

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 079**

51 Int. Cl.:

B27N 3/28 (2006.01)

B27N 3/18 (2006.01)

F26B 17/04 (2006.01)

F26B 1/00 (2006.01)

F26B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2007** **E 11181750 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2425947**

54 Título: **Dispositivo de extrusión**

30 Prioridad:

21.11.2006 DE 202006017826 U

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

29.03.2017

73 Titular/es:

PFEIFER HOLZ GMBH (100.0%)
Mühlenstrasse 7
86556 Kühbach, DE

72 Inventor/es:

DÜNSER, GEBHARD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 607 079 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 de extrusión

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de extrusión para la fabricación de productos de extrusión a partir de piezas pequeñas vegetales dotadas de aglutinante, en particular piezas pequeñas de madera.

Los dispositivos de extrusión convencionales están compuestos por una prensa extrusora, un tramo de calentamiento a modo de canal dispuesto aguas abajo y un tramo de enfriamiento posterior así como dado el caso una sierra dispuesta en el lado de extremo, que divide la barra a través de cortes transversales en piezas individuales a modo de taco. Los pasos de calentamiento convencionales tienen paredes calentadas con aceite u otro medio y al menos en parte regulables, que con una prensa extrusora reversible, por ejemplo una prensa extrusora con émbolo, se bloquean y elevan de manera alternante siguiendo el ritmo de la prensa para conseguir un efecto de frenado. En esta transmisión de calor por contacto, la operación de unión tarda relativamente mucho tiempo, algo que conlleva una longitud correspondientemente grande de los pasos de calentamiento y también del tramo de enfriamiento posterior. Además la demanda de energía es elevada.

Por el documento WO 99/48659 se conoce otro dispositivo de extrusión en el que se prensa la barra y se trata con calor y vapor. En el tratamiento con vapor se trabaja con exceso de vapor, succionando el vapor excesivo a continuación con generadores de extracción de vapor y devolviéndose en un circuito al generador de vapor. En otra variante sólo se aplica vapor a la zona de borde de la barra lo que no conduce a ninguna unión en toda la sección transversal de barra y requiere de un aporte de calor adicional en un paso de calentamiento siguiente. Por ello, el dispositivo de extrusión también tiene una longitud grande. El documento muestra además una pluralidad de diferentes técnicas de dispositivo y procedimiento para la realización de la aplicación de vapor a la barra. En este caso se aplica vapor a la barra desde fuera y/o dentro. En la aplicación de vapor interna, el vapor se conduce axialmente a través de un mandril de extrusión, aquí sale por el lado frontal entrando en una cavidad interior de la barra, que se sellará axialmente mediante un cierre de arrastre.

El documento DE 299 12 822 U1 muestra un dispositivo de extrusión para piezas pequeñas de madera encoladas, estando dispuesto aguas abajo de la prensa extrusora un canal de endurecimiento calentado, en el que más atrás en el sentido de prensado y con una distancia con respecto a la prensa extrusora está dispuesta una estación de prensado con una alimentación de vapor, que prensa posteriormente la barra en parte endurecida y a continuación la suministra a una zona de endurecimiento posterior calentada dispuesta aguas abajo.

El documento EP 0 908 281 A1 trata también de un dispositivo de extrusión para piezas de madera encoladas, aplicándose la energía térmica necesaria para endurecer la barra y el aglutinante durante el prensado mediante vapor directamente a continuación de la estación de llenado. Esto puede ocurrir por medio de una aplicación de vapor interna o aplicación de vapor externa, deslizándose adicionalmente la barra a la que se ha aplicado vapor a continuación a través de un canal calentado.

El documento WO 02/34489 A muestra otra variante de un dispositivo de extrusión de este tipo, que está configurado de manera similar al del documento DE 299 12 822 U1, aplicándose la barra en una estación de trabajo con paredes comprimibles sobre la barra. Esta estación de aplicación de vapor puede estar dispuesta directamente detrás de un recipiente siguiéndole un canal de calentamiento convencional. En otra variante el canal de calentamiento con otra estación de prensado radial puede estar dispuesto aguas arriba de la estación de aplicación de vapor.

El objetivo de la presente invención es proporcionar una mejor técnica de fabricación para productos de extrusión.

- 50 La invención alcanza este objetivo con las características de la reivindicación independiente.

El tratamiento con vapor de la barra se realiza preferiblemente de tal modo que la barra tiene a continuación una elevada estabilidad de forma. Esto significa que tras retirar la presión externa no muestra deformaciones o sólo muestra deformaciones insignificantes. Con la técnica reivindicada es posible completar el proceso de unión en la barra mediante el tratamiento con vapor en tal medida que la resistencia de encolado es mayor que las tensiones internas en la barra. Esto tiene la ventaja de que el tramo de calentamiento puede mantenerse muy corto, algo que conduce a una reducción considerable de la longitud total del dispositivo de extrusión. Además, el tramo de enfriamiento puede seguir directamente a la salida del tramo de calentamiento y al extremo de la alimentación de vapor o al tratamiento con vapor. Mediante el aprovechamiento de energía óptimo el tramo de enfriamiento también puede mantenerse más corto que en el estado de la técnica, algo que también conlleva una reducción considerable de la longitud total del dispositivo de extrusión.

El tratamiento con vapor tiene además la ventaja de que permite un calentamiento más rápido y uniforme de la barra y una unión más rápida. En este caso, en particular resulta favorable si se trabaja con vapor saturado y su condensación en la barra. Mediante el cambio del estado de agregación puede liberarse particularmente mucha energía térmica de manera rápida y uniforme en la barra. En este caso resulta ventajoso adaptar la cantidad de

vapor y la presión de vapor a la capacidad de absorción de calor de la zona de barra sobre la que se actúa y que tenga una magnitud tal que por un lado la barra pueda atravesarse y unirse por completo en la dirección transversal y pudiendo condensarse esencialmente por completo la cantidad de vapor en la barra. De este modo pueden evitarse excesos de vapor y una eliminación de vapor compleja y que requiere mucho espacio a través de reactores o similares. Además los daños medioambientales son menores.

Además, la técnica de aplicación de vapor reivindicada ofrece la seguridad de funcionamiento necesaria durante la extrusión de piezas pequeñas vegetales con un grado de humedad relativamente elevado. Gracias a la aplicación de vapor, el canal de extrusión puede tener paredes esencialmente rígidas sin que esto lleve a daños en la barra. La humedad de las piezas pequeñas puede calentarse y aprovecharse mediante el aporte de vapor y energía para el proceso de unión. Además se ha demostrado que mediante la estabilidad de forma de la barra alcanzada al final de la aplicación de vapor ya no resultan problemáticos su tratamiento adicional y en particular el desplazamiento por el tramo de enfriamiento. En experimentos comparativos con una unión incompleta mediante aporte de vapor así como con un calentamiento por contacto convencional adicionalmente siguiente por paredes de canales de calentamiento se ha demostrado que una humedad elevada de las piezas pequeñas puede llevar a fisuras y desprendimientos en la barra. Esto puede evitarse con medidas adicionales y en este sentido es factible. Sin embargo, la técnica de aplicación de vapor preferida ofrece en comparación ventajas importantes.

Además un control de la cantidad de vapor tiene la ventaja de que permite condiciones de procesamiento claras y reproducibles y un secado seguro del aglutinante en la barra. Por otro lado se evita en gran parte un vapor excesivo, lo que lleva a una reducción considerable del esfuerzo de construcción y funcionamiento. Puede prescindirse de generadores de extracción de vapor y recirculaciones de vapor. Además el vapor de proceso preferiblemente saturado se aprovecha de manera óptima. Se condensa en una zona de barra controlable, liberándose el calor necesario para la unión a través del cambio de fase o agregación de manera óptima y con una distribución uniforme. Además resulta favorable el hecho de que puede trabajarse con cantidades de vapor relativamente reducidas y con ello de manera económica. Además, la capacidad de la instalación de aplicación de vapor puede diseñarse más pequeña y económica.

Para el control de la cantidad de vapor resulta especialmente ventajosa una aplicación de vapor interna desde la camisa del mandril de extrusión directamente a la zona de barra adyacente porque de este modo se garantiza una mayor seguridad de proceso. Además la zona de barra a la que se aplica vapor puede limitarse y controlarse mejor. El vapor aplicado puede aprovecharse de manera óptima. Alternativa o adicionalmente es posible una aplicación de vapor externa.

En todos los casos resulta especialmente ventajoso que la aplicación de vapor se realice en el segmento del canal de calentamiento que sigue al recipiente. Por regla general, en estas zonas la barra tiene la mayor compactación, de modo que puede aprovecharse de manera óptima el calor aplicado por el vapor para la unión. Además resulta favorable que en la zona de aplicación de vapor estén presentes paredes de canal fijas o rígidas y que en la zona de aplicación de vapor tenga lugar la conformación de barra. El proceso de unión se mejora y acelera considerablemente mediante la aplicación de vapor controlada, con lo que el canal de calentamiento puede diseñarse más corto y la longitud de construcción de toda la prensa extrusora puede reducirse claramente. Esto lleva a una mayor rentabilidad.

El vapor puede alimentarse por ejemplo de manera continua o intermitente con la barra quieta. En ambos casos resulta ventajoso un control de la cantidad de vapor. El accionamiento puede ser reversible y presentar una matriz de extrusión. Esto tiene la ventaja de que la matriz de extrusión cierra el extremo de barra de manera estanca a los gases y que delimita la zona de extensión de vapor hacia atrás. Alternativamente también es posible una extrusión continua, por ejemplo con un tornillo sin fin.

La aplicación de vapor interna desde la camisa del mandril tiene además la ventaja de que puede trabajarse con volúmenes de conducción de vapor relativamente reducidos en la zona del mandril. De este modo la cantidad de vapor puede controlarse especialmente bien y en función del objetivo. Alternativa o adicionalmente el control de la cantidad de vapor también puede emplearse en una aplicación de vapor externa. Para el proceso de unión en ambos casos resulta favorable que la aplicación de vapor tenga lugar en una zona de canal de la prensa extrusora que tiene una pared de canal esencialmente fija, que se encarga de la conformación de la barra y dado el caso también de un determinado efecto de frenado para conseguir la compactación deseada en la barra, dado el caso junto con un dispositivo de frenado adicional, por ejemplo paredes de canal bloqueables en el tramo de enfriamiento. Además para la seguridad de proceso resulta favorable que la zona de alimentación axial del vapor a la barra esté limitada y que en particular se extienda por una longitud de avance de barra de una a dos carreras de extrusión.

En cuanto a la técnica de proceso resulta favorable el uso de vapor de agua, por ejemplo vapor saturado. Han resultado ventajosas una presión de vapor de aproximadamente desde 10 hasta 15 bar y una temperatura del vapor correspondiente. La cantidad de calor necesaria para la unión corresponde a un volumen de vapor relativamente reducido y en la condensación se libera según el objetivo en un elemento de barra limitado. Además estos parámetros de vapor resultan ventajosos para una penetración adecuada y uniforme a través de la zona de barra sobre la que se actúa y para la efectividad de la conversión de energía.

Un secado de las piezas pequeñas vegetales, en particular un secado controlado con el grado de secado reivindicado y/o con un secador de criba o de cinta sin fin tiene diferentes ventajas. Mediante la preparación de las piezas pequeñas vegetales, que por ejemplo están presentes como virutas o recortes de madera, pueden procesarse adicionalmente mejor y comprimirse para formar una barra de alta calidad y uniformidad. En particular, por motivos de energía, también resulta favorable secar las piezas pequeñas sólo en la medida necesaria para el proceso de extrusión posterior. El producto terminado y unido, por ejemplo los tacos obtenidos de la barra son relativamente poco sensibles frente a la humedad y pueden presentar una humedad residual considerable, por ejemplo de hasta el 30% atro. Por tanto, debido al equilibrio energético resulta ventajoso no secar demasiado las piezas pequeñas antes de la extrusión y para ello invertir mucha energía. Por tanto, un secado de piezas pequeñas hasta un contenido en humedad de aproximadamente el 6 - 18% atro al salir del secado resulta rentable y económico. Lo mismo es válido para el empleo de un secador de criba o de cinta sin fin con el que pueden conseguirse los grados de humedad mencionados. Sin embargo, en caso necesario el secado también puede extenderse hasta un grado de humedad menor de hasta por ejemplo el 2% ATRO o un grado de humedad mayor de hasta aproximadamente el 20% atro o más.

Durante el transporte puede aplicarse aire seco a las piezas pequeñas y un nivel de temperatura limitado de por ejemplo hasta aproximadamente 120° centígrados, lo que lleva a un secado especialmente uniforme, rápido y económico. El secado puede tener lugar en un procedimiento continuo, lo que resulta favorable desde el punto de vista de la producción y en caso necesario garantiza un rendimiento elevado. La operación de secado también puede interrumpirse. Con el grado de humedad mencionado también es posible almacenar temporalmente las piezas pequeñas tras el secado en un silo u otro recipiente y procesarlas adicionalmente en un momento posterior. En este caso, la reabsorción de agua y humedad y un cambio del producto son reducidos.

Para la técnica de secado y extrusión resulta favorable una trituración en una o varias fases de las piezas pequeñas vegetales, en particular una trituración gruesa y fina, pudiendo tener lugar la trituración gruesa antes del secado y la trituración fina después del secado y antes de la extrusión. Para el secado en un secador de cinta sin fin o secador de criba resulta ventajoso alimentar las piezas pequeñas vegetales procedentes de un generador de piezas pequeñas, por ejemplo un aserradero, a un dispositivo de trituración anterior. De este modo se amplía su superficie, lo que resulta favorable para el secado siguiente. Tras el secado puede seguir una trituración posterior con la que puede ajustarse un tamaño de partícula de las piezas pequeñas adecuado para la extrusión. Al mismo tiempo, de este modo, puede conseguirse una homogeneización del material de piezas pequeñas. Ambas cosas son favorables para el encolado siguiente y la operación de extrusión. Además, por motivos de energía resulta ventajoso realizar esta trituración y el ajuste del tamaño de partícula después del secado. Las piezas pequeñas secas pueden triturarse más fácilmente y con menos inversión de energía y maquinaria que el material en bruto húmedo. Alternativamente, esta operación de trituración y ajuste también puede tener lugar antes del secado.

Para el procesamiento de piezas pequeñas con un grado de humedad mayor resulta favorable aplicar el calor necesario para el secado del aglutinante en la barra mediante vapor y de manera preferible esencialmente sólo mediante vapor y únicamente en un único punto limitado localmente. En este caso se ha demostrado que mediante un tratamiento con vapor puede reducirse el consumo de aglutinante o cola. Por consiguiente también se reduce el aporte de agua o humedad a la masa de piezas pequeñas que se produce por la adición de cola. El contenido en humedad propio de las piezas pequeñas vegetales puede ser correspondientemente mayor.

En las reivindicaciones dependientes se proporcionan configuraciones ventajosas adicionales de la invención.

La invención se representa en los dibujos a modo de ejemplo y esquemáticamente. En detalle muestran:

la figura 1: una representación esquemática de una instalación de extrusión,

la figura 2: una vista lateral de un dispositivo de extrusión,

la figura 3: una sección longitudinal fragmentada a través de una prensa extrusora y un canal de calentamiento siguiente con aplicación de vapor interna,

la figura 4: una sección longitudinal fragmentada a través de una prensa extrusora y un canal de calentamiento siguiente con aplicación de vapor externa,

las figuras 5 a 8: un canal de calentamiento en una vista en perspectiva así como en diferentes vistas lateral, frontal y en planta plegadas,

las figuras 9 y 10: una representación fragmentada de un tramo de enfriamiento en una vista lateral y una vista frontal plegada y

las figuras 11 a 13: un secador de cinta sin fin en una vista lateral, vista frontal y vista en planta.

La figura 1 muestra en un plano esquemático una instalación de extrusión (1) para la fabricación de una barra (2) a partir de piezas pequeñas vegetales, en particular piezas pequeñas de madera, como serrín, recortes de madera o similares, que se mezclan por ejemplo con un adhesivo o aglutinante termorreactivo. Alternativa o adicionalmente las piezas pequeñas vegetales también pueden estar compuestas por otro material vegetal. Se alimentan a la instalación de extrusión (1) desde un generador de piezas pequeñas (51), por ejemplo un aserradero o planta de cepillado, donde se producen como residuos de mecanizado.

La barra (2) puede tener cualquier forma de sección transversal, que por ejemplo puede ser redonda, ovalada o prismática, en particular esencialmente cuadrada o rectangular, con dado el caso zonas de esquina redondeadas, biseladas o achaflanadas. Las paredes laterales de la barra (2) pueden ser planas, curvas o también perfiladas. La barra (2) puede ser maciza o hueca por zonas, por ejemplo en el centro. La proporción de anchura con respecto a altura de la sección transversal de barra se encuentra por ejemplo en el intervalo de aproximadamente 1, en particular en el intervalo entre 0,7 y 2, tal como es habitual por ejemplo para tacos de palés. La barra (2) tiene por tanto por ejemplo la forma de viga mostrada en los dibujos. Alternativamente la proporción de anchura con respecto a altura puede ser claramente mayor, con lo que la barra (2) adquiere forma de tabla o plancha.

La instalación de extrusión (1) está compuesta por un dispositivo de secado (3) para las piezas pequeñas vegetales y un dispositivo de extrusión (4), que pueden estar unidos entre sí a través de una alimentación de piezas pequeñas (6) en forma de uno o varios transportadores adecuados o similares.

En la zona del dispositivo de secado (3) pueden estar presentes uno o varios dispositivos de trituración (52, 53) para las piezas pequeñas vegetales. Delante de la entrada del dispositivo de secado (3) está dispuesto por ejemplo un dispositivo de trituración anterior (52), en el que las piezas pequeñas vegetales alimentadas por ejemplo como serrín o recortes de madera gruesos adquieren el tamaño adecuado para el secado. En este caso por ejemplo se trituran de manera gruesa para aumentar su superficie libre para el secado siguiente. Detrás de la salida del dispositivo de secado (3) puede estar dispuesto un dispositivo de trituración posterior (53) en el que las piezas pequeñas vegetales secas adquieren un tamaño de partícula máximo adecuado para la operación de extrusión posterior. En este caso también puede tener lugar una homogeneización del material de piezas pequeñas y una igualación de los tamaños de partícula. Los dispositivos de trituración (52, 53) están dotados de máquinas y herramientas adecuados y también pueden presentar dispositivos de medición para detectar el tamaño de partícula y para controlar y regular la trituración. Alternativamente, en el dispositivo de trituración anterior (52) ya puede ajustarse el tamaño de partícula adecuado para la extrusión y prescindirse de un dispositivo de trituración posterior (53).

La instalación de extrusión (1) puede presentar además una estación de encolado (50) en un punto adecuado, por ejemplo en el sentido de transporte detrás del dispositivo de trituración posterior (52) y en la zona de la alimentación de piezas pequeñas (6). Aquí las piezas pequeñas vegetales secadas preferiblemente antes reciben el aglutinante, que por ejemplo se pulveriza. Como modificación de la representación mostrada además todavía puede estar dispuesto un almacén intermedio no representado en forma de silo u otro recipiente en la zona entre el dispositivo de secado (3) y el dispositivo de extrusión (4).

El dispositivo de extrusión (4) presenta una prensa extrusora (5) con un tramo de calentamiento (12) dispuesto aguas abajo así como un tramo de enfriamiento (13) siguiente que están dispuestos uno tras otro en el sentido de prensado (9). En el extremo del tramo de enfriamiento (13) o con una distancia al respecto puede estar dispuesto un dispositivo de separación (14) para la barra (2). Puede tratarse por ejemplo de una sierra que divide la barra con un corte transversal en una pluralidad de piezas individuales a modo de taco, por ejemplo tacos de palés. El dispositivo de extrusión (4) puede presentar además uno o varios transportadores o tramos de transporte (15), que están dispuestos detrás del tramo de enfriamiento y/o detrás del dispositivo de separación (14).

El dispositivo de secado (3) sirve para secar las piezas pequeñas vegetales antes de su procesamiento adicional y la extrusión. En el dispositivo de secado se retira el contenido en humedad natural de las piezas pequeñas hasta que por ejemplo al final del secado presentan un contenido en humedad residual o grado de humedad de aproximadamente el 6 al 20% atro, preferiblemente de aproximadamente el 6 al 14% atro. El grado de humedad también puede ser menor y por ejemplo llegar a aproximadamente el 2% atro o ser superior a aproximadamente el 20% atro o más. Para ello, el dispositivo de secado (3) puede tener cualquier construcción adecuada.

En el ejemplo de realización mostrado en las figuras 11 a 13 el dispositivo de secado (3) está configurado como secador de cinta sin fin (34). En este caso las piezas pequeñas situadas sobre un portador de piezas pequeñas (36) permeable al aire se secan mediante un flujo de aire seco calentado. Esto puede ocurrir de manera estacionaria o durante el transporte de las piezas pequeñas vegetales.

El secador de cinta sin fin (34) mostrado en las figuras 11 a 13 tiene cuatro líneas de secado, que están dotadas en cada caso de al menos un portador de piezas pequeñas de circulación continua (36), al menos un dispositivo de circulación (46) para el flujo de aire seco y al menos un dispositivo de calentamiento (44). Las cuatro líneas de secado están dispuestas en un bastidor de máquina (35) común. Como modificación de la forma de realización mostrada el número de líneas de secado puede variar. El secador de cinta sin fin (4) puede presentar sólo una línea o cualquier otra cantidad de líneas.

- El portador de piezas pequeñas (36) está configurado como cinta transportadora permeable al aire y por ejemplo perforada, flexible y resistente a la tracción, que se guía en un bucle continuo a través de la línea de secado y a la que se confiere un movimiento de circulación con un accionamiento (38). La cinta (36) tiene un ramal superior recto y que se extiende de manera esencialmente horizontal así como un ramal inferior situado por debajo y se guía y desvía mediante rodillos (41). El accionamiento (38) está dispuesto en el lado de salida y puede ir acompañado de un dispositivo de sujeción con al menos un rodillo regulable (41), que en la figura 11 se indica mediante la representación de lazo en el lado derecho.
- Las piezas pequeñas vegetales se transportan sobre el ramal superior y durante el transporte el flujo de aire seco calentado las atraviesa transversalmente a la extensión de la cinta y las seca. En el lado de entrada y al inicio del ramal superior está dispuesta una zona de carga (39), que puede estar dotada de un dispositivo dosificador, por ejemplo un tornillo sin fin, y con la que las piezas pequeñas se colocan sobre el ramal superior. A este respecto la distribución es preferiblemente uniforme y cubre toda la superficie del ramal superior de la cinta (36). Lateralmente, el ramal superior se conduce de manera sellada y se soporta en una guía de cinta (37) de recorrido longitudinal. La cinta (36) tiene una estabilidad propia tan elevada que el pandeo transversal está limitado. En el extremo del ramal superior está dispuesta una zona de descarga (40) en la que se descargan las piezas pequeñas vegetales secas desde la cinta (36) y se siguen transportando de manera adecuada.
- En el sentido de desplazamiento del ramal superior varias cámaras (48) están dispuestas una detrás de otra, a través de las que se transportan el ramal superior y las piezas pequeñas vegetales. En estas cámaras (48) se genera un flujo de aire seco y se dirige transversalmente a la superficie de la cinta. El dispositivo de circulación (46) tiene varios ventiladores (47) u otros aparatos de circulación de aire adecuados, que en cada caso están conectados a una o varias cámaras (48) y aquí generan el flujo de aire seco. Los ventiladores (47) dispuestos por ejemplo por fuera generan en la cámara (48) una subpresión por debajo del ramal superior de la cinta (36). Por encima del ramal superior, en las cámaras (48) está dispuesto en cada caso un suministro de aire (42). Puede tratarse de una abertura de entrada para el aire del entorno, que está cerrada con una rejilla o dado el caso un filtro. El ventilador (47) está conectado en cada caso en el espacio entre el ramal superior y el inferior de la cinta (36) lateralmente a la cámara (48) con un conducto de succión y en el lado de salida está dotado de un conducto de aire (49), a través del que se descarga el aire de descarga (43) cargado con humedad, dado el caso al entorno.
- El dispositivo de calentamiento (44) puede estar configurado de manera diferente y dado el caso con varias fases. En el ejemplo de realización mostrado, en el trayecto de flujo del aire entrante (42) antes de llegar al ramal superior de la cinta están dispuestos varios registros de calentamiento (45), en los que se calienta el aire entrante. El calentamiento y la construcción de los registros de calentamiento (45) pueden estar configurados de cualquier manera. El aire entrante puede conducirse por ejemplo a través de un intercambiador de calor o calentarse mediante combustión. Los registros de calentamiento (45) pueden estar dispuestos con una distancia reducida sobre el ramal superior y la distribución de piezas pequeñas. El aire entrante fluye a través del registro de calentamiento (45) y a este respecto se calienta hasta la temperatura de secado deseada. En el caso de un dispositivo de calentamiento (44) de varias fases por ejemplo puede tener lugar un precalentamiento del aire entrante a través de un intercambiador de calor, que se alimenta con una condensación de gases de humo procedente de una central combinada eléctrica y de calefacción.
- La temperatura de secado puede encontrarse por ejemplo en un intervalo de hasta 120°C. El aire seco calentado fluye a través de la distribución de piezas pequeñas sobre el ramal superior y así absorbe la humedad. La zona de cámara por encima del ramal superior de la cinta puede estar sellada de tal modo que en las cámaras (48) el aire entrante sólo pueda fluir a través del registro de calentamiento (45). En este caso los registros de calentamiento pueden presentar un tamaño de superficie menor que la superficie base de la cámara.
- Alternativamente el dispositivo de secado (3) puede estar configurado como secador de criba estacionario, en el que las piezas pequeñas vegetales se distribuyen sobre cribas a modo de bandeja o palé y en un horno de secado a través de las mismas fluye aire seco calentado. En este caso varias cribas pueden estar colocadas en un bastidor o carro de transporte. En otra modificación la conducción del flujo de aire seco puede ser otra y no tiene que conducirse transversalmente al plano principal del portador de piezas pequeñas (36). También pueden estar presentes direcciones de flujo oblicuas o paralelas.
- La prensa extrusora (5) puede tener cualquier construcción adecuada. En el ejemplo de realización mostrado se trata de una prensa extrusora con émbolo con un elemento de prensado (8) accionado de manera reversible, por ejemplo una matriz de extrusión. La forma básica de una prensa extrusora (5) de este tipo se conoce por ejemplo por el documento WO 99/48659 A1 o WO 02/34489 A1.
- La prensa extrusora (5) está compuesta por una estación de llenado (11) unida con la alimentación de piezas pequeñas (6) para introducir las piezas pequeñas vegetales en un conducto de llenado y prensado. A la estación de llenado (11) le sigue en el sentido de extrusión (9) un recipiente (16), al que se empuja el material de llenado mediante un elemento de prensado (8) y en este caso se compacta. El recipiente (16) está configurado como canal cerrado con paredes de canal rígidas y estacionarias, que conforman el contorno de la barra (2) y que pueden tener

una ligera extensión cónica. Detrás de la estación de llenado (11), por ejemplo en el espacio intermedio hacia el recipiente (16), puede estar integrada una zona de enfriamiento, por ejemplo con una pared de canal enfriada con agua, que evita una transmisión de calor del tramo de calentamiento (13) a la estación de llenado (11).

5 Al recipiente (16) le sigue el tramo de calentamiento (13), que se forma por uno o varios canales de calentamiento (17), que pueden estar dotados de dispositivos de calentamiento y en los que se endurece la barra (2) con aporte de calor de dispositivos de calentamiento no representados de cualquier tipo, con lo que se seca el aglutinante y pega las piezas pequeñas de madera. El canal de calentamiento (17) que sigue directamente al recipiente (16) puede ser un paso de precalentamiento con igualmente paredes de canal rígidas y estacionarias (18), que rodean la barra (2) herméticamente por toda su circunferencia. El recipiente (16) puede formar parte de la prensa extrusora (5). Alternativamente y como en la forma de realización mostrada puede adentrarse al menos por zonas en el canal de calentamiento (17) o estar dispuesto en el mismo. Las figuras 2 a 8 muestran formas de realización de este tipo.

15 En la forma de realización mostrada la barra (2) se hace avanzar y comprime de manera intermitente o cíclica. Para ello, el elemento de prensado (8) está configurado como matriz de extrusión que puede moverse de un lado a otro, que está unida con un accionamiento (7) reversible adecuado, que por ejemplo puede estar configurado como cilindro hidráulico, como mecanismo de manivela eléctrico o similares.

20 La prensa extrusora (5) presenta además un dispositivo de aplicación de vapor (21) que comprende un generador de vapor (22) con uno o varios conductos de vapor (23) y una alimentación de vapor (24) para actuar sobre la barra (2). El generador de vapor (22) produce por ejemplo un vapor de agua saturado o recalentado u otro medio adecuado. Las presiones y temperaturas de vapor generadas dependen del material de piezas pequeñas, las dimensiones de barra, en particular el diámetro, el volumen de barra sobre el que se actúa y otros parámetros y pueden variar de manera correspondiente. En la práctica son favorables, por ejemplo en la generación de vapor saturado a partir de agua, presiones de 5 bar y más, por ejemplo 10 bar o más y las temperaturas de vapor correspondientes. El vapor se transporta a través del/de los conducto(s) (23) a la alimentación de vapor (24) y aquí se proporciona sobre o al interior de la barra (2).

30 El vapor se alimenta a la barra (2) de la manera explicada a continuación desde dentro con una alimentación interna (26) a través de al menos una abertura a modo de canal. La figura 3 muestra esta variante. Alternativa o adicionalmente el vapor puede alimentarse desde fuera con una alimentación externa (25) a la camisa de la barra según la variante mostrada en las figuras 4 a 8.

35 La aplicación de vapor se produce en estas variantes preferiblemente en la zona de la densidad de barra máxima, es decir en la zona del recipiente (16) y/o de la zona del canal de calentamiento (17) que sigue en el sentido de extrusión (9). La aplicación de vapor puede realizarse por ejemplo sólo en un punto y sólo en la zona mencionada anteriormente. Alternativamente pueden estar presentes varias zonas de aplicación de vapor en el sentido de prensado (9), siendo válidos los parámetros de aplicación de vapor mencionados a continuación para la primera zona de aplicación de vapor en el recipiente (16) o en la zona de canal.

40 El dispositivo de aplicación de vapor (21) presenta además una válvula para abrir y cerrar el aporte de vapor, que está unida con un control y se controla mediante el mismo. La cantidad de vapor aplicada se controla por ejemplo mediante el tiempo de apertura y/o la extensión de apertura de la válvula. El control puede estar acoplado con el accionamiento (7) de la matriz de extrusión (8) y controlar la válvula en función de los movimientos de accionamiento.

50 En la forma de realización de la figura 3 se genera una barra hueca (2) por medio de un mandril de extrusión (29) dispuesto de manera central en el recipiente (16) y dado el caso también en el canal de calentamiento (17). Alternativamente pueden estar presentes varios mandriles de extrusión distribuidos de cualquier manera por la sección transversal de barra. El mandril de extrusión (29) está sujeto por detrás de manera removible por medio de un herraje en el bastidor de máquina (10) de la prensa extrusora (5). La matriz de extrusión (8) está dotada por dentro de un rebaje y se desliza por el mandril de extrusión (29). El mandril de extrusión (29) tiene una sección transversal que permanece constante por su longitud y por ejemplo circular, con una camisa cilíndrica. Alternativamente el mandril (29) puede presentar otra forma de sección transversal, por ejemplo una sección transversal prismática. La cavidad interior en la barra (2) está diseñada de manera correspondiente.

El recipiente (16) y el canal de calentamiento (17) también pueden tener cualquier forma de sección transversal que puede estar configurada de manera circular, ovalada, prismática o de cualquier otro modo.

60 En la forma de realización de la figura 3 con la aplicación de vapor interna (26), el mandril de extrusión (29) hueco por dentro forma parte del dispositivo de aplicación de vapor (21) y tiene en su camisa, preferiblemente en la zona del extremo libre, una zona de salida de vapor (27) en el lado de circunferencia para aplicar vapor a la barra (2) situada aquí con un contacto estrecho. La camisa tiene en este caso un contorno uniforme continuo por la longitud del mandril. Por el lado frontal el mandril de extrusión (29) está cerrado, de modo que el vapor preferiblemente sólo sale radialmente en la camisa a través de aberturas de salida de vapor (28) en la misma, y directamente llega a la

barra (2) adyacente. La zona de salida de vapor (27) tiene una longitud limitada, que es más corta que la longitud del mandril.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 3, el mandril de extrusión (29) sólo se adentra un poco en el canal de calentamiento (17). La zona de salida de vapor (27) se encuentra por ejemplo en el extremo del mandril y en la zona de entrada del canal de calentamiento (17). Puede extenderse alternativamente un poco hacia atrás a la zona del recipiente (16). Alternativamente la zona de salida de vapor (27) también puede encontrarse en una subzona del recipiente (16) en el lado de salida. Son las zonas en la prensa extrusora (5), en las que la barra (2) tiene la mayor compactación. En la zona de la estación de llenado (11) la camisa del mandril está cerrada y dado el caso aislada térmicamente.

La zona de salida de vapor (27) es al mismo tiempo la zona de alimentación, en la que se alimenta el vapor a la barra (2). En la barra (2) porosa debido a la estructura de piezas pequeñas el vapor puede distribuirse algo en la dirección axial y también penetrar en las zonas de barra adyacentes a la zona de alimentación (27). A este respecto la zona de alimentación (27) está tan alejada de la estación de llenado (11) que preferiblemente no puede penetrar vapor hasta el espacio de llenado. Además mediante la aplicación de vapor a la barra (2) en la zona de su mayor densidad se limita la extensión de vapor axial.

En la forma de realización representada en las figuras 4 a 8 puede aplicarse vapor a la barra (2) alternativa o adicionalmente desde fuera. Para ello, en las paredes del recipiente (16) y/o de la zona que sigue del canal de calentamiento (17) están presentes aberturas de salida de vapor (28) adecuadas de cualquier tipo, tamaño y disposición. Por ejemplo puede tratarse de perforaciones de tipo agujero o ranuras en la pared de canal, que están unidas con canales de distribución en las paredes de canal de calentamiento (18) y a través de éstas con el conducto de vapor (23). También en este caso la zona de alimentación (27) tiene una longitud limitada y se encuentra en la zona de salida del recipiente (16) y/o en la zona que sigue del canal de calentamiento (17). En la forma constructiva mostrada en las figuras 4 a 8 puede prescindirse de un mandril de extrusión (29) conformándose una barra (2) maciza.

La longitud axial de la zona de salida de vapor (27) o de la zona de alimentación de vapor está limitada. La longitud es por ejemplo igual o menor que la longitud de avance de barra de una a dos carreras de extrusión. Ésta es la longitud de avance de la barra (2), que resulta de la longitud de carrera de 1 a 2 carreras de prensado del elemento de prensado (8). La longitud de la zona de salida de vapor (27) puede ascender por ejemplo aproximadamente a de 150 a 500 mm, de manera preferible aproximadamente a 250 mm. En la forma de realización preferida sólo en la zona descrita tiene lugar una aplicación de vapor a la barra (2). Alternativamente pueden estar presentes zonas de aplicación de vapor adicionales.

En las variantes mostradas en las figuras 2 a 8, en la zona de canal en o delante de la alimentación de vapor (24) puede calentarse adicionalmente la barra (2) y por ejemplo calentarse desde fuera. Para ello, las paredes de canal (18) pueden presentar elementos de calentamiento o calentarse desde dentro con el vapor. Detrás de la alimentación de vapor (24) en el sentido de prensado (9) preferiblemente ya no se produce ningún calentamiento o caldeo de la barra (2). La alimentación de vapor (24) se encuentra preferiblemente también en el extremo correspondiente del canal de calentamiento (17).

En la variante con la aplicación de vapor interna (26) el mandril de extrusión (29) está compuesto por ejemplo por un tubo portante con el herraje en el extremo posterior. En el extremo libre anterior del tubo portante está dispuesto un tubo de vapor que tiene el mismo contorno externo que el tubo portante. El tubo de vapor tiene una cámara de vapor interior y varias aberturas de salida (28) para el vapor dispuestas distribuidas por el perímetro del tubo. Las aberturas de salida (28) están configuradas por ejemplo como perforaciones pasantes radiales en la camisa del tubo de vapor. Este tipo de perforaciones pasantes son suficientes en sí mismas. Alternativamente pueden estar unidas por fuera con canales de distribución que conducen lateralmente y por ejemplo dispuestos en forma de cruz. Los canales de distribución pueden estar configurados por ejemplo como acanaladuras exteriores en la camisa, que desembocan en dicha perforación pasante.

Por el lado frontal el tubo de vapor está cerrado de manera estanca al vapor en el extremo anterior libre mediante una tapa o similar. En el otro extremo el tubo de vapor está unido a ras y alineado con el tubo portante. Puede tratarse de una unión removible, por ejemplo una unión con tornillos para retirar el tubo de vapor con fines de limpieza y mantenimiento y en caso necesario también poder cambiarlo. Alternativamente puede estar presente una unión fija, por ejemplo una soldadura. Además, en este extremo está dispuesta una junta de estanqueidad para evitar la salida de vapor axial que por ejemplo se encuentra en un empalme roscado del tubo de vapor que se adentra un poco en el tubo portante por un rebaje correspondiente.

El vapor se alimenta al tubo de vapor a través de un conducto de vapor interno de diámetro reducido con respecto al tubo de vapor, que está unido con el generador de vapor (22) mediante dicha válvula de control remoto. El conducto de vapor está configurado por ejemplo como tubo de alimentación rígido colocado en el tubo portante, que en este caso se sujeta y fija mediante guías radiales. El tubo de alimentación se adentra en la cámara de vapor a través de la junta de estanqueidad. Dado el caso puede deslizarse hacia delante y atrás en la junta de estanqueidad para

compensar dilataciones térmicas. Por el lado frontal el tubo de alimentación está abierto de modo que aquí puede salir el vapor y distribuirse en la cámara de vapor y salir por sus aberturas de salida (28) hacia la barra (2). A través del tubo de alimentación delgado el volumen de vapor detrás de la válvula es relativamente pequeño. La cantidad de vapor alimentada para la aplicación de vapor a la barra (2) puede controlarse mediante la válvula y sus tiempos de apertura con gran precisión.

Alternativamente el mandril de extrusión (29), como en la representación de la figura 3, puede estar realizado como tubo de vapor de un solo tramo con una única cavidad interna continua. Además es posible alimentar el vapor de manera continua e independientemente del ritmo de la prensa a la barra (2). A este respecto la válvula se encarga de un aporte de vapor uniforme, dado el caso constante y de un control de la cantidad de vapor. Un mandril de extrusión (29) de un solo tramo y una válvula de estrangulación son especialmente adecuados para una aplicación permanente de vapor.

A la barra (2) se alimenta por ejemplo vapor saturado en una cantidad de vapor controlada a través de la zona de salida de vapor (27) o la zona de alimentación. La cantidad de vapor y la presión de vapor están adaptadas a la capacidad de absorción de calor de la zona de barra sobre la que se actúa y por ejemplo tienen una magnitud tal que el vapor alimentado en esta zona de barra es responsable de la unión necesaria y a este respecto se condensa esencialmente por completo. Pueden evitarse esencialmente los excesos de vapor de modo que en la barra (2) por fuera no salga nada de vapor o sólo poco vapor. Puede prescindirse de los generadores de extracción de vapor, dispositivos de recirculación o dispositivos similares habituales hasta el momento y los problemas de eliminación de desechos relacionados con los mismos. Además se evitan pérdidas por vapor de escape.

La cantidad de vapor, en su límite inferior tiene una magnitud tal que es suficiente para penetrar por toda la sección transversal de la barra (2) y para la unión de la barra (2) o el secado del aglutinante contenido en la misma en toda la zona de barra sobre la que se actúa. Hacia arriba la cantidad de vapor tiene una magnitud tal que aquí puede condensarse esencialmente todo el vapor saturado aplicado a la barra (2) y que preferiblemente no sale nada de vapor excesivo en la barra (2). Se pretende evitar cualquier exceso de vapor. En la práctica no siempre puede conseguirse en la medida deseada. Se encuentra en el marco de la invención alcanzar al menos esencialmente las condiciones y proporciones mencionadas.

Mediante la condensación la energía térmica o entalpía contenida en el vapor saturado se libera de manera repentina en la zona de barra sobre la que se actúa y es responsable de un calentamiento uniforme y una aceleración extrema de la reacción de unión térmica del material de barra. La operación puede favorecerse mediante un calentamiento adicional externo eventualmente existente en las paredes de cámara. El proceso de solidificación y unión en la barra (2) puede producirse únicamente por la condensación. Así, en comparación con el estado de la técnica puede acortarse considerablemente la longitud del tramo de calentamiento y asciende por ejemplo aproximadamente a 1,5 m.

La energía necesaria para la unión de la barra (2) se aplica esencialmente mediante el vapor. Al salir de la alimentación de vapor (24) o del canal de calentamiento (17) el proceso de unión en la barra (2) se ha completado en tal medida que la barra ha alcanzado su estabilidad de forma. Esto significa que la barra (2), al retirar una presión externa y un guiado externo no presenta ninguna deformación o no la presenta esencialmente. Mediante la unión, la resistencia de encolado, que es responsable de que las piezas pequeñas se mantengan juntas en la barra (2), es mayor que las tensiones internas en la barra (2).

El volumen de material poroso puede absorber el volumen de vapor porque al entrar en contacto con el material de virutas más frío, que ofrece una superficie de contacto muy grande de las virutas, comienza inmediatamente el proceso de condensación y cae el volumen de vapor antes de que la mezcla de material salga del segmento de canal de prensado cerrado por todos los lados y la presión de vapor pudiera producir fisuras en la barra de producto. El condensado se produce con una distribución homogénea en el volumen de material. En el producto endurecido no se percibe ninguna diferencia con respecto a los productos en los que no se ha producido ninguna aplicación de vapor.

De este modo aumenta la cantidad de agua y la humedad del producto. Suponiendo que el agua condensada se queda aproximadamente en un 100% en el producto y en parte no vuelve a evaporarse, por ejemplo al enfriarse antes de su empaquetado, entonces aumenta la humedad del producto hasta aproximadamente el 11,4% ató. Éste es un valor poco crítico por ejemplo para tacos de palés.

El control de la cantidad de vapor, en el ejemplo de realización de la figura 3, presenta una aplicación de vapor interna (26) procedente del mandril de extrusión (29) en la zona de contacto con la barra (2), penetrando el vapor procedente de las aberturas de salida (28) y dado el caso los canales de distribución directamente en la barra (2). En la variante de las figuras 4 a 8, el control de la cantidad de vapor también puede combinarse con una aplicación de vapor externa (25) en la barra (2) en la zona mencionada en el recipiente (16) y/o la zona que sigue del canal de calentamiento (17). Además el control de la cantidad de vapor puede emplearse junto con una aplicación de vapor interna y externa (25, 26) combinadas en la barra (2).

En las formas de realización representadas en las figuras 2 a 8 la alimentación de vapor (24) se encuentra en el extremo del canal de calentamiento (17) situado atrás en el sentido de prensado (9), detrás del recipiente (16). En la zona anterior, que al mismo tiempo puede formar el recipiente (16) o una parte del mismo, el canal de calentamiento (17) tiene en las dos variantes paredes de canal rígidas (18) y dispuestas de manera estacionaria, que rodean la barra (2) herméticamente por toda su circunferencia y conforman su contorno externo, presentando en su zona el canal dado el caso una ligera extensión cónica o escalonada.

En la zona de la alimentación de vapor (24) con la aplicación de vapor interna y/o externa (25, 26) el canal de calentamiento (17) puede presentar al menos una pared de canal (19) con una movilidad limitada, que por ejemplo está dispuesta en el lado superior. La movilidad puede consistir en un movimiento de basculación, manteniéndose el extremo anterior de la pared de canal (19) a modo de articulación en la zona de pared fija que sigue y pudiendo bascular el extremo posterior de arriba abajo. Para el ajuste de la movilidad y la colocación de las paredes de canal existe un dispositivo de ajuste (20) que presenta un accionamiento controlable adecuado, por ejemplo un cilindro hidráulico. Alternativamente pueden suprimirse la pared de canal móvil (19) y el dispositivo de ajuste (20) a favor de paredes de canal fijas (18) continuas.

La pared de canal móvil (19) durante el funcionamiento de extrusión puede sujetarse y retenerse con una fuerza de ajuste tal que no se desplace en condiciones de funcionamiento normales y sólo se desplace en caso de aparecer una sobrepresión anómala en el espacio interno hueco del canal.

Alternativamente la pared de canal móvil (19) puede utilizarse como freno de barra para generar la contrapresión necesaria para conseguir la compactación de la barra con respecto a la fuerza de avance del elemento de prensado (8). Para ello, durante el avance de la prensa se presiona la pared de canal móvil (19) por el dispositivo de ajuste (20) con una fuerza controlada y dado el caso con un trayecto controlado contra la barra (2) y la frena por la fuerza de fricción. Este efecto de frenado sólo existe por una subzona de la carrera de extrusión, hasta que se alcanza la compactación necesaria y entonces puede hacerse avanzar la barra (2) por toda la longitud. En este intervalo de tiempo se ventila la pared de canal (19) y se elimina el efecto de frenado.

La figura 2 muestra el tramo de enfriamiento (13) que sigue al tramo de calentamiento (12). Éste también está configurado a modo de tubo o canal y está compuesto por al menos un canal de enfriamiento (30), que se representa en las figuras 9 y 10. Varios canales de enfriamiento (30) de este tipo configurados por ejemplo a modo de módulo pueden estar dispuestos según la figura 2 unos detrás de otros y formar un tramo de enfriamiento (13) con la longitud deseada. La longitud del módulo o canal puede ascender por ejemplo aproximadamente a 3 m de modo que por ejemplo con dos o tres módulos puede alcanzarse una longitud de tramo de 6 m o 9 m.

El canal de enfriamiento (30) puede formarse por paredes de canal rígidas y estacionarias (31) y por paredes de canal (32) o segmentos de pared móviles, que dado el caso están distanciados en los bordes longitudinales adyacentes formando espacios libres. Las paredes de canal móviles (32) están unidas con uno o varios dispositivos de ajuste (33), que de manera controlada pueden controlarse para bloquear y elevar las paredes de canal móviles (32) de la barra (2). Las partes están dispuestas y montadas de manera común en un bastidor de máquina (10) dado el caso unido con la prensa extrusora (5). Los dispositivos de ajuste (33) tienen un accionamiento adecuado, por ejemplo cilindros hidráulicos, que están unidos con el control de la prensa extrusora (5) mencionado al principio. Los dispositivos de ajuste (33) se hacen funcionar al ritmo de extrusión. Durante la fase de compactación del material de piezas pequeñas introducido se colocan las paredes de canal móviles (32) y sujetan la barra (2). Una vez conseguida la compactación deseada se abren las paredes de canal móviles (32) y permiten el avance de la barra. Con el retorno del elemento de extrusión (8) puede volver a sujetarse la barra (2).

Las paredes de canal (31, 32) pueden absorber la energía térmica contenida en la barra (2) mediante conducción de calor y desprenderla al entorno mediante convección. Además es posible un enfriamiento activo de las paredes de canal (31, 32) con agua u otros medios adecuados. Las distancias o espacios libres entre las paredes de canal (31, 32) permiten una evaporación del exceso de humedad de la barra (2).

En la forma de realización mostrada la instalación de extrusión (1) contiene el dispositivo de secado (3) descrito, los dispositivos de trituración (52, 53) y el dispositivo de extrusión (4). Estos componentes tienen en cada caso un significado inventivo propio. El dispositivo de secado (3) y en particular el secador de cinta sin fin (34) mostrado pueden utilizarse alternativamente junto con un dispositivo de extrusión (4) configurado de otro modo, que por ejemplo están configurados según el documento WO2002/034489 A1. Lo mismo se aplica para los dispositivos de trituración (52, 53) y su acoplamiento con otros dispositivos de secado (3) y/o dispositivos de extrusión (4). El dispositivo de extrusión (4) y en particular la prensa extrusora (5) con la técnica de aplicación de vapor descrita para conseguir una barra (2) con estabilidad de forma tras la aplicación de vapor puede utilizarse por otro lado junto con otro dispositivo de secado (3) o sin tal dispositivo de secado (3). Por ejemplo es posible procesar piezas pequeñas vegetales con un contenido en humedad natural que se producen durante el procesamiento de la madera, por ejemplo como recortes de madera, virutas de acepilladora o similares. Este tipo de piezas pequeñas no vuelven a secarse por separado, sino que tras mezclarse con aglutinante pueden alimentarse directamente a la operación de extrusión. La técnica de extrusión y aplicación de vapor descrita puede utilizarse además con piezas pequeñas vegetales que tienen un contenido en humedad reducido.

Las modificaciones de las formas de realización mostradas son posibles de diferentes maneras. Esto se refiere por un lado al diseño constructivo de la prensa extrusora (5) y sus componentes que pueden elegirse de manera arbitraria. El elemento de prensado (8) puede ser por ejemplo un tornillo sin fin y también ser responsable de un avance continuo. También la configuración del dispositivo de aplicación de vapor (21) y sus componentes puede variar de manera arbitraria. Lo mismo es aplicable para el diseño constructivo del mandril de extrusión (29) y del tubo de vapor. La salida de vapor controlada y limitada localmente en el mandril de extrusión (29) también puede conseguirse con otro diseño constructivo. Además puede trabajarse con otros tipos de vapor, por ejemplo vapor recalentado.

10

Lista de números de referencia

- | | | |
|----|----|---|
| | 1 | instalación de extrusión |
| 15 | 2 | barra |
| | 3 | dispositivo de secado |
| | 4 | dispositivo de extrusión |
| 20 | 5 | prensa extrusora |
| | 6 | alimentación de piezas pequeñas |
| 25 | 7 | accionamiento, cilindro |
| | 8 | elemento de prensado, matriz de extrusión |
| | 9 | sentido de prensado |
| 30 | 10 | bastidor de máquina |
| | 11 | estación de llenado |
| 35 | 12 | tramo de calentamiento |
| | 13 | tramo de enfriamiento |
| | 14 | dispositivo de separación, sierra |
| 40 | 15 | tramo de transporte |
| | 16 | recipiente |
| 45 | 17 | canal de calentamiento |
| | 18 | pared de canal fija |
| | 19 | pared de canal móvil |
| 50 | 20 | dispositivo de ajuste |
| | 21 | dispositivo de aplicación de vapor |
| 55 | 22 | generador de vapor |
| | 23 | conducto de vapor |
| | 24 | alimentación de vapor |
| 60 | 25 | alimentación externa, aplicación de vapor externa |
| | 26 | alimentación interna, aplicación de vapor interna |
| 65 | 27 | zona de alimentación, zona de salida de vapor |

	28	abertura de alimentación
	29	mandril de extrusión, mandril
5	30	canal de enfriamiento
	31	pared de canal fija
	32	pared de canal móvil
10	33	dispositivo de ajuste
	34	secador de criba, secador de cinta sin fin
15	35	bastidor de máquina
	36	portador de piezas pequeñas, criba, cinta
	37	guía, guía de cinta
20	38	accionamiento
	39	zona de carga
25	40	zona de descarga
	41	rodillo
	42	suministro de aire
30	43	aire de descarga
	44	dispositivo de calentamiento
35	45	registro de calentamiento
	46	dispositivo de circulación
	47	ventilador
40	48	cámara
	49	conducto de aire
45	50	dispositivo de encolado
	51	generador de piezas pequeñas, aserradero
	52	dispositivo de trituración anterior
50	53	dispositivo de dispositivo de trituración posterior

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de extrusión para la fabricación de productos de extrusión a partir de piezas pequeñas vegetales dotadas de aglutinante, en particular piezas pequeñas de madera, en el que el dispositivo de extrusión (4) presenta una prensa extrusora (5) con una estación de llenado (11) y un recipiente (16) que sigue en el sentido de extrusión (9) y un tramo de calentamiento (12) que sigue al recipiente (16) con un dispositivo de aplicación de vapor (21) para la barra (2) así como un tramo de enfriamiento (13) dispuesto aguas abajo del tramo de calentamiento (12) en el sentido de prensado (9), en el que el tramo de calentamiento (12) presenta al menos un canal de calentamiento (17) con una alimentación de vapor (24) para la barra (2) y en el que la alimentación de vapor (24) está dispuesta en la zona de canal que proporciona la forma de la barra con paredes de canal esencialmente rígidas (18).
2. Dispositivo de extrusión según la reivindicación 1, caracterizado por que el recipiente (16) está configurado como canal cerrado con paredes de canal rígidas y estacionarias, que conforman el contorno de la barra (2) y que tienen una ligera extensión cónica, en el que detrás de la estación de llenado (11) está integrada una zona de enfriamiento, que evita una transmisión de calor del tramo de calentamiento (13) a la estación de llenado (11).
3. Dispositivo de extrusión según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el canal de calentamiento (17) en la zona anterior presenta paredes de canal rígidas (18) y dispuestas de manera estacionaria, que rodean la barra (2) herméticamente por toda su circunferencia y conforman su contorno externo, presentando en su zona el canal dado el caso una ligera extensión cónica o escalonada.
4. Dispositivo de extrusión según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado por que la alimentación de vapor (24) está configurada como alimentación externa (25) a la camisa de barra o como alimentación interna (26) a al menos un canal interno en la barra (2).
5. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tramo de calentamiento (12) y el dispositivo de aplicación de vapor (21) están configurados de tal modo que la energía térmica necesaria para la unión de las piezas pequeñas en la barra (2) puede aplicarse esencialmente con vapor.
6. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tramo de calentamiento (12) y el dispositivo de aplicación de vapor (21) están configurados de tal modo que la barra (2) tiene estabilidad de forma en el extremo del dispositivo de aplicación de vapor (21).
7. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el canal de calentamiento (17) presenta una longitud menor o igual a 1,5 m.
8. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tramo de enfriamiento (13) presenta un canal de enfriamiento (30) que sigue al canal de calentamiento (17).
9. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tramo de enfriamiento (13) presenta una longitud axial de hasta aproximadamente 9 m.
10. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el canal de enfriamiento (30) presenta paredes de canal fijas y móviles (31, 32) y al menos un dispositivo de ajuste (33) controlable para las paredes de canal móviles (32).
11. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las paredes de canal (31, 32) del canal de enfriamiento (30) absorben la energía térmica contenida en la barra (2) mediante conducción de calor y la desprenden al entorno mediante convección.
12. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el canal de enfriamiento (30) presenta un enfriamiento activo de las paredes de canal (31, 32) con agua u otros medios adecuados.
13. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que aguas abajo del tramo de enfriamiento (13) está dispuesto un dispositivo de separación (14) para la barra (2).
14. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la prensa extrusora (5) presenta un accionamiento (7) y al menos un elemento de prensado móvil (8), en particular una matriz de extrusión.
15. Dispositivo de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que aguas arriba del dispositivo de extrusión (4) está dispuesto un dispositivo de secado (3) para las piezas pequeñas vegetales y una alimentación de piezas pequeñas (6).

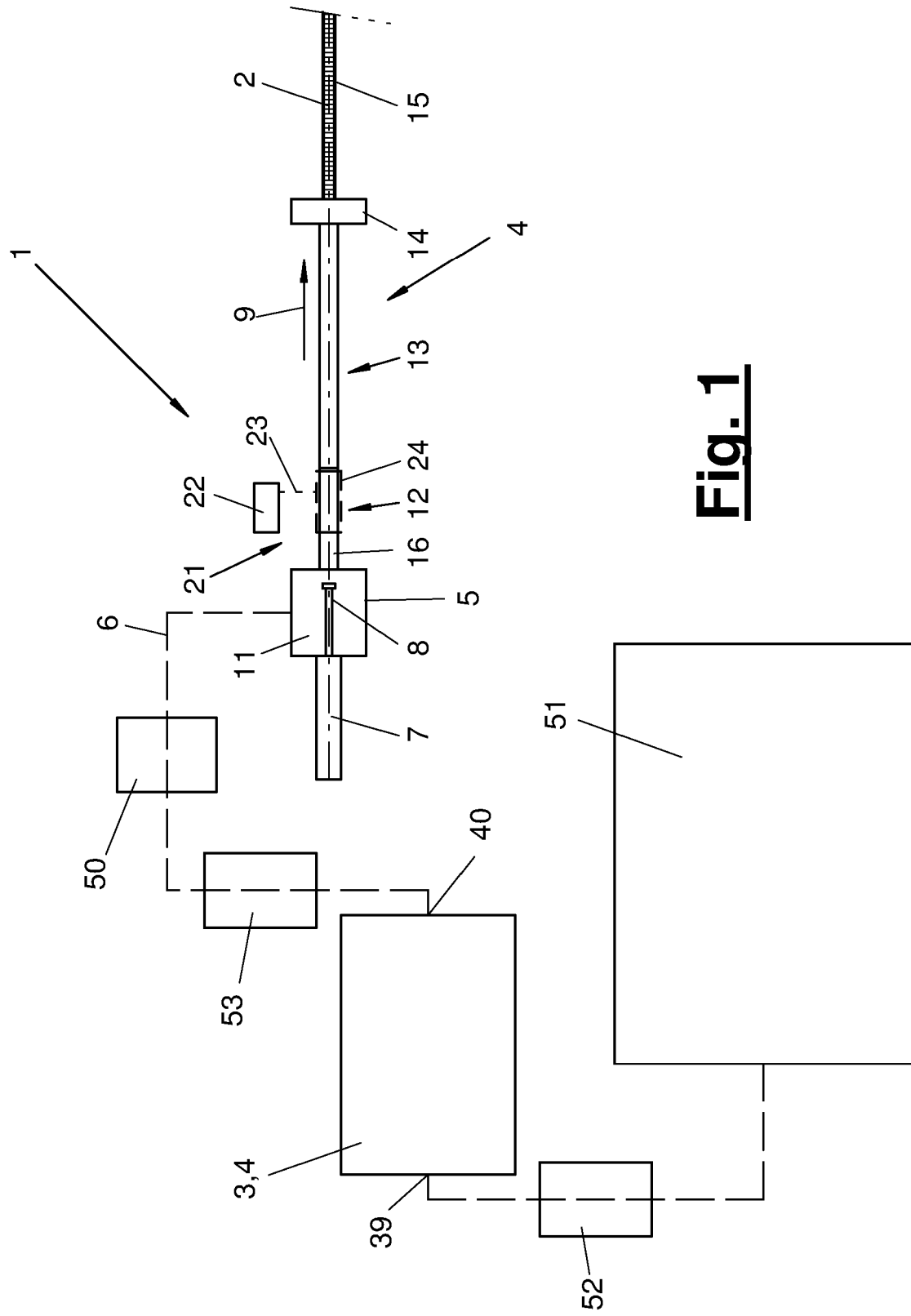


Fig. 1

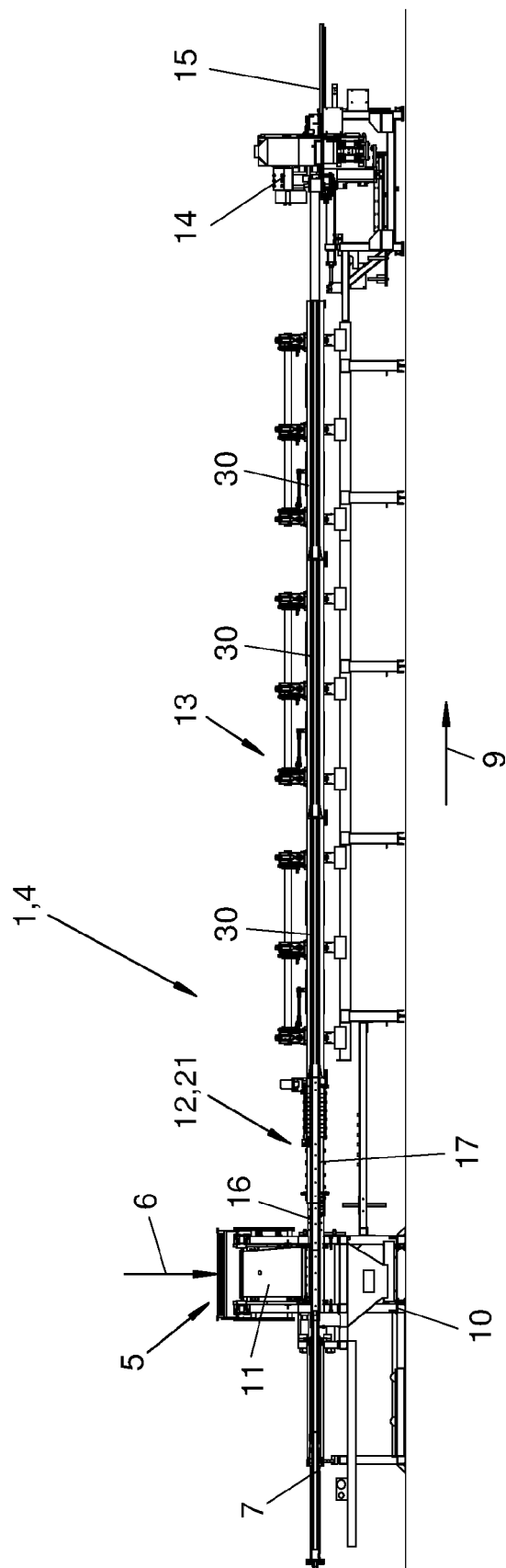
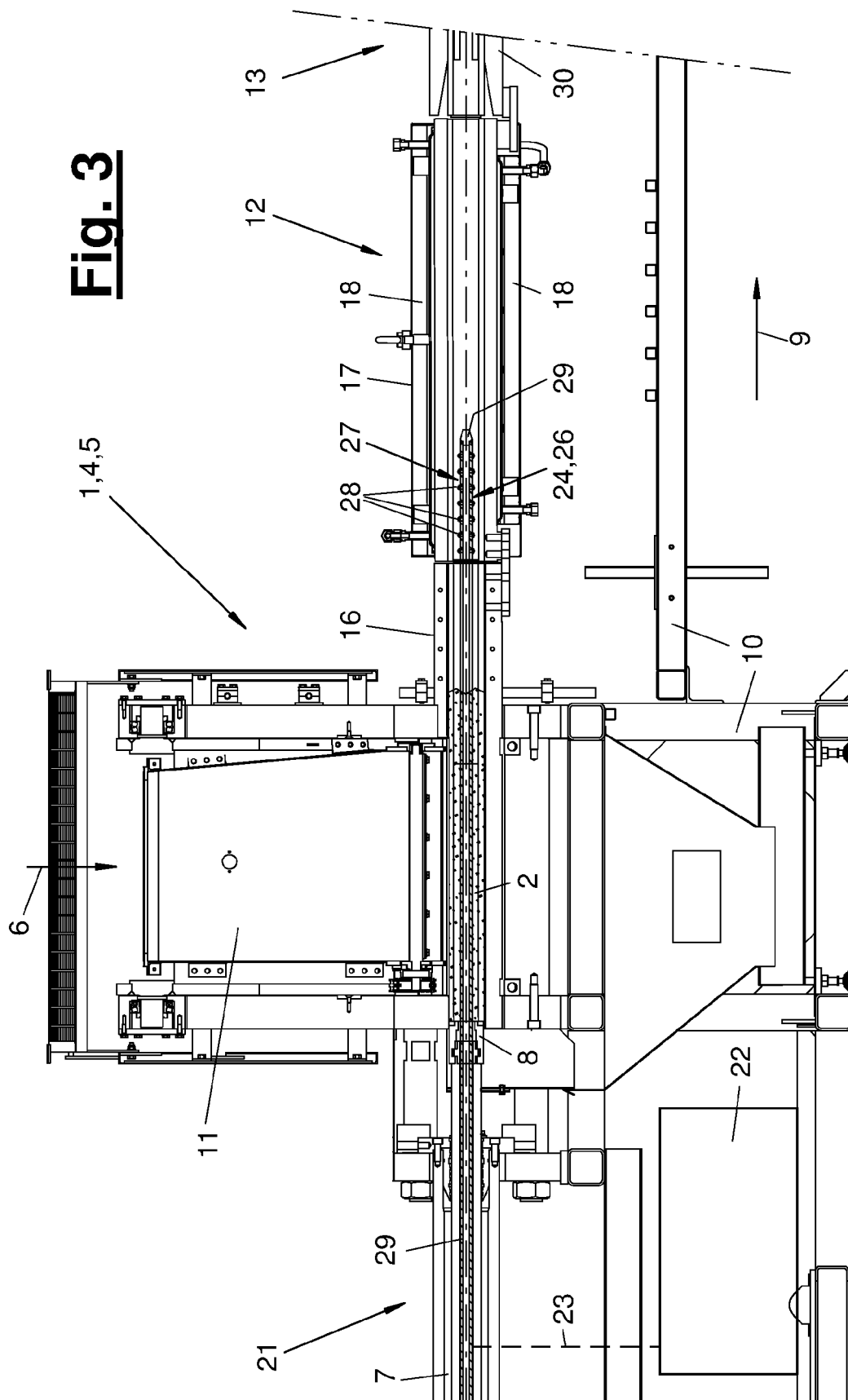
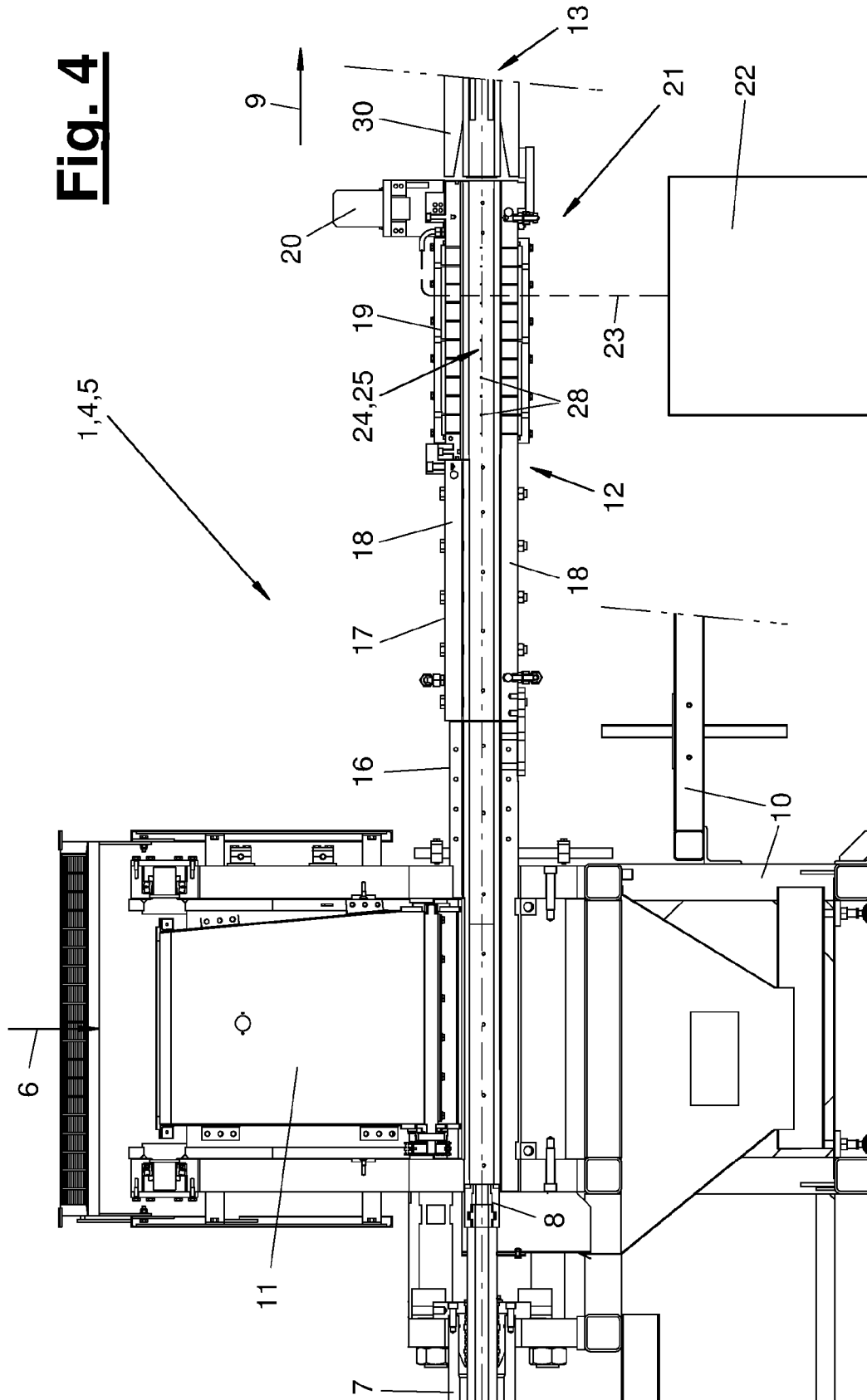
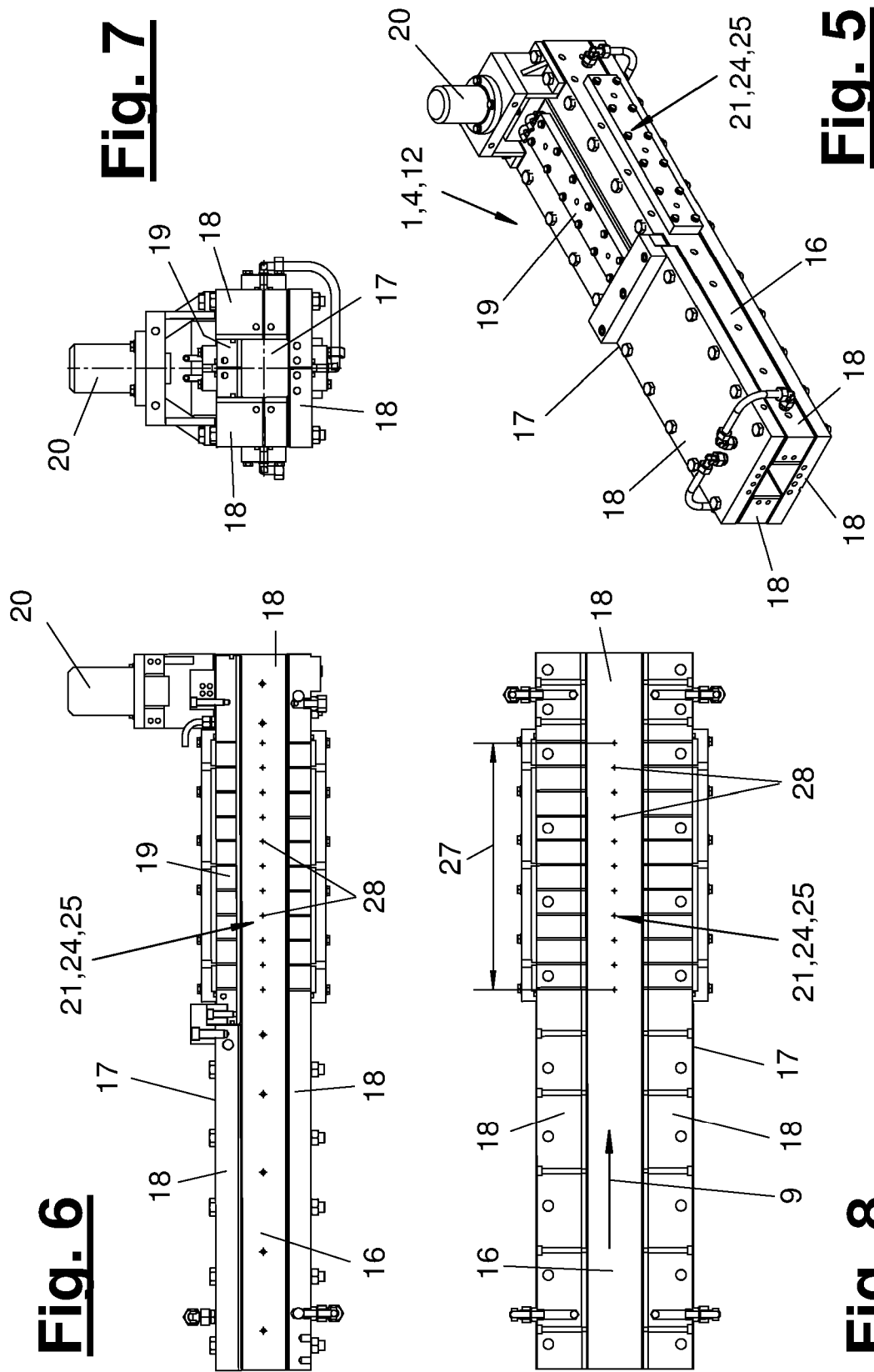


Fig. 2







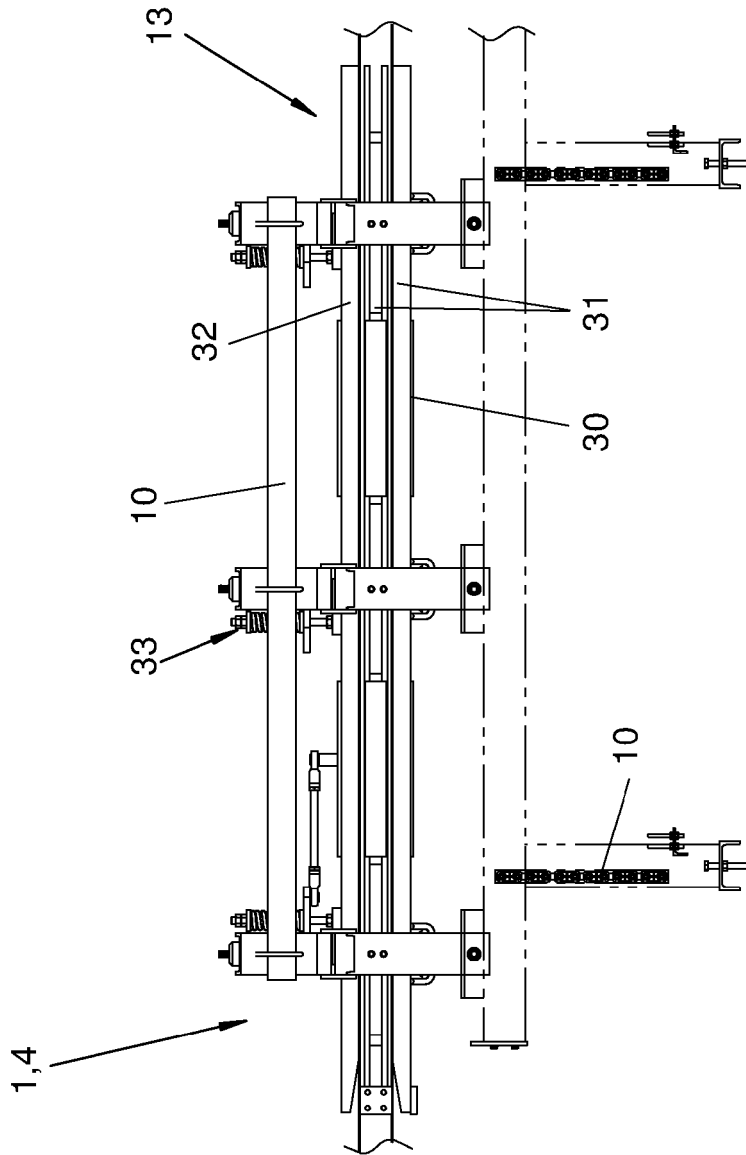


Fig. 9

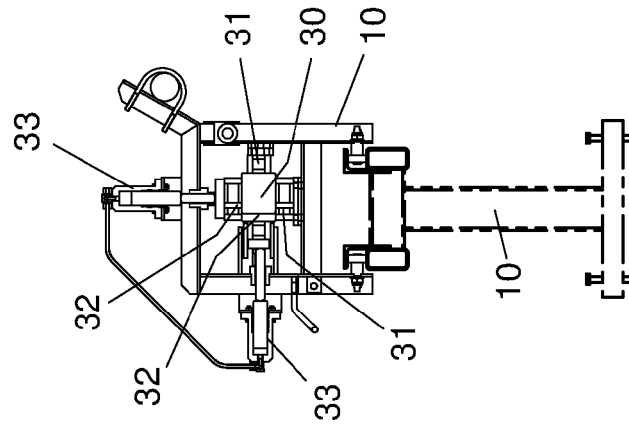


Fig. 10

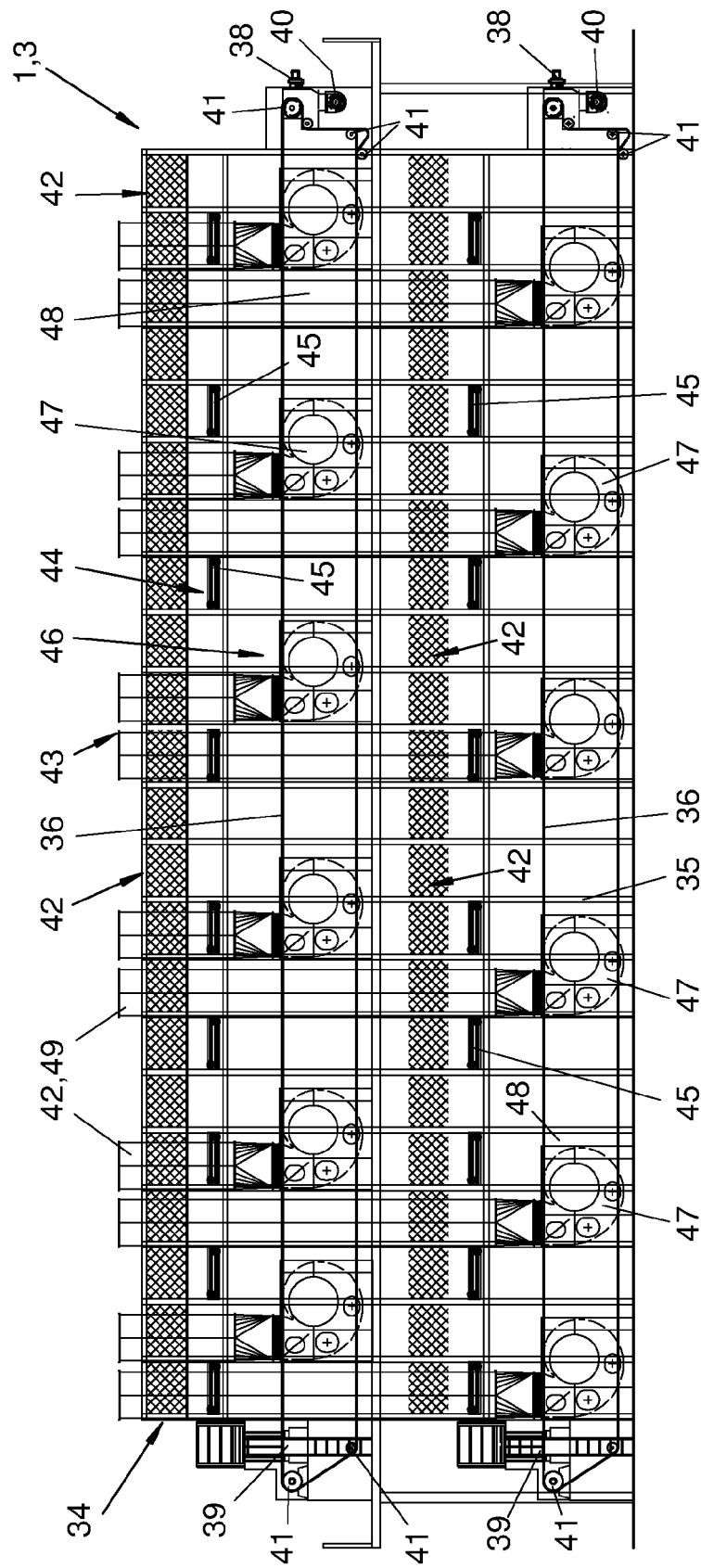


Fig. 11

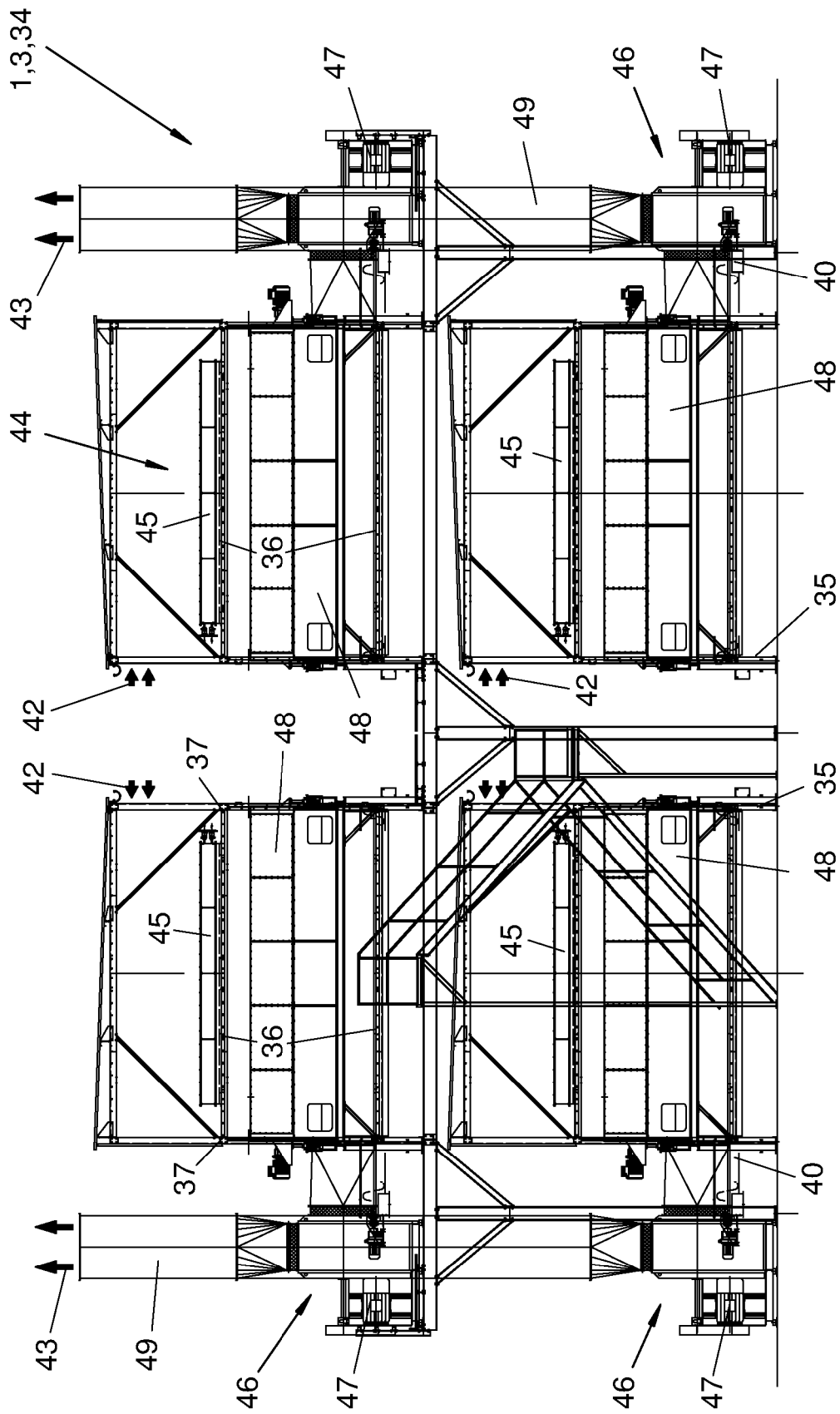


Fig. 12

