento rascador 32, configurado preferentemente de una sola pieza, y otras construcciones para evacuar el material de separación de la cavidad H del tambor hueco 12. El material de separación evacuado puede, por ejemplo, caer sobre un canalón de evacuación 35 o similar, que opcionalmente puede estar refrigerado estando conectado para ello a un equipo correspondiente.

El procedimiento se describe con más detalle a continuación con la ayuda del dibujo. El procedimiento sirve y está configurado y concebido correspondientemente para separar materias de diferente fluidez mezclados entre sí. En primer lugar, un flujo de producto constituido por material prensado se suministra hacia dentro de una cuña de alimentación de producto 14 que está formada por un tambor hueco 12 con una superficie envolvente M perforada y una cinta de prensado 13 que desde fuera está en contacto con el tambor hueco 12 entrelazando una parte de la circunferencia. Para el proceso de separación, el tambor hueco 12 y la cinta de prensado 13 se accionan de forma rotatoria para introducir el flujo de producto entre el tambor hueco 12 y la cinta de prensado 13. Preferentemente, el tambor hueco 12 (en la vista de acuerdo con la figura 1) es accionado en el sentido de las agujas del reloj, mientras que el cilindro de accionamiento 22 para la cinta de prensado (en la vista de acuerdo con las figuras 1 y 2) es accionada en sentido contrario a las agujas del reloj, de modo que el tambor hueco 12 y la cinta de prensado 13 tienen la misma dirección de transporte F en la zona del entrelazamiento, es decir, en la zona de prensado P, pudiendo las velocidades ser iguales o diferentes entre sí. Por el transporte del flujo de producto por la zona de prensado P, los componentes que fluyen más fácilmente del flujo de producto son prensados por la cinta de prensado 13 como material de separación a través de la perforación de la superficie envolvente M del tambor hueco 12 hacia dentro la cavidad H interior del tambor hueco 12 y son evacuados por un lado frontal Sv y/o Sh al menos parcialmente abierto del tambor hueco 12, mientras que los componentes que fluyen con mayor dificultad del flujo de producto permanecen en el exterior de la superficie envolvente M del tambor hueco 12 y son descargados por separado.

Preferentemente, durante la separación del flujo de producto en sus componentes, la cinta de prensado 13 se apoya en el lado de la cinta de prensado 13 que está opuesto al tambor hueco 12, mediante un dispositivo de soporte 15 que

comprende al menos un elemento de soporte 16.

5 De acuerdo con la invención, este procedimiento se caracteriza por el hecho de que el material de separación presionado a través de la superficie envolvente M perforada hacia dentro de la cavidad H del tambor hueco 12 es refrigerado mediante un medio refrigerante 20 criogénico en el tambor hueco 12, en donde el material de separación es sometido directa e inmediatamente al medio refrigerante 20 criogénico durante el proceso de separación, es decir, cuando es presionado a través de la superficie envolvente M y/o cuando es evacuado del tambor hueco 12. Para ello, el medio refrigerante 20 se aplica de forma lineal, en abanico o de otra forma sobre toda la anchura B (correspondiente a la profundidad/anchura de trabajo) del tambor hueco 12, orientado paralelamente al eje de rotación R del tambor hueco 12, al material de separación, que ha sido triturado y ampliado en superficie por el proceso de separación. Para refrigerar el material de separación, éste preferentemente es sometido a nitrógeno líquido (LN₂) como medio refrigerante 20 criogénico líquido o dióxido de carbono líquido (LCO₂) como medio refrigerante criogénico líquido. Pero también pueden utilizarse y usarse otros medios refrigerantes 20 criogénicos líquidos o gaseosos.

15 Básicamente, el medio refrigerante 20 no usado puede escapar al entorno en forma gaseosa y/o líquida, por ejemplo, como aerosol, vapor, niebla, humo o similar, dependiendo del respectivo medio refrigerante 20. Preferentemente, el medio refrigerante 20 guiado hacia dentro de la cavidad H del tambor hueco 12 es acumulado y evacuado. Puede ser, por ejemplo, por aspiración. El material de separación refrigerado puede, por ejemplo, caer del lado frontal Sv abierto del tambor hueco 12 debido a la rotación del tambor hueco 12. Preferentemente, sin embargo, el material de separación refrigerado es eliminado por rascado de la superficie interior del tambor hueco 12 y evacuado del tambor hueco 12.

25 De manera particularmente preferente, la temperatura deseada del material de separación es controlado a través del suministro del medio refrigerante al material de separación. Para ello puede servir y utilizarse el tramo de medición y/o regulación dentro del conducto de suministro 27. Por medio del tramo de medición y/o regulación pueden ser supervisadas y controladas la cantidad de afluencia, la temperatura, la velocidad de afluencia, etc. del medio refrigerante con el fin de lograr un efecto de refrigeración óptimo. En otras palabras, se puede ajustar una temperatura deseada para un control de proceso y una calidad de producto óptimos.

30 De manera particular preferente, el procedimiento se lleva a cabo con un dispositivo 10 de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 11.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) configurado y concebido para separar materias de diferente fluidez mezcladas entre sí, que comprende un bastidor (11), un tambor hueco (12) accionado de forma rotatoria y montado en el bastidor (11) y con una superficie envolvente (M) perforada y al menos un lado frontal (S_v , S_H) al menos parcialmente abierto, una cinta de prensado (13) sin fin que puede ser presionada desde fuera contra la superficie envolvente entrelazando una parte de la circunferencia del tambor hueco (12), que es accionada de forma rotatoria, una cuña de alimentación de producto (14) formada por la cinta de prensado (13) y el tambor hueco (12), para guiar un flujo de producto, constituido por material prensado, entre el tambor hueco (12) y la cinta de prensado (13) en una zona de entrada (E) del flujo de producto hacia dentro del dispositivo (10), un dispositivo de soporte (15) para la cinta de prensado (13) con al menos un elemento de soporte (16) que está dispuesto en el lado de la cinta de prensado (13) que está opuesto al tambor hueco (12), así como un equipo (17) para la evacuación de material de separación, presionado a través de la superficie envolvente (M) perforada hacia dentro de la cavidad (H) del tambor hueco (12), por el lado frontal (S_v , S_H) al menos parcialmente abierto del tambor hueco (12) **caracterizado por que** al tambor hueco (12) está asignado un equipo de refrigeración (19) que está configurado y concebido para refrigerar el material de separación durante el procesamiento mediante un medio refrigerante (20) criogénico, en donde el equipo de refrigeración (19) está dispuesto en la cavidad (H) del tambor hueco (12) y comprende al menos una boquilla (26) que está conectada a un depósito de medio refrigerante (20) a través de un conducto de suministro (27).
2. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la o cada boquilla (26) está orientada al menos hacia la zona de la superficie interior del tambor hueco (12) que es aproximadamente opuesta a la zona de la cuña de alimentación de producto (14) y/o a la zona de prensado (P) situada a continuación de ésta.
3. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la o cada tobera (26) está configurada como tobera de chorro plano que tiene una abertura de tobera para formar un abanico de pulverización (27) de tal manera que el medio refrigerante (20) que sale de la tobera asegura una aplicación lineal a lo largo de la anchura (B) completa del tambor hueco (12) sobre el material de separación presionado a través de la superficie envolvente (M).
4. Dispositivo (10) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** a la o a cada boquilla (26) está asignada una cubierta (31) que cubre al menos parcialmente la o cada boquilla (26).
5. Dispositivo (10) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** al equipo de refrigeración (17) está asignado un equipo para acumular y evacuar el medio refrigerante (20) guiado a la cavidad (H) del tambor hueco (12).
6. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el equipo para acumular el medio refrigerante comprende al menos una cubierta protectora y un ventilador de aire de escape conectado a la cubierta protectora a través de conductos de aire de escape.
7. Dispositivo (10) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el o cada conducto de suministro (27) para suministrar el medio refrigerante (20) criogénico a la o a cada boquilla (26) comprende un tramo de medición y/o regulación.
8. Dispositivo (10) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el medio refrigerante (20) criogénico es nitrógeno líquido (LIN o LN₂).
9. Dispositivo (10) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el medio refrigerante (20) criogénico es dióxido de carbono líquido (LIC o LCO₂).
10. Dispositivo (10) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el equipo (17) para evacuar el material de separación comprende un elemento rascador (32) y/o un tornillo sin fin de expulsión.
11. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el elemento rascador (32) comprende un canto de raspado de producto (33) y una superficie de guiado de producto (34), en donde la superficie de guiado de producto (34) está conformada y/u orientada de tal manera que el material de separación eliminado por raspado de la superficie interior del tambor hueco (12) por medio del canto de raspado de producto (33), es guiado en dirección al lado frontal (S_v) abierto del tambor hueco (12).
12. Procedimiento para separar materias de diferente fluidez mezcladas entre sí, que comprende los pasos:
- el suministro de un flujo de producto constituido por material prensado hacia dentro de una cuña de alimentación de producto (14) que está formada por un tambor hueco (12) con una superficie envolvente (M) perforada y una cinta de prensado (13) que desde fuera está en contacto con el tambor hueco (12) entrelazando una parte de la circunferencia,
 - el accionamiento rotatorio del tambor hueco (12) y/o de la cinta de prensado (13) para introducir el flujo de producto entre el tambor hueco (12) y la cinta de prensado (13),

- 5 - en donde los componentes que fluyen más fácilmente del flujo de producto son prensados por la cinta de prensado (13) como material de separación a través de la perforación de la superficie envolvente (M) del tambor hueco (12) hacia dentro la cavidad (H) del tambor hueco (12) y son evacuados por un lado frontal (S_V , S_H) al menos parcialmente abierto del tambor hueco (12), mientras que los componentes que fluyen con mayor dificultad del flujo de producto permanecen en el exterior de la superficie envolvente (M) del tambor hueco (12) y son descargados por separado,
- 10 **caracterizado por que** el material de separación presionado a través de la superficie envolvente (M) perforada hacia dentro de la cavidad (H) del tambor hueco (12) es refrigerado mediante un medio refrigerante (20) criogénico en el tambor hueco (12), en donde el material de separación es sometido directa e inmediatamente al medio refrigerante (20) criogénico durante el proceso de separación, es decir, cuando es presionado a través de la superficie envolvente (M) y/o cuando es evacuado del tambor hueco (12).
- 15 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** el medio refrigerante (20) se aplica de forma lineal, a lo largo de la anchura (B) completa del tambor hueco (12), sobre el material de separación triturado por el proceso de separación.
- 20 14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** el material de separación es sometido a nitrógeno líquido (LIN o LN₂) como medio refrigerante (20) criogénico.
- 25 15. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado por que** el material de separación es sometido a dióxido de carbono líquido (LIC o LCO₂) como medio refrigerante (20) criogénico.
- 30 16. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado por que** a través del suministro del medio refrigerante al material de separación es controlada la temperatura deseada del material de separación.
- 35 17. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 12 a 16, **caracterizado por que** el medio refrigerante (20) guiado hacia dentro de la cavidad (H) del tambor hueco (12) es acumulado y evacuado.
18. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 12 a 17, **caracterizado por que** el material de separación refrigerado es eliminado por rascado de la superficie interior del tambor hueco (12) y evacuado del tambor hueco (12).
19. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 12 a 18, **caracterizado por que** se realiza con un dispositivo (10) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 11.

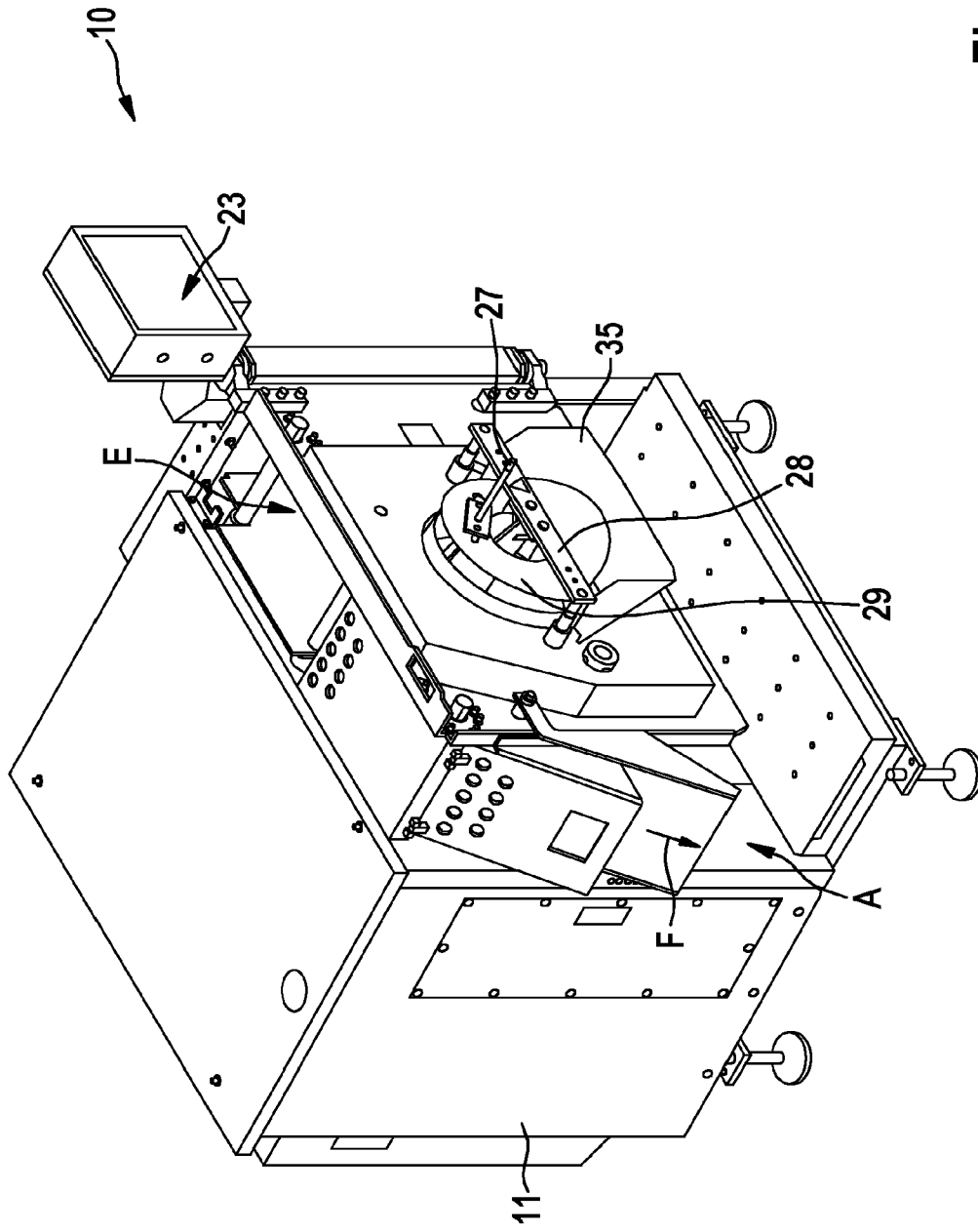


Fig. 1

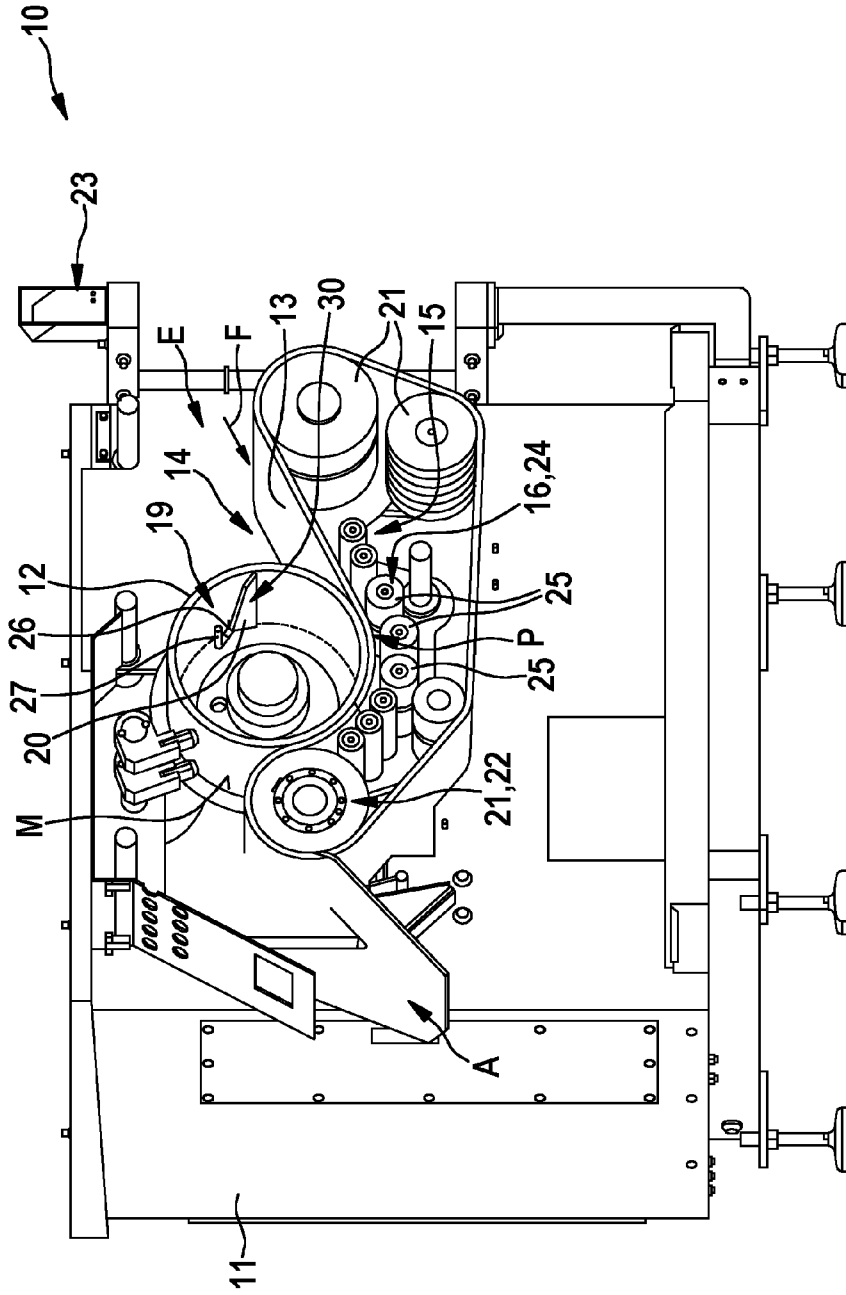


Fig. 2

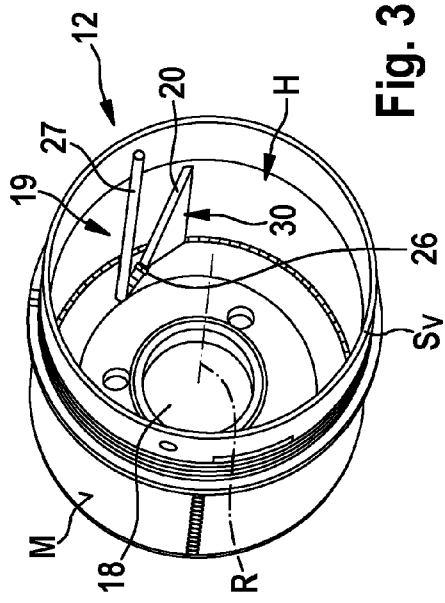


Fig. 3

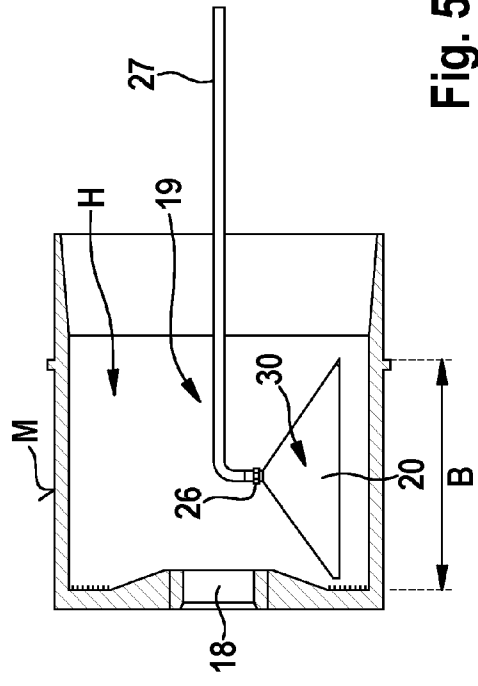


Fig. 5

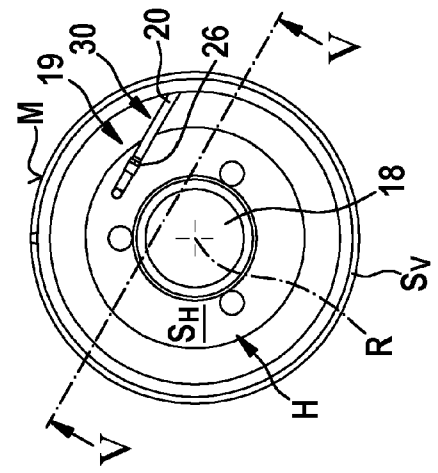


Fig. 4

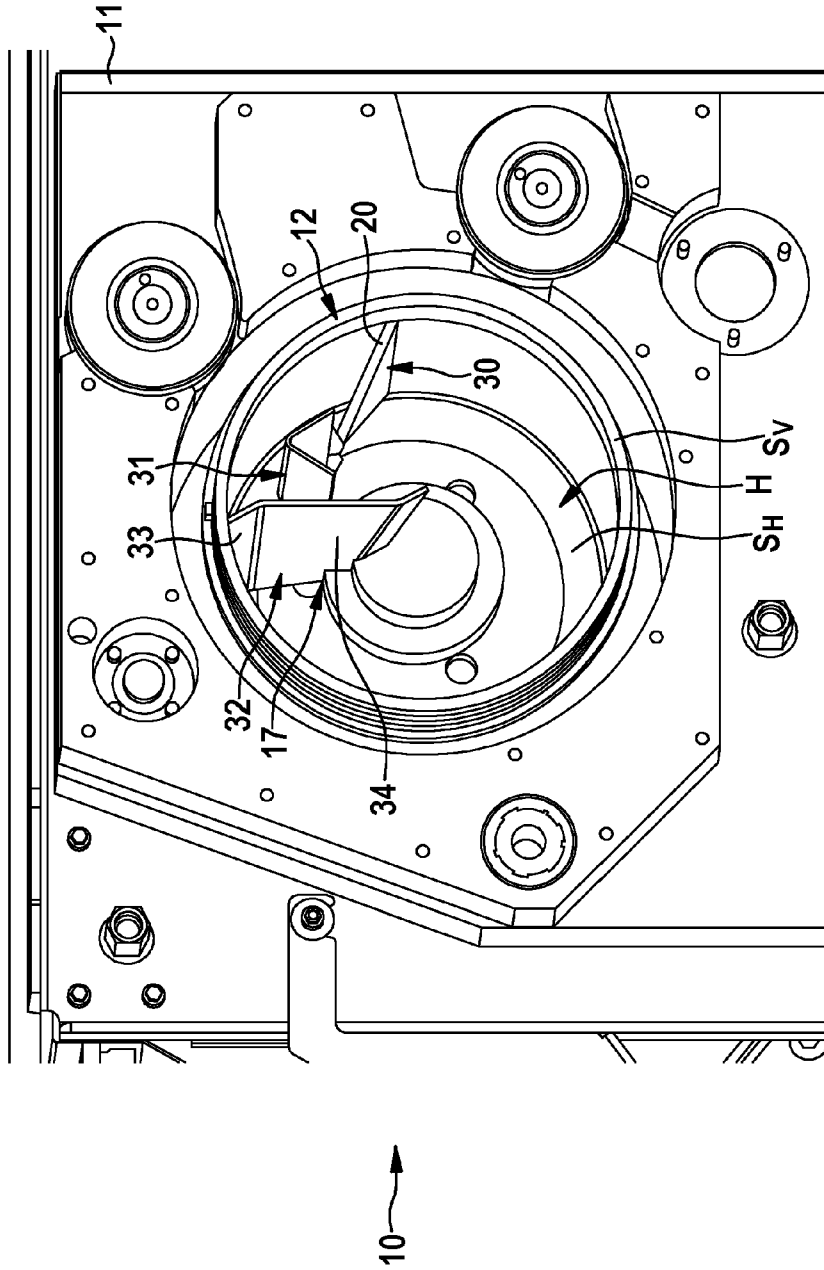


Fig. 6