

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 053**

51 Int. Cl.:

B29C 47/10 (2006.01)

B29C 47/58 (2006.01)

B29C 47/76 (2006.01)

B29B 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2010 PCT/EP2010/050438**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.08.2010 WO10089173**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2010 E 10700257 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2393646**

54 Título: **Extrusora de plástico**

30 Prioridad:

03.02.2009 AT 1842009

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

27.03.2019

73 Titular/es:

**STARLINGER & CO. GESELLSCHAFT M.B.H.
(100.0%)**

**Sonnenuhrgasse 4
1060 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**LOVRANICH, CHRISTIAN;
BRANDSTAETTER, JOHANN y
PECHHACKER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 706 053 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

Extrusora de plástico

5 La invención se refiere a un dispositivo para extruir material de plástico termoplástico, que comprende una carcasa de extrusora, en la que está montado de manera giratoria alrededor de su eje un husillo de extrusora accionado mediante un dispositivo de accionamiento y que presenta una abertura de alimentación, a la que está conectado un transportador de material de plástico, que presenta al menos una abertura de entrada de aire, presentando la carcasa de extrusora aguas arriba de la abertura de alimentación al menos una abertura de salida de vapor y estando definida desde la abertura de alimentación hasta la abertura de salida de vapor una trayectoria de aire/vapor, estando dispuesta en el husillo de extrusora en la zona de la trayectoria de aire/vapor una contrarrosca y presentando la contrarrosca el mismo sentido de paso que la espiral de husillo del husillo de extrusora.

15 Antes de que puedan suministrarse residuos de plástico termoplástico al verdadero reciclaje, estos tienen que estar limpios. Para ello se separan, por ejemplo, en las fracciones individuales poliolefinas – como representantes se mencionan en este caso polietileno (PE) así como polipropileno (PP) -, poli(cloruro de vinilo) (PVC) y poliestireno (PS) y se eliminan sustancias extrañas adheridas, tal como por ejemplo metales o pinturas, en la mayoría de los casos con procedimientos físicos. Los residuos de plástico separados por clases se limpian habitualmente después con agua y a continuación se tratan con procedimientos usuales del procesamiento de plástico. A estos procedimientos pertenece, por ejemplo, la extrusión.

25 A este respecto, durante el procesamiento de residuos de plástico acumulados resultan problemáticas las condiciones de funcionamiento muy fluctuantes durante la alimentación de tales instalaciones de reciclaje. Tienen que controlarse diferentes contenidos en humedad residual, contaminaciones, fluctuaciones de densidad y porciones de dosificación, para conseguir a partir de un residuo heterogéneo un producto homogéneo con una calidad de producto constante.

30 Debido a las condiciones de funcionamiento fluctuantes en particular durante el procesamiento de material de plástico húmedo se influye negativamente en el rendimiento de una extrusora. La humedad tiene un efecto negativo debido a un rendimiento de expulsión reducido y fluctuante de la extrusora, debido a un rendimiento de fusión irregular y con ello una calidad de producto reducida así como debido a un desgaste aumentado y en general debido a una productividad reducida de todo el dispositivo.

35 Por el estado de la técnica se conoce, por ejemplo, el documento de patente US 6.126.100, que presenta un dispositivo para la trituración y la extrusión combinadas de material de plástico termoplástico, que en la zona de un recipiente de llenado para el material húmedo que debe tratarse prevé también una sección para su secado. En esta sección está prevista por encima de la unidad de trituración una boquilla para insuflar aire precalentado seco. En el extremo superior de la sección de secado se encuentra una salida para evacuar el aire de salida húmedo, que llega a una unidad de secado fuera del dispositivo, se seca allí y con ello está de nuevo disponible como aire de entrada seco.

45 En esta realización resulta desventajoso que el husillo de extrusora conectado aguas abajo de la unidad de trituración y situado debajo de la misma no se lava con el aire seco desde la boquilla de insuflado. El contenido en humedad residual en el material de plástico triturado ya no puede evacuarse en esta realización del husillo de extrusora y por tanto perjudica la productividad del dispositivo. Además, debido a la formación de condensado en la zona de la unidad de trituración y de la extrusora se produce una formación de corrosión reforzada.

50 El documento EP 638 017 B1 muestra un procedimiento y un dispositivo para reciclar material de plástico gaseado, tal como por ejemplo poliestireno espumado. En este dispositivo se funde, filtra, desgasifica, granula y se gasifica de nuevo el plástico mediante el suministro o el mezclado de gas propelente. A este respecto, el material de plástico suministrado desde el reciclaje llega en primer lugar a un dispositivo de trituración configurado como compresor desfibrador y se transporta a continuación a través de una abertura de entrega directamente a una extrusora en forma de husillo, en la que se plastifica el material de plástico y a este respecto se desgasifica. Un suministro de aire para secar el material de plástico no está previsto ni en la zona del dispositivo de trituración, ni en la extrusora. Después, el plástico a modo de masa fundida o plastificado que se encuentra como producto intermedio se libera en un filtro de impurezas y se bombea para la nueva gasificación a una mezcladora. Esta mezcladora puede – de manera comparable con una extrusora – presentar un husillo de mezcladora con un accionamiento por motor externo o comprender alternativamente a esto en lugar del husillo de mezcladora rotativo una mezcladora estática sin partes accionadas y con ello garantiza que el gas propelente se incorpore al producto intermedio de plástico a modo de masa fundida suministrado y por consiguiente se genere a su vez un material de plástico espumado. Tanto el husillo de extrusora como el husillo de mezcladora presentan en sus extremos dirigidos hacia los accionamientos en cada caso una sección con pasos de husillo que transportan en sentido contrario. Esta sección forma con ello una impermeabilización de los árboles de accionamiento con respecto al paso por la carcasa hacia fuera, en este caso no tiene lugar un lavado con aire o gas propelente. También en esta realización se perjudica debido a la humedad residual del material de plástico acumulado al menos la productividad de la extrusora.

5 En el documento AT 413 354 B se presenta una unidad de tratamiento para material de plástico preferiblemente termoplástico, que presenta un dispositivo de trituración con un dispositivo de extrusión que sigue directamente al mismo. El material de plástico que debe tratarse se llena en un dispositivo de dosificación y llega desde allí a un tambor de tratamiento rotativo, en cuyo perímetro están colocadas de manera desplazada varias filas de cuchillas que giran conjuntamente. Mediante contracuchillas, que están previstas de manera estacionaria con respecto al tambor de tratamiento rotativo en el bastidor del dispositivo de trituración, se tritura el plástico y llega a continuación a una tubería de transporte, que se encuentra por debajo del tambor de tratamiento. En la pared interna de esta tubería de transporte estando colocadas en el punto más profundo con una distancia entre las mismas dos boquillas de insuflación para aire comprimido, que están orientadas en la dirección de la abertura de salida de la tubería de transporte hacia el husillo de extrusora conectado aguas abajo. Mediante la insuflación de aire comprimido se respalda el movimiento del material de plástico en la dirección de la abertura de salida de la tubería de transporte. Con ello se consigue un transporte neumático del material de plástico a través de la tubería de transporte a la extrusora.

15 En esta realización resulta desventajoso que mediante el aire comprimido insuflado no se consigue un efecto de secado. No están previstas aberturas de salida para la evacuación del aire húmedo. Por consiguiente, mediante el transporte neumático del material de plástico triturado llega también la humedad residual directamente a la extrusora y conduce a este respecto a los problemas mencionados al principio durante el guiado del funcionamiento.

20 El documento DE 38 05 748 A1 da a conocer un dispositivo para extruir material de plástico termoplástico con una sección de transporte de vuelta.

25 Por tanto, existe la necesidad de reducir las desventajas del estado de la técnica de tales dispositivos, que suministran residuo de plástico con diferente contenido en humedad residual tras la trituración anterior a través de una abertura de alimentación a una extrusora. Debe ponerse a disposición un dispositivo, que preferiblemente en un funcionamiento continuo garantice un secado eficaz de residuos de plástico húmedos también en la extrusora y por consiguiente posibilite un rendimiento de producción constante de la extrusora, así como posibilite una calidad de producto del material extruido que se mantenga alta en su mayor parte independientemente de fluctuaciones de calidad del material utilizado.

30 La presente invención alcanza estos objetivos al proporcionar un dispositivo para extruir material de plástico termoplástico, estando equipada la contrarrosca en el husillo de extrusora en la zona de la trayectoria de aire/vapor con una pendiente menor en comparación con la pendiente de la espiral de husillo del husillo de extrusora.

35 El término "aguas arriba" se refiere al sentido de transporte de material del husillo de extrusora que rota en la carcasa de extrusora.

Configuraciones ventajosas de la invención se exponen en las reivindicaciones adjuntas y la descripción.

40 La presente invención ofrece las siguientes ventajas con respecto al estado de la técnica conocido:

- El dispositivo puede hacerse funcionar de manera completamente continua y de manera que requiera poco mantenimiento y puede insertarse material de plástico termoplástico, que preferiblemente ya se ha triturado previamente, también con un contenido en humedad residual directamente en la extrusora de plástico que trabaja de manera continua.
- Debido a la humedad residual todavía presente en el material de plástico suministrado no se produce ningún perjuicio de la productividad de la extrusora. Ni el rendimiento de expulsión ni el rendimiento de fusión de la extrusora se reduce de ese modo.
- Debido a la humedad, en tales dispositivos conocidos del estado de la técnica en la zona del husillo de dosificación previsto para el suministro de material o directamente a continuación en la extrusora se produce un desgaste de material aumentado y una tendencia a la corrosión aumentada. Esta carga de material se suprime en el funcionamiento del dispositivo según la invención.
- Debido al funcionamiento uniforme y la productividad aumentada con ello, el dispositivo según la invención puede hacerse funcionar de manera más económica que las extrusoras conocidas hasta la fecha, que no están diseñadas o solo están diseñadas de manera insuficiente para parámetros de funcionamiento que varían constantemente durante el procesamiento de residuo de plástico y para las que no se ha tomado ninguna medida para poder evacuar la humedad residual del material de plástico de manera fiable desde el interior de la extrusora.
- Debido a la realización de la carcasa de extrusora con al menos una abertura de salida de vapor, que está colocada de manera opuesta al sentido de transporte del material de plástico en la extrusora aguas arriba y desde este modo está protegida frente a bloqueos, el material de plástico se seca en la extrusora. Con ello se impide de manera fiable una formación de condensado en el interior de todo el dispositivo.

65 En una forma de realización ventajosa del dispositivo de extrusión, la trayectoria de aire/vapor discurre en un intersticio entre la superficie interna de la carcasa de extrusora y el husillo de extrusora. Debido a la sección transversal en forma de intersticio se garantiza una evacuación fiable de la humedad a lo largo de la trayectoria de

aire/vapor hasta la abertura de salida, también cuando se encuentren partículas de plástico individuales en esta sección de la extrusora.

5 El dispositivo de extrusión está diseñado de tal manera que en el husillo de extrusora en la zona de la trayectoria de
 10 aire/vapor está dispuesta una contrarrosca, cuya rosca presenta el mismo sentido de paso que la espiral de husillo
 del husillo de extrusora. Con ello se consigue que, en el caso de que gire el husillo de extrusora, la contrarrosca, que
 está prevista en una sección del husillo de extrusora ubicada aguas arriba de la abertura de alimentación, actúe en
 esta sección en contra del sentido de transporte del material de plástico. De este modo se transporta el material de
 plástico presente en todo caso en esta sección lejos de la abertura de salida de vapor en el sentido de extrusión y
 por consiguiente se impide ventajosamente la salida de material de plástico desde la abertura de salida de vapor así
 como se mantiene libre la trayectoria de aire/vapor. El aire húmedo fluye en esta sección a lo largo de la trayectoria
 de aire/vapor a contracorriente con respecto al sentido de transporte de la contrarrosca hacia la abertura de salida.

15 La contrarrosca está equipada en el husillo de extrusora en la zona de la trayectoria de aire/vapor con una
 inclinación y una profundidad de paso menores en comparación con la inclinación de la espiral de husillo del husillo
 de extrusora. Entre la contrarrosca y la carcasa de extrusora puede haber una anchura de intersticio de menos de
 1 mm, preferiblemente de menos de 0,5 mm. Debido a la inclinación menor de la contrarrosca, que en la sección
 20 ubicada aguas arriba de la abertura de alimentación sigue directamente a la espiral de husillo del husillo de
 extrusora, se transporta material de plástico más lentamente fuera de esta sección que en el sentido de transporte
 previsto hacia la extrusión. Cantidades menores de material de plástico, que en contra del sentido de transporte
 llegan a esta sección, se transportan de manera segura fuera de la contrarrosca y con ello se evitan bloqueos. La
 anchura de intersticio preferiblemente menor entre la contrarrosca y la carcasa de extrusora contribuye igualmente a
 que no pueda llegar ninguna pieza de plástico grande aguas arriba de la abertura de alimentación y bloquee la
 trayectoria de aire/vapor en la zona de la contrarrosca.

25 En una forma de realización ventajosa adicional para alcanzar el objetivo según la invención, el dispositivo de
 extrusión está dotado de un dispositivo de succión de vapor, que está conectado a la abertura de salida de vapor.
 Con el dispositivo de succión de vapor se refuerza adicionalmente la descarga de aire húmedo o vapor desde el
 dispositivo de extrusión y se aumenta ventajosamente la velocidad de secado del material de plástico húmedo.

30 Un dispositivo de succión de vapor de este tipo puede estar configurado preferiblemente como compresor de canal
 lateral. Este tipo constructivo de compresor es especialmente robusto y adecuado para todas las aplicaciones, en las
 que se necesita más presión o subpresión que la que pueden generar los ventiladores convencionales.
 Ventajosamente, en tales compresores no es necesaria ninguna lubricación, la operación de compresión tiene lugar
 35 de manera absolutamente libre de aceite y sin contaminación del gas.

Una realización ventajosa adicional de un dispositivo de extrusión está diseñada de tal manera que entre la abertura
 de salida de vapor y el dispositivo de succión de vapor está conectado un separador de agua. Mediante un
 40 separador de agua, que está previsto en el lado de succión antes del dispositivo de succión de vapor, por ejemplo un
 compresor de canal lateral, se protege el dispositivo de succión de vapor frente a la corrosión y se acumula y se
 evacúa de manera dirigida la humedad del aire de salida.

En los dos dibujos se representa esquemáticamente una posible realización del objeto de la invención en diferentes
 45 vistas.

La Figura 1 muestra el dispositivo de extrusión 1 en la vista en planta, estando representados la extrusora 2 así
 como el transportador de material de plástico 3 permitiendo ver parcialmente el interior.

La Figura 2 muestra un detalle de una realización particular del dispositivo de extrusión 1 en la vista en planta,
 50 mostrándose igualmente partes de la extrusora 2 así como del transportador de material de plástico 3 en una
 vista en corte.

La Figura 1 representa una realización del dispositivo de extrusión 1 según la invención con las unidades esenciales
 extrusora 2, transportador de material de plástico 3 así como dispositivo para la evacuación de vapor 4.

55 La extrusora 2 comprende una carcasa de extrusora conformada cilíndricamente 21 con un husillo de extrusora 22
 que se encuentra dentro de la misma, montado de manera giratoria alrededor de su eje, que está unido en un
 extremo con un dispositivo de accionamiento 23 y se acciona por el mismo. La carcasa de extrusora 21 presenta
 una abertura de alimentación 24, a través de la que en el sentido de la flecha 25 el material de plástico triturado llega
 60 desde el transportador de material de plástico 3 a la extrusora 2 o al husillo de extrusora 22 y se transporta por el
 mismo adicionalmente hasta la abertura de entrega 26 de la extrusora 2. En el extremo opuesto de la extrusora 2 se
 encuentra una sección con una contrarrosca 27, que limita directamente con la sección con rosca de husillo en el
 husillo de extrusora 22 y está dispuesta en el mismo. La contrarrosca 27 se encuentra en el husillo de extrusora 22
 65 aguas arriba de la abertura de alimentación 24 limitando directamente con el dispositivo de accionamiento 23. Con
 respecto a la carcasa de extrusora estacionaria 21, la contrarrosca 27 que gira conjuntamente con el husillo de
 extrusora 22 en el mismo sentido presenta una anchura de intersticio 29 solo reducida. En la Figura 1 se representa

en corte la carcasa de extrusora 21 en la dirección axial, de modo que puede verse el husillo de extrusora interno 22 junto con la sección con contrarrosca 27. Las secciones individuales están designadas sucesivamente. La sección 221 en el husillo de extrusora 22 se encuentra aguas arriba de la abertura de alimentación 24 y llega hasta la abertura de salida de vapor 41. La sección 222 en el husillo de extrusora 22 se designa también zona de alimentación y llega desde la abertura de alimentación 24 hasta la zona de compresión 223. En la zona de alimentación 222 se alimenta el material de plástico que debe extruirse a la extrusora 2, se funde y se comprime. Directamente a la zona de alimentación 222 le sigue la zona de compresión 223, en la que se comprime adicionalmente el material mediante la profundidad de paso reducida en la parte cónica del husillo de extrusora 22. En la siguiente zona de descarga 224 se genera la presión necesaria para la descarga del material y por consiguiente se garantiza el transporte a una herramienta siguiente, no representada.

El transportador de material de plástico 3 comprende una carcasa cilíndrica 31 con un husillo de dosificación 32 que se encuentra en su interior, que – de manera comparable con el husillo de extrusora 22 descrito anteriormente – equipado igualmente con una rosca de husillo está montado de manera giratoria alrededor de su eje. Adicionalmente, el transportador de material de plástico 3 comprende un dispositivo de accionamiento 33, que acciona el árbol del husillo de dosificación 32. Como se dibuja con línea discontinua en la Figura 1, por encima del transportador 3 se encuentra preferiblemente un dispositivo de trituración 34 para material de dosificación grande, para garantizar, mediante el procesamiento de material de plástico triturado en este dispositivo de trituración 34, un funcionamiento libre de averías en el siguiente dispositivo de extrusión 1. El dispositivo de trituración 34 presenta en su lado inferior una abertura 35 para el suministro de material del material de plástico al husillo de dosificación 32. El material de plástico triturado se recoge por el husillo de dosificación 32 y se transporta a través de la abertura de alimentación 24 en el sentido 25 a la extrusora 2, donde se transporta adicionalmente por el husillo de extrusora 22 aguas abajo en la dirección de la abertura de entrega 26. Una corriente parcial reducida del material de plástico puede, por ejemplo en el caso de una velocidad de transporte demasiado alta del husillo de dosificación 32, llegar también a la sección 221 del husillo de extrusora 22, que se encuentra aguas arriba de la abertura de alimentación 24. En esta sección 221, en la que, tal como se representa en la Figura 1, directamente en la abertura de alimentación 24 el husillo de extrusora 22 está equipado con una espiral de husillo con la misma inclinación que en las secciones 222, 223 y 224 y a continuación más aguas arriba el husillo de extrusora 22 presenta una contrarrosca 27 con una inclinación menor en comparación con la inclinación de la espiral de husillo, el material de plástico puede transportarse lejos de la abertura de alimentación 24 en contra del sentido de transporte del husillo de extrusora 22 solo de manera forzada, por ejemplo cuando la extrusora 2 está bloqueada en su extremo libre en la zona de la abertura de entrega 26, en la región de la zona de compresión 223 o en la zona de descarga 224. En el funcionamiento normal se transportan piezas de plástico, que llegan por error en contracorriente al sentido de transporte a la sección 221 del husillo de extrusora 22, de manera fiable de nuevo en el sentido de transporte 25 deseado en la dirección de la abertura de entrega 26.

La carcasa 31 del transportador de material de plástico 3 está dotada de al menos una abertura de entrada de aire 36, en la que se insufla en el sentido de la flecha 37 desde fuera aire comprimido. El aire comprimido está preferiblemente seco y precalentado y fluye en el husillo de dosificación 32 en el mismo sentido que el material de plástico que debe transportarse en la dirección de la abertura de alimentación 24 a la extrusora 2. Una humedad residual del material de plástico en el husillo de dosificación 32 se absorbe por el aire comprimido. Mediante la realización según la invención de la extrusora 2 con al menos una abertura de salida de vapor 41 aguas arriba de la abertura de alimentación, el aire o el vapor fluye en contra del sentido de transporte 25 en el sentido de la flecha a lo largo de la trayectoria de aire/vapor 28 en la sección 221 hasta la abertura de salida de vapor 41. El material de plástico se funde en la sección 222 de la extrusora, a continuación de este se comprime en la sección 223 y cierra en la zona de descarga 224 con ello de manera estanca al aire las secciones anteriores, de modo que el vapor en el interior de la extrusora 2 no puede salir o solo como corriente parcial pequeña de la abertura de entrega 26.

El dispositivo para la evacuación de vapor 4 comprende en la Figura 2 una abertura de salida de vapor 41, que está prevista en la carcasa de extrusora 21 aguas arriba de la abertura de alimentación 24 y que está conectada a una derivación de vapor 42. La mezcla de aire/vapor llega a continuación a un separador de agua 43, se enfría en el mismo y se separa la humedad como condensado. El aire de salida del separador de agua se succiona por un dispositivo de succión de vapor 44, que está configurado preferiblemente como compresor de canal lateral. Con esta succión de vapor 44 está presente en todo el dispositivo para la evacuación de vapor una ligera subpresión, que garantiza una succión fiable de la mezcla de aire/vapor desde la sección 221 de la extrusora 2.

La Figura 2 muestra un detalle de la extrusora 2 del dispositivo de extrusión 1 así como una vista en corte del fondo de una realización particular de un dispositivo de trituración 34 para el material de plástico. En la zona de fondo del dispositivo de trituración 34 están previstas varias aberturas de entrada de aire 36, en las que se insufla en el sentido de la flecha 37 en cada caso aire comprimido para el secado del material de plástico húmedo. En esta realización, el aire suministrado junto con el material de plástico triturado, conducido mediante por ejemplo chapas o nervaduras colocadas en forma de cuña en el fondo del dispositivo de trituración, llega hasta una abertura 35 y adicionalmente al husillo de dosificación 32 que se encuentra debajo del transportador de material de plástico 3. Adicionalmente también pueden estar colocadas una o varias aberturas de entrada de aire adicionales 36 directamente en la carcasa 31 del husillo de dosificación 32 del transportador de material de plástico 3, a través de las que se insufla igualmente aire, preferiblemente aire comprimido. Se prescindió de su representación en la Figura

2, dado que esta abertura o aberturas en la vista en planta no son visibles por debajo del dispositivo de trituración 34 mostrado en corte.

5 El aire insuflado fluye a su vez a través del husillo de dosificación 32 hasta la abertura de alimentación 24 y desde allí en el sentido de la flecha a lo largo de una trayectoria de aire/vapor 28 en la sección 221 hasta la abertura de salida de vapor 41 en la carcasa de extrusora 21. La Figura 2 muestra una abertura de salida de vapor 41 en la zona del husillo de extrusora 22 realizado con una contrarrosca 27 formándose una anchura de intersticio reducida 29 entre la contrarrosca 27 y la carcasa de extrusora 21. La mezcla de aire/vapor abandona el dispositivo de extrusión 1 a través de una derivación de vapor 42. Un separador de agua previsto preferiblemente en la derivación de vapor así como un dispositivo de succión presente posiblemente para el vapor no se representan en la Figura 2.

10 El material de plástico que debe tratarse se desvía en el sentido de la flecha 25 en cuanto se transporta por el husillo de dosificación 32 a través de la abertura de alimentación 24 al interior de la extrusora 2 y se recoge desde allí por el husillo de extrusora 22. Como en la Figura 1, también en la realización de la Figura 2 se mantiene la sección 221 lo más libre posible de material de plástico. Si aun así llegase material de plástico aguas arriba de la abertura de alimentación 24 a la sección 221, entonces la sección que limita con el dispositivo de accionamiento 23 con contrarrosca 27 y una anchura de intersticio libre reducida 29 impide de manera fiable un bloqueo de la trayectoria de aire/vapor 28. Con ello, el vapor puede descargarse de manera fiable a través de la abertura de salida 41 desde el interior de la extrusora 2.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para extruir material de plástico termoplástico, con una carcasa de extrusora (21), en la que está montado de manera giratoria alrededor de su eje un husillo de extrusora (22) accionado mediante un dispositivo de accionamiento (23) y que presenta una abertura de alimentación (24), a la que está conectado un transportador de material de plástico (3), que presenta al menos una abertura de entrada de aire (36), presentando la carcasa de extrusora (21) aguas arriba de la abertura de alimentación (24) al menos una abertura de salida de vapor (41) y estando definida desde la abertura de alimentación (24) hasta la abertura de salida de vapor (41) una trayectoria de aire/vapor (28), estando dispuesta en el husillo de extrusora (22) en la zona de la trayectoria de aire/vapor (28) una contrarrosca (27) y presentando la contrarrosca (27) el mismo sentido de paso que la espiral de husillo del husillo de extrusora (22), **caracterizado por que** la contrarrosca (27) en el husillo de extrusora (22) en la zona de la trayectoria de aire/vapor (28) está equipada con una inclinación menor en comparación con la inclinación de la espiral de husillo del husillo de extrusora (22).
- 10
- 15 2. Dispositivo de extrusión (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la trayectoria de aire/vapor (28) discurre en un intersticio (29) entre la superficie interna de la carcasa de extrusora (21) y el husillo de extrusora (22).
- 20 3. Dispositivo de extrusión (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la contrarrosca (27) en el husillo de extrusora (22) en la zona de la trayectoria de aire/vapor (28) está equipada con una profundidad de paso menor en comparación con la espiral de husillo del husillo de extrusora (22).
- 25 4. Dispositivo de extrusión (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** entre la contrarrosca (27) y la carcasa de extrusora (21) está presente una anchura de intersticio (29) de menos de 1 mm, preferiblemente de menos de 0,5 mm.
- 30 5. Dispositivo de extrusión (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** a la al menos una abertura de salida de vapor (41) está conectado un dispositivo de succión de vapor (44).
- 35 6. Dispositivo de extrusión (1) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el dispositivo de succión de vapor (44) está configurado como compresor de canal lateral.
7. Dispositivo de extrusión (1) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** entre la abertura de salida de vapor (41) y el dispositivo de succión de vapor (44) está conectado un separador de agua (43).

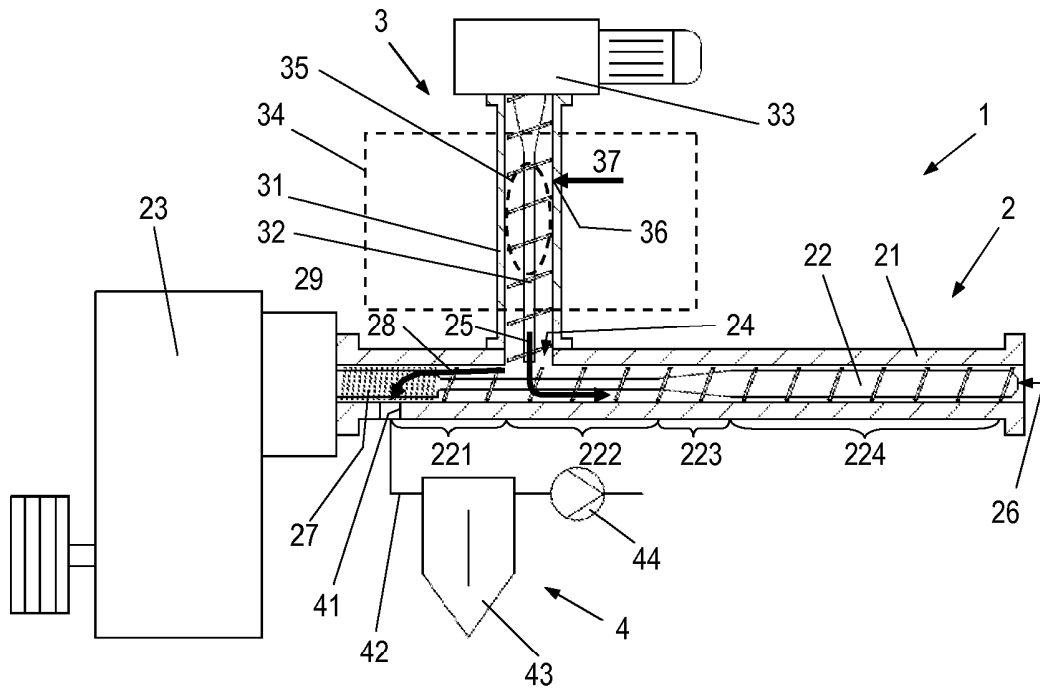


Fig. 1

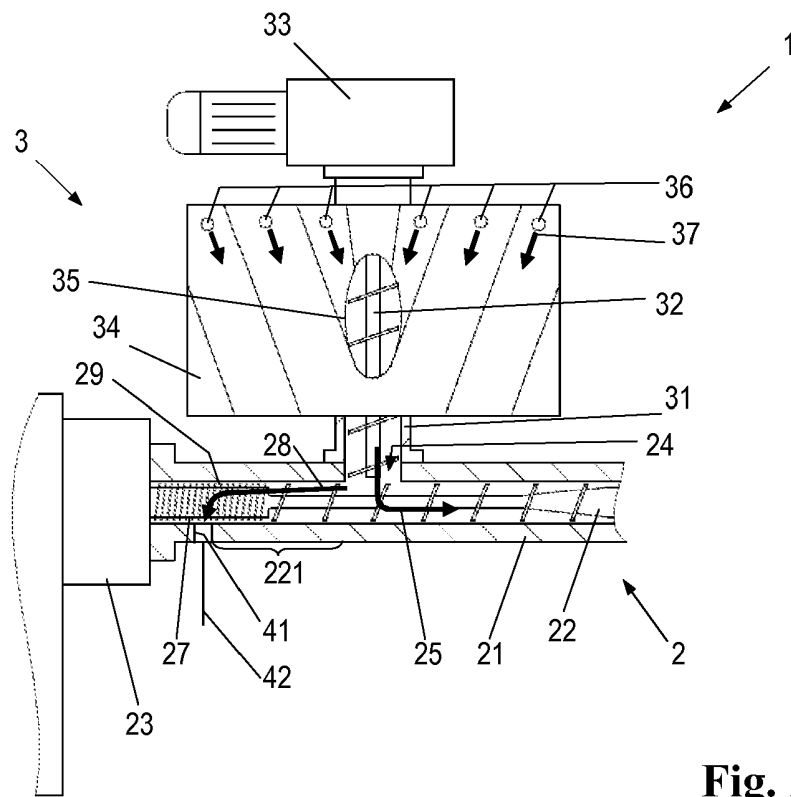


Fig. 2