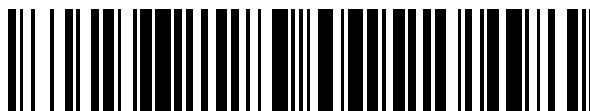


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 800**

51 Int. Cl.:

B29B 17/04 (2006.01)
B29C 48/10 (2009.01)
B29C 48/00 (2009.01)
B02C 18/14 (2006.01)
B02C 23/26 (2006.01)
B29B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2016 PCT/EP2016/072416**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2017 WO17050822**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2016 E 16767315 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 3352961**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para procesar material termoplástico con un dispositivo de soplado para un sinfín de transporte**

30 Prioridad:

22.09.2015 AT 508082015

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

19.08.2020

73 Titular/es:

**NEXT GENERATION RECYCLINGMASCHINEN
GMBH (100.0%)
Gewerbepark 22
4101 Feldkirchen an der Donau, AT**

72 Inventor/es:

**BRZEZOWSKY, KLAUS;
GRUBER, KLEMENS y
PICHLER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 779 800 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para procesar material termoplástico con un dispositivo de soplado para un sinfín de transporte

5 El invento se refiere a un dispositivo para procesar material termoplástico, que comprende un contenedor de almacenamiento para recibir partículas plásticas grumosas o una línea de transporte para transportar partículas plásticas grumosas, un sinfín de transporte conectado al contenedor de almacenamiento/línea de transporte en una abertura de transferencia, y una extrusora conectada al sinfín de transporte. Además, el dispositivo tiene al menos una salida de aire dispuesta frente a la abertura de transferencia (apuntando a través del contenedor/ tubería de transporte) y dirigida o dirigible hacia la abertura de transferencia. Además, la invención se relaciona con un procedimiento para operar el dispositivo anterior.

15 Un dispositivo y un proceso de tipo similar son básicamente conocidos por el estado de la técnica. Por ejemplo, el documento EP 0 934 144 B1 desvela un dispositivo para la preparación de material termoplástico. El dispositivo comprende una carcasa de máquina con una tolva de alimentación, así como una corredera impulsada que presiona el material plástico sobre una placa base y que se procesa en un tambor de procesamiento o en una tubería de transporte. Sobre el tambor de procesamiento están montadas cuchillas helicoidales. Los cuchillas y el sinfín de transporte conectados a ellos transportan el material plástico triturado a un tornillo de una extrusora, en el que se descarga el material plástico. Otro dispositivo es conocido por el documento 01/47678 A1.

20 El modo de funcionamiento intermitente de la válvula de corredera es una desventaja particular, que hace imposible el transporte continuo del material plástico al tambor de procesamiento o a la tubería de transporte debido al movimiento hacia adelante y hacia atrás de la válvula de corredera. Además, debido al accionamiento hidráulico y a las fuerzas de presión que pueden generarse como resultado, la válvula corrediza puede comprimir gravemente el material plástico y causar bloqueos si no se transporta con suficiente rapidez por el tambor de procesamiento.

25 En este contexto también es sabido en principio que el dispositivo para procesar material termoplástico tiene una salida de aire dirigida hacia la abertura de transferencia, que está dispuesta frente a la abertura de transferencia (y apunta a través del contenedor de almacenamiento/tubería de transporte). En consecuencia, también es sabido en principio que una corriente de aire (que fluye a través del contenedor/ tubería de transporte) se dirige hacia la abertura de transferencia. La tendencia a la obstrucción también es problemática aquí, especialmente si el flujo de aire es relativamente fuerte. El aire que escapa de la salida de aire abandona entonces inevitablemente el dispositivo de procesamiento de material termoplástico a través de su contenedor de almacenamiento o de la tubería de transporte.

30 Esto causa turbulencias en el contenedor de almacenamiento/tubería de transporte y, dependiendo de la naturaleza del material entregado y a procesar, a veces se genera demasiado polvo y se descarga el polvo de la máquina.

35 Además, en el documento WO 2010/089174 A1 se desvela en este contexto un dispositivo para triturar material termoplástico, que comprende un recipiente para recibir el material plástico y un dispositivo de trituración que se proyecta en el recipiente o se dispone en él para triturar y transportar el material plástico a una abertura de descarga. El dispositivo comprende además entradas de aire en la zona del dispositivo de trituración y salidas de aire en la pared del contenedor.

40 Una de las tareas de la invención ahora es indicar un dispositivo mejorado y un procedimiento mejorado para procesar material termoplástico. En particular, debería ser posible transportar continuamente las partículas de plástico a un tambor de procesamiento o a un sinfín de transporte. Además, deben evitarse, de ser posible, las obstrucciones en la zona de una abertura de transferencia al tambor de procesamiento o al sinfín de transporte.

La tarea de la invención se resuelve con un dispositivo del tipo mencionado anteriormente, el cual tiene medios para detectar una carga en el accionamiento de la extrusora, medios para influenciar un flujo de aire que sale de al menos una salida de aire y un regulador conectado a los medios de detección y a los medios de influencia.

45 El problema de la invención se resuelve además con un método de funcionamiento del dispositivo anterior en el que la fuerza/dirección del flujo de aire se ajusta o controla en función de una carga en la extrusora.

50 Las medidas propuestas permiten que las partículas de plástico sean sopladas del contenedor o de la tubería de transporte al sinfín de transporte en la cantidad requerida. Esto significa que la alimentación de las partículas de plástico en la extrusora puede ser ajustada o ser controlada en función de su nivel de llenado. Por un lado, esto permite el transporte continuo de las partículas de plástico al tambor de procesamiento o al sinfín de transporte, y por otro lado, pueden ser evitados los bloqueos en el área de la abertura de transferencia, ya que el material alimentado es aflojado por el flujo de aire, pero no se arremolina. Esto también significa que la contaminación por polvo es comparativamente baja. Las condiciones, en gran parte estables, de la extrusora cargada son también particularmente ventajosas, lo que significa que el material plástico puede ser producido de manera muy uniforme. Por regla general, las densidades aparentes altas del material alimentado requieren velocidades de aire más bajas que las densidades

55 aparentes bajas.

Los medios para influir en la fuerza del flujo de aire pueden ser, por ejemplo, una válvula o una compuerta, con la que se cambia una sección transversal en el suministro de flujo de aire y, por tanto, la fuerza del flujo de aire. Sin embargo,

5 los medios para influir en la fuerza del flujo de aire también pueden estar formados por un condensador/compresor que lleve aire comprimido al menos a una salida de aire y cuya potencia de salida se modifique para influir en la fuerza del flujo de aire. Los medios para dirigir el flujo de aire pueden estar formados, por ejemplo, por una boquilla giratoria, pero también por aletas giratorias que también pueden cambiar simultáneamente la sección transversal en el suministro del flujo de aire.

10 En general, la alimentación de las partículas de plástico en el sinfín de transporte puede basarse esencialmente en el flujo de aire o puede tener lugar exclusivamente con la ayuda del flujo de aire. El término “esencialmente” significa en el contexto dado en particular que al menos el 70% del transporte de material se basa en el efecto de la corriente de aire. En particular, las partículas de plástico todavía pueden ser introducidas en el sinfín de transporte sin deslizamiento. Esto significa que en este caso, el dispositivo presentado no tiene una compuerta posicionada frente al sinfín de transporte y alineada con él.

De las reivindicaciones dependientes y la descripción en combinación con las figuras resultan diseños más ventajosos y un mayor desarrollo de la invención.

15 En una variante de diseño particularmente ventajosa, el flujo de aire se incrementa y/o se dirige más fuertemente hacia la abertura de transferencia cuando la carga de la extrusora disminuye y viceversa. Por consiguiente, es ventajoso si el regulador está diseñado para aumentar el flujo de aire cuando la carga de la extrusora disminuye y viceversa. Como resultado, se alimenta más material a la extrusora cuando su nivel de llenado disminuye y viceversa.

20 En el contexto anterior, es ventajoso medir la velocidad del accionamiento de una extrusora, una corriente absorbida por este accionamiento o la torsión de un eje en el accionamiento para determinar la carga en la extrusora. Para ello se puede proporcionar un sensor para medir la velocidad del accionamiento de la extrusora (por ejemplo, un codificador incremental digital), un sensor para medir la corriente absorbida por el accionamiento (por ejemplo, un voltímetro en una resistencia de medición de corriente) o, por ejemplo, un sensor para medir la torsión de un eje en el accionamiento (por ejemplo, un puente de medición con galgas extensométricas). En general, la unidad también puede tener un engranaje. Por lo tanto, la velocidad y la torsión mencionadas anteriormente también pueden medirse en un componente del engranaje. En general, la extrusora se carga más fuertemente si la velocidad del accionamiento disminuye, la corriente absorbida por el accionamiento aumenta o la torsión de un eje en el accionamiento aumenta.

25 Es favorable si el medio para influir en un flujo de aire que sale de al menos una salida de aire está formado por una válvula, una compuerta o una aleta. La fuerza del flujo de aire (es decir, su velocidad y su volumen de flujo) puede ajustarse fácilmente con una válvula /compuerta. Una aleta es una buena manera de ajustar la dirección y, hasta cierto punto, también la fuerza del flujo de aire.

30 Es particularmente ventajoso si los medios de influencia sobre un flujo de aire que sale de al menos una salida de aire son proporcionalmente ajustables. Por consiguiente, es particularmente ventajoso si la fuerza/dirección del flujo de aire se establece proporcionalmente. La ventaja particular de un ajuste proporcional de la fuerza y/o dirección del flujo de aire es que la turbulencia en el contenedor de almacenamiento/tubería de transporte y la formación de polvo asociada puede mantenerse comparativamente baja. Esto se debe a que la fuerza/dirección del flujo de aire puede ajustarse muy bien a la demanda, o idealmente corresponde a la demanda absolutamente (uniformemente). Esto también significa que las condiciones en la extrusora cargada son en gran medida estables, lo que significa que el material plástico se produce de manera muy uniforme. Otra ventaja es que el sonido constante emitido por un medio de ajuste proporcional se percibe como más agradable que, por ejemplo, el sonido intermitente. Además, un medio de ajuste proporcional también tiene una vida útil comparativamente larga debido a su suave accionamiento.

35 Otra ventaja del medios de influencia proporcional para la fuerza del flujo de aire (por ejemplo, válvula o compuerta) es que no puede obstruirse tan fácilmente. Un medio de ajuste proporcional permite básicamente un flujo de volumen constante de cualquier fuerza. Debido a la continua descarga de aire, la obstrucción de la salida de aire es bastante improbable. Además, en este caso se puede seleccionar una abertura de salida relativamente grande sin que ello resulte en un consumo de aire muy elevado y en sí mismo indeseable. Esto también ayuda a prevenir la obstrucción de las boquillas. Sin el uso de un medio de control proporcional, una abertura de salida de aire debe inevitablemente ser diseñada comparativamente pequeña para una presión de sistema dada y un pequeño flujo de volumen deseado, y por lo tanto tiende a obstruirse fácilmente. Lo anterior se refiere en particular, pero no solamente, a las válvulas proporcionales, compuertas proporcionales y aletas proporcionales.

40 También es ventajoso si los medios de influencia para el flujo de aire que sale de al menos una salida de aire tienen dos posiciones discretas y el regulador está configurado para controlar dichos medios con una relación pulso-pausa variable. Por consiguiente, es ventajoso que la fuerza/dirección del flujo de aire sea ajustada de forma cuasiproporcional cambiando entre dos valores discretos en una relación pulso-pausa variable. Aunque los medios de influencia mencionados sólo tienen dos posiciones, se puede lograr un comportamiento cuasi proporcional mediante el reloj y la relación pulso-pausa variable. Esto significa que la fuerza/dirección del flujo de aire corresponde en promedio a un valor deseado. Lo anterior se refiere en particular, pero no sólo, a las válvulas, compuertas y aletas que tienen sólo dos posiciones, en particular una posición “ON” y una posición “OFF”. Los medios de influencia son ventajosos por su construcción simple comparativamente robusta.

También es particularmente ventajoso si el sinfín de transporte está alineado horizontalmente, o si su alineación tiene al menos un componente horizontal.

5 Si el sinfín de transporte está inclinado y por lo tanto tiene un componente horizontal (y vertical), el transporte de partículas plásticas puede ser promovido si el sinfín de transporte está inclinado hacia abajo. Si, por el contrario, se inclina hacia arriba, la influencia del flujo de aire se hace más fuerte y cualquier control existente más directo.

10 También es particularmente ventajoso si una sección transversal de la abertura de transferencia está alineada verticalmente, o su alineación tiene al menos un componente vertical. Si la sección transversal está orientada oblicuamente y, por lo tanto, tiene un componente vertical (y horizontal), el transporte de las partículas de plástico puede verse favorecido si la sección transversal está abierta en la parte superior. Si, por el contrario, la sección transversal está inclinada de manera que la abertura de transferencia apunta ligeramente hacia abajo, la influencia del flujo de aire se hace más fuerte y cualquier regulación que pueda estar presente se hace más directa.

15 Otra variante de diseño ventajosa es el sinfín de transporte, que tiene medios de trituración dispuestos sobre él, que están formados en particular por dientes y/o por bordes cortantes continuos y/o por cuchillas. De esta manera, el material alimentado en el sinfín de transporte puede ser más triturado antes de que llegue a la extrusora. De esta manera, se puede introducir en la extrusora material de tamaño óptimo, asegurando la mezcla y fusión adecuadas del material y evitando que la extrusora se obstruya. Por lo tanto, el sinfín de transporte también puede considerarse (parcialmente) como un tambor de procesamiento/tornillo de trituración o incluir esta función.

20 El sinfín de transporte puede estar provisto de bordes cortantes y/o dientes y/o cuchillas en todas partes, o puede tenerlos sólo en una sección (continua) (es decir, en una sección de trituración) adyacente a una sección inicial y/o final en la que no se disponga de bordes cortantes, dientes o cuchillas. En el sinfín de transporte, los bodes cortantes continuos, los dientes y las cuchillas pueden utilizarse solos o en cualquier combinación.

25 El "borde cortante continuo" se extiende esencialmente a lo largo de toda la longitud del sinfín de transporte o a lo largo de toda la longitud de una zona de trituración. En particular, los bordes cortantes continuos pueden ser espirales o axiales. Varios bordes cortantes continuos pueden estar distribuidos alrededor de la circunferencia de la sinfín de transporte, o el sinfín de transporte puede tener sólo un borde cortante continuo. Cuando el sinfín de transporte gira, los bordes cortantes continuos se mueven esencialmente de forma transversal a su extensión longitudinal, o la rotación del sinfín de transporte provoca un movimiento con dicho componente transversal. Por lo tanto, la separación de las partículas de plástico se hace principalmente por cizallamiento.

30 Los "dientes" pueden entenderse como bordes cortantes interrumpidos o con huecos. Sus bordes cortantes también pueden ser espirales o axiales, y sus bordes cortantes también se mueven transversalmente a su extensión longitudinal cuando el sinfín de transporte gira. Por lo tanto, la separación de las partículas de plástico se hace principalmente por corte y desgarro.

35 Los "cuchillas" no tienen una extensión axial pronunciada y sus bordes cortantes se extienden esencialmente radialmente hacia afuera. Durante la rotación del sinfín de transporte, los bordes cortantes se mueven de nuevo transversalmente a su extensión longitudinal, pero el plano de la "espalda de filo" es esencialmente normal al eje de rotación del sinfín de transporte. La separación de las partículas de plástico se logra principalmente mediante el corte.

En general, es apenas posible subdividir exactamente los procedimientos de corte, especialmente si los bordes cortantes no están exactamente alineados axialmente o no exactamente radialmente. Por lo tanto, las partículas de plástico suelen ser trituradas por cizallamiento y desgarro y corte.

40 También es favorable si se dispone de contrabordes/contracuchillas/contradientes fijos en el área del sinfín de transporte con sus bordes continuos /cuchillas/dientes (especialmente en su área de trituración). Esto mejora el rendimiento de corte del sinfín de transporte. En particular cuando se proporcionan cuchillas y contracuchillas, las partículas de plástico ya no se separan necesariamente en primer lugar mediante el corte, pero si es necesario también mediante la cizalla.

45 También es ventajoso que los agentes de molienda se dispongan en la zona inferior del contenedor de almacenamiento (y delante de la abertura de transferencia). Esto permite que las partículas de plástico sean trituradas antes de que entren en el sinfín de transporte.

50 Por último, también es ventajoso si se disponen varias salidas de aire a lo largo de una línea helicoidal en el área del sinfín de transporte y/o el medio de trituración y/o se alinean en dirección a una línea helicoidal. Con esto último, se puede generar un flujo de aire esencialmente helicoidal. De esta manera, las partículas de plástico son sopladas particularmente bien en el sinfín de transporte o son transportadas a lo largo de él con el flujo de aire.

55 En este punto debe tenerse en cuenta que los materiales de trituración no tienen necesariamente que estar dispuestos en el sinfín de transporte, pero que también puede proporcionarse un dispositivo de trituración que esté separado del sinfín de transporte y pueda ser accionado por separado. Lo anterior se aplica de manera análoga. Por ejemplo, el dispositivo de trituración puede ser diseñado como un eje con cuchillas.

Además, se observa que las variantes desveladas para el dispositivo de procesamiento de material termoplástico y las ventajas que resultan de ello también se refieren análogamente a las incorporaciones del método operativo de acuerdo con la invención y viceversa.

Para una mejor comprensión de la invención, se explica con más detalle mediante las siguientes figuras.

5 Cada una de ellas se muestra en una representación esquemática fuertemente simplificada:

Fig. 1 un primer dispositivo ejemplar y esquemáticamente ilustrado para procesar material termoplástico con una salida de aire diseñada como una boquilla;

Fig. 2 un segundo dispositivo ejemplar con aletas giratorias para influir en la dirección del flujo de aire que sale de la salida de aire;

10 Fig. 3 otro dispositivo ejemplar con un regulador extendido;

Fig. 4 un dispositivo ejemplar para procesar material termoplástico con un sinfín de transporte inclinado y una abertura de transferencia;

Fig. 5 como en la Fig. 1, pero con dientes y cuchillas en el sinfín de transporte ;

Fig. 6 como la Fig. 1, sólo con bordes cortantes continuos en el sinfín de transporte;

15 Fig. 7 como en la Fig. 1, sólo con un dispositivo de trituración en la zona inferior de la tolva y varias boquillas alineadas diagonalmente;

Fig. 8 como la Fig. 7, sólo con un dispositivo de trituración dividido por el sinfín de transporte y accionado por separado y

20 Fig. 9 un dispositivo en el que el dispositivo de trituración está dispuesto sobre el sinfín de transporte y las salidas de aire están dispuestas en la zona del sinfín de transporte

Cabe señalar en la introducción que en las formas de ejecución descritas de manera diferente, las partes idénticas están provistas de marcas de referencia idénticas o designaciones de componentes idénticas, por lo que las revelaciones contenidas en toda la descripción pueden transferirse de manera análoga a partes idénticas con marcas de referencia idénticas o designaciones de componentes idénticas. Además, la información posicional seleccionada en la descripción, como la superior, la inferior, la lateral, etc., debe estar relacionada con la figura directamente descrita y representada y debe ser transferida a la nueva posición en caso de cambio de posición.

La figura 1 muestra un dispositivo 1a para procesar material termoplástico, que comprende un contenedor de almacenamiento 2 para recibir partículas plásticas gruesas, un sinfín de transporte 3 conectado al contenedor de almacenamiento 2 en una abertura de transferencia A y una extrusora 4 conectada al sinfín de transporte 3. El sinfín de transporte 3 es accionado por un primer accionamiento 5 y la extrusora 4 por un segundo accionamiento 6. El sinfín de transporte 3 y la extrusora 4 se cruzan en el ejemplo que se muestra. Cabe señalar, sin embargo, que la figura 1 es una representación puramente esquemática y que el sinfín de transporte 3 y la extrusora 4 también pueden disponerse de manera diferente entre sí, especialmente de manera coaxial. También es concebible que el sinfín de transporte 3 y la extrusora 4 sean impulsados por un solo motor.

35 Además de los componentes ya mencionados, el dispositivo 1a tiene una salida de aire 7 (aquí una boquilla) dispuesta frente a la abertura de transferencia A y dirigida hacia ella. Esto crea una corriente de aire dirigida hacia la abertura de transferencia A (ver la flecha en la Fig. 1). De esta manera, las partículas de plástico pueden ser sopladas en el sinfín de transporte 3, con lo que básicamente se pueden evitar bloqueos en el área de la abertura de transferencia A.

La fuerza del flujo de aire es ajustable como se muestra en la Fig. 1. Para ello, el dispositivo 1a tiene una válvula 8 conectada a un tanque de aire comprimido 10 alimentado por un compresor 9, que constituye el medio de influencia para el flujo de aire que sale de la salida de aire 7. Esto permite influir en la cantidad de partículas de plástico que se soplan en el sinfín de transporte 3.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 1, la fuerza del flujo de aire también se ajusta o controla dependiendo de la carga de la extrusora 4. Para ello, el dispositivo 1a tiene medios de detección para la carga de la extrusora 11 en el accionamiento 6 de la extrusora 4, y un regulador 12 conectado a los medios de detección 11 y a la válvula 8. El regulador 12 está diseñado para aumentar el flujo de aire cuando una carga en la extrusora 4 disminuye y viceversa. Esto significa que la válvula 8 se abre más cuando la carga de la extrusora 4 disminuye y se cierra más cuando la carga de la extrusora 4 aumenta.

Para determinar la carga de la extrusora 4, el medio de detección 11 puede diseñarse como un sensor para medir la velocidad del accionamiento 6 de la extrusora 4 (por ejemplo, como un codificador incremental digital), como un sensor para medir la corriente extraída por este accionamiento 6 (por ejemplo, como un voltímetro en una resistencia de medición de corriente) o como un sensor para medir la torsión de un eje en el accionamiento 6 (por ejemplo, como un

puente de medición con galgas extensométricas). Si la velocidad de la unidad 6 disminuye, la corriente absorbida por la unidad 6 aumenta o la torsión de un eje en la unidad 6 aumenta, esto es un signo de una mayor carga en la extrusora 4.

5 En este punto se señala que el accionamiento 6 no es necesariamente un motor solo, sino que también puede tener un engranaje, por ejemplo. Por lo tanto, la velocidad y la torsión mencionadas pueden medirse también en un componente de engranaje.

La Fig. 2 muestra un dispositivo 1b, que es muy similar al dispositivo 1a mostrado en la Fig. 1. En cambio, en lugar de la boquilla 7 se proporciona una salida de aire con aletas 13 móviles. Además, no se proporciona ni la válvula 8 ni el tanque 10 de aire comprimido.

10 El flujo de aire puede desviarse de la abertura de transferencia A con la ayuda de las aletas 13. Esto también puede influir en la cantidad de partículas de plástico transportadas al sinfín de transporte 3. En la posición de las aletas 13 que se muestra en la Fig. 2, esto es relativamente bajo, pero si las aletas 13 se giran en dirección horizontal, la cantidad de partículas de plástico transportadas al sinfín de transporte 3 aumenta.

15 En particular, la dirección del flujo de aire se fija o controla en función de la carga de la extrusora 4. En particular, el flujo de aire se dirige con mayor fuerza hacia la abertura de transferencia A (es decir, en el ejemplo concreto más en dirección horizontal) si la carga de la extrusora 4 disminuye y viceversa. Lo que ya se ha dicho en relación con el dispositivo 1a para el regulador 12 y para los medios de detección 11 se aplica análogamente al dispositivo 1b. Sin embargo, los medios de influencia para el flujo de aire que sale de la salida de aire 7 están ahora formados por las aletas 13. En este punto se observa que las aletas 13 determinan no sólo la dirección del flujo de aire sino también su fuerza, especialmente cuando las aletas 13 están cerca de una posición cerrada.

20 En el ejemplo mostrado en la Fig. 2, el compresor 9 está también conectado al regulador 12, de manera que éste puede ser usado también para influenciar la fuerza del flujo de aire, especialmente dependiendo de la carga en la extrusora 4. Lo que se ha dicho en este contexto acerca de la válvula 8 se aplica análogamente al compresor 9. Para reducir la fuerza del flujo de aire, la fuente de alimentación del compresor 9 se reduce y viceversa. Aunque esto es ventajoso, no es obligatorio; en principio, el compresor 9 también puede funcionar a potencia constante.

25 Por supuesto, el uso de una válvula 8 y un tanque de presión 10 también sería concebible en relación con las aletas 13. La fuerza del flujo de aire puede entonces (también) ser influenciada por la válvula 8. En particular, el compresor 9 puede funcionar entonces a una capacidad constante, o está controlado de manera conocida por la presión del tanque de presión 10.

30 En lugar de las aletas 13, por ejemplo, también puede utilizarse una boquilla giratoria, y en lugar de una válvula 8, por ejemplo, también puede utilizarse una compuerta para influir en la sección transversal del suministro de aire.

35 La Fig. 3 muestra otro ejemplo de un accesorio 1c, que es muy similar a los accesorios 1a y 1b mostrados en las Figuras 1 y 2. En el caso del dispositivo 1c, el motor de accionamiento 5 del sinfín de transporte 3 también está conectado al regulador 12 y está integrado en el regulador del dispositivo 1c. Por ejemplo, la velocidad del sinfín de transporte 3 puede reducirse si la carga de la extrusora 4 aumenta y viceversa, especialmente de forma sincronizada con el flujo de aire. La válvula 8, el compresor 9 y las aletas 13 pueden ser influenciados de la manera descrita anteriormente.

40 En los ejemplos mostrados hasta ahora, el sinfín de transporte 3 está alineado horizontalmente y la abertura de transferencia A verticalmente. Aunque esto es ventajoso, no es obligatorio. La Fig. 4 muestra un ejemplo alternativo de un dispositivo 1d, que tiene un diseño similar al dispositivo 1a de la Fig. 1, pero con el sinfín de transporte 3 y la sección transversal de la abertura de transferencia A alineada en ángulo. Por lo tanto, la alineación del sinfín de transporte 3 tiene un componente horizontal (y uno vertical), y la alineación de la abertura de transferencia A tiene un componente vertical (y uno horizontal). En la Fig. 4, el sinfín de transporte 3 está inclinado hacia abajo y el puerto de transferencia A está abierto en la parte superior. Esto facilita la introducción de las partículas de plástico en el sinfín de transporte 3. Sin embargo, también es concebible que el sinfín de transporte 3 esté inclinado hacia arriba y la abertura de transferencia A esté abierta en la parte inferior, evitando así que caigan partículas de plástico involuntarias en el sinfín de transporte 3. El control a través del flujo de aire es por lo tanto más directo.

45 También es concebible que sólo la abertura de transferencia A esté inclinada (hacia arriba o hacia abajo), pero el sinfín de transporte 3 esté alineado horizontalmente. Alternativamente, el sinfín de transporte 3 puede inclinarse y la abertura de transferencia A permanece alineada verticalmente. También es concebible que el sinfín de transporte 3 y la abertura de transferencia A estén inclinados en direcciones opuestas. Esto significa que el sinfín de transporte 3 puede inclinarse hacia abajo y la abertura de transferencia A también puede estar abierta en la parte inferior. También se puede concebir el caso opuesto, en el que el sinfín de transporte 3 está orientado diagonalmente hacia arriba y la abertura de transferencia A está abierta en la parte superior.

55 La Fig. 4 también muestra en particular que el dispositivo 1d no tiene necesariamente un contenedor 2, sino que el sinfín de transporte 3 está conectado a una tubería de transporte 14 como se muestra. A través de la tubería de transporte 14 partículas de plástico no sólo se transportan al sinfín de transporte 3 sino también a otras unidades (no

mostradas). En particular, la dirección de transporte es de arriba a abajo. Debido al flujo de aire y también a la inclinación de la abertura de transferencia A en la dirección de la dirección de transporte en la tubería de transporte 14, parte del material transportado en la tubería de transporte 14 puede ser desviado y transportado al sinfín de transporte 3.

- 5 En general, también es ventajoso si el sinfín de transporte 3 tiene bordes cortantes, dientes y/o cuchillas dispuestos radialmente. De esta manera, el material alimentado en el sinfín de transporte 3 puede ser más triturado antes de llegar a la extrusora 4. Por lo tanto, el sinfín de transporte 3 también puede considerarse (parcialmente) como un tambor acondicionador/tornillo triturador o incluir esta función.

10 La Fig. 5 muestra cómo se puede diseñar un tal sinfín de transporte 3 utilizando un dispositivo 1e, que esencialmente corresponde al dispositivo 1a mostrado en la Fig. 1. Concretamente, el sinfín de transporte 3 del dispositivo 1e comprende los dientes 15 y los contradientes 16, así como las cuchillas 17 y las contracuchillas 18, por lo que los dientes 15 y los contradientes 16 se encuentran más en la zona frontal del sinfín de transporte 3 y las cuchillas 17 y las contracuchillas 18 se encuentran en la zona final del sinfín de transporte 3. De esta manera, el material alimentado en el sinfín de transporte 3 se tritura aún más antes de llegar a la extrusora 4. Esto permite que el material de tamaño
15 óptimo sea alimentado en la extrusora 4, asegurando la mezcla y fusión adecuadas del material y evitando la obstrucción de la extrusora 4.

Finalmente, la Fig. 6 muestra un ejemplo del dispositivo 1f, que es muy similar al dispositivo 1e mostrado en la Fig. 5. En esta variante, sin embargo, el sinfín de transporte 3 no tiene dientes 15 y no tiene cuchillas 17, sino bordes cortantes continuos 19. Estos bordes cortantes 19 interactúan con los bordes cortantes fijos 20, que también Trituran el material
20 alimentado.

Los bordes cortantes 20 fijos pueden, por ejemplo, estar diseñados como bordes cortantes alineados axialmente (ver también la vista frontal B) o también pueden tener forma de espiral (ver la vista frontal C). Es particularmente ventajoso si el paso de los bordes cortantes 20 de la espiral fija es diferente al de los bordes cortantes 19 del sinfín de transporte 3, ya que esto evita los picos de carga en el par de accionamiento. los bordes cortantes 20 espirales pueden enrollarse
25 en la misma dirección que los bordes cortantes continuo 19 del sinfín de transporte 3 o en la dirección opuesta. Por último, también es concebible que las cuchillas fijas 20 sean normales al eje del sinfín de transporte 3.

En general, es ventajoso que los bordes cortantes fijos 20 estén dispuestos sólo en la zona superior y lateral del sinfín de transporte 3, ya que así se evita que el material se acumule en la zona inferior del sinfín transportador 3 y no sea eliminado. Además, la tubería en la que corre el sinfín de transporte 3 converge en forma de embudo, lo que facilita la
30 entrada de las partículas de plástico en el sinfín de transporte 3. Por supuesto, la configuración excéntrica y/o la estructura en forma de embudo, anteriormente mencionadas también son adecuadas para los dientes 15 y las cuchillas 17 que se muestran en la Fig. 5. A la inversa, una disposición coaxial y/o cilíndrica al sinfín de transporte 3 también es posible para los bordes cortantes 20 de la Fig. 6. Por último, también es concebible que el sinfín de transporte 3 tenga bordes cortantes 19, cuchillas 17 y dientes 15 o cualquier combinación de éstos.

35 La figura 7 muestra otro ejemplo de un dispositivo 1g en el que el agente de trituración o un dispositivo de trituración en forma de cuchillas 17 están dispuestos en el área del contenedor de almacenamiento 2 y por lo tanto delante de la abertura de transferencia A. El dispositivo de trituración 17 que se muestra es puramente ejemplar y también puede ser diseñado de una forma diferente. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 5, también pueden proporcionarse
40 contracuchillas 18, o el dispositivo de trituración también puede tener dientes 15 con contradientes 16 opcionales (véase también la Fig. 5) y/o cuchillas 19 con contracuchillas 20 opcionales (véase la Fig. 6). El dispositivo de trituración 17 también puede tener un accionamiento separado (véase también las Figs. 8 y 9) y, por supuesto, el sinfín de transporte 3 también puede extenderse al contenedor de almacenamiento 2 (también se aplica a los ejemplos mostrados en las Figs. 1 a 6).

45 En lugar de una sola boquilla axialmente opuesta a la abertura de transferencia A, en este ejemplo se proporcionan varias boquillas 7, que están dispuestas en el área del dispositivo de trituración 17. En particular, las boquillas 7 están inclinadas hacia la abertura de transferencia A, como se muestra en la Fig. 7.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 7, varias boquillas 7 están dispuestas de forma circunferencial (ver vista frontal D) y distribuidas axialmente. Esto es ventajoso, pero no obligatorio. También se puede concebir en particular que las boquillas 7 sólo estén dispuestas en la zona de la base del dispositivo de trituración 17. También es concebible que
50 sólo se disponga de una única boquilla 7 en la zona del dispositivo de trituración 17. En un diseño ventajoso, las boquillas 7 también pueden estar dispuestas en particular a lo largo de una línea helicoidal, y las boquillas 7 también pueden generar un flujo de aire helicoidal. En particular, también es concebible que las boquillas 7 puedan ser controladas individualmente o en grupos para generar un flujo deseado o para dirigirlo dentro de ciertos límites.

55 Por supuesto, las boquillas 7 alineadas oblicuamente, las boquillas 7 dispuestas en la zona inferior del contenedor de almacenamiento 2, las boquillas 7 distribuidas radialmente y/o axialmente y las boquillas 7 dispuestas helicoidalmente y/o alineadas no están vinculadas al uso de un dispositivo de trituración 17 de la Fig. 7, pero también pueden utilizarse en particular dentro del ámbito de los ejemplos de diseño mostrados en las Figs. 1 a 6.

La Fig. 8 muestra un dispositivo 1h que es muy similar al dispositivo 1g mostrado en la Fig. 7. Sin embargo, en cambio, se proporciona un dispositivo de trituración en forma de un eje con cuchillas 17 que está separado del sinfín de transporte 3 y es accionado por separado por un motor 21. De esta manera, el grado de molienda del material alimentado al sinfín de transporte 3 puede ser fácilmente influenciado. Específicamente, el eje con los cuchillas 17 gira más rápido para los tamaños de partículas pequeñas y más lento para los tamaños de partículas grandes.

La Fig. 9 muestra finalmente un dispositivo 1i en el que un dispositivo de trituración en forma de un eje con cuchillas 17 está dispuesto sobre el sinfín de transporte 3 y las boquillas 7 están dispuestas en el área del sinfín de transporte 3. De esta manera, el material a procesar se alimenta en el sinfín de transporte 3 aún mejor.

En general, y especialmente en los ejemplos mostrados en las Figs. 1 a 9, el aire puede ser introducido de forma continua o cíclica (es decir, con pausas entre los tiempos de una inyección). En consecuencia, la válvula 8 puede ser diseñada como una válvula proporcional o como una simple válvula de conmutación. La válvula proporcional permite una transición continua de la apertura de la válvula, mientras que la válvula de conmutación simple sólo permite posiciones de conmutación discretas, es decir, "On" y "Off". En particular, se puede proporcionar una relación pulso/pausa variable para el reloj a fin de variar el flujo de volumen. La válvula de conmutación actúa entonces de manera similar a una válvula proporcional. También se puede concebir, en particular, que el aire se introduzca a temperatura ambiente o que se enfríe o caliente de antemano.

La ventaja particular de una "verdadera" válvula proporcional es que la velocidad de salida del aire y por lo tanto el flujo de volumen de las boquillas 7 puede ser ajustado continuamente y a voluntad. En consecuencia, la turbulencia en el contenedor de almacenamiento 2 y la generación de polvo asociada pueden mantenerse comparativamente bajas. No es el caso en la misma medida cuando se utiliza una válvula de conmutación con reloj. Si bien la válvula de conmutación, que está sincronizada con una relación pulso-pausa variable, actúa macroscópicamente como una válvula proporcional, en la posición "On", sin embargo, el aire comprimido sale de las boquillas 7 con un flujo de aire muy alto (y para el deseado macroscópicamente) a una velocidad demasiado alta, lo que puede conducir fácilmente a una fuerte turbulencia en el contenedor de almacenamiento 2 y a la formación o escape de polvo del contenedor de almacenamiento 2. Cabe señalar aquí que el aire que sale de las boquillas 7 generalmente escapa por el contenedor de almacenamiento 2 y no por el sinfín de transporte 3, que suele estar "herméticamente" sellado por la extrusora 4.

Otra ventaja es que el sonido constante emitido por una válvula proporcional se percibe como más agradable que el sonido comparativamente alto e intermitente de la válvula de relojería. Además, una válvula proporcional también tiene una vida útil comparativamente larga debido a su suave accionamiento.

Otra ventaja de la válvula proporcional es que no puede obstruirse tan fácilmente como una válvula de reloj. Una válvula proporcional permite básicamente un flujo constante de cualquier tamaño. Debido a la continua descarga de aire, la obstrucción de una boquilla 7 es bastante improbable. Si el aire comprimido está sincronizado, el material almacenado en el contenedor de almacenamiento 2 puede volver a fluir hacia las boquillas 7 durante las pausas asociadas en la salida de aire y, por lo tanto, provocar que se obstruyan.

Otra ventaja de la válvula proporcional es que las aberturas de salida de las boquillas 7 pueden ser seleccionadas relativamente grandes sin que esto se asocie con un consumo de aire muy alto y en sí mismo indeseable. Esto también ayuda a prevenir la obstrucción de las boquillas 7. Sin el uso de una válvula proporcional, la apertura de una boquilla debe hacerse inevitablemente comparativamente pequeña para una determinada presión del sistema y un pequeño flujo de volumen deseado y, por lo tanto, tiende a obstruirse fácilmente.

Lo que se ha dicho sobre la válvula proporcional también puede aplicarse análogamente a otros medios para influir en el flujo de un fluido, especialmente a las válvulas de compuerta proporcionalmente ajustables. Además, lo anterior también puede aplicarse a la aleta 13, que también puede ser ajustable de forma continua o tener dos posiciones discretas. En particular, una aleta 13 proporcionalmente ajustable también puede ayudar a reducir la turbulencia en el contenedor de almacenamiento 2, reducir la contaminación por polvo y reducir el ruido. En general, la alimentación de las partículas de plástico en el sinfín de transporte 3 puede basarse esencialmente en el flujo de aire o puede hacerse exclusivamente por medio del flujo de aire. El término "esencialmente" significa en el contexto dado en particular que la alimentación de las partículas de plástico en el sinfín de transporte 3 se basa al menos en un 70% en el efecto del flujo de aire. Otros efectos pueden ser, por ejemplo, la gravedad y/o una sección helicoidal del sinfín de transporte 3 que se proyecta en el contenedor de almacenamiento 2/tubería de transporte 14 (véase las Figuras 4 y 9). Si al menos el 70% de la alimentación de partículas de plástico en el sinfín de transporte 3 se basa ahora en el efecto del flujo de aire, esto significa que esta alimentación caerá a menos del 30% si el flujo de aire se desconecta o se dirige lo más lejos posible de la abertura de transferencia A.

En particular, las partículas de plástico pueden ser introducidas en el sinfín de transporte 3 sin una compuerta. Esto significa que en este caso, el dispositivo presentado aquí no tiene una compuerta dispuesta frente al sinfín de transporte 3 y alineada con él, al igual que no está presente en las figuras mostradas. Sin embargo, el uso de una compuerta conocida no está excluido en los dispositivos 1a..1i presentados. Las partículas de plástico también pueden ser transportadas al sinfín de transporte 3 con la ayuda de la compuerta.

5 Los ejemplos de diseño muestran posibles variantes de diseño de un dispositivo 1a..1i para el procesamiento de material termoplástico, así como métodos para su funcionamiento, por lo que debe señalarse en este punto que la invención no se limita a las variantes de diseño especialmente representadas de la misma, sino que también son posibles varias combinaciones de las variantes de diseño individuales entre sí y que esta posibilidad de variación se debe a la enseñanza de la acción técnica por medio de la invención en cuestión en la habilidad del experto activo en este campo técnico. Así pues, también son posibles todas las variaciones concebibles que resulten de combinaciones de detalles individuales de la variación representada y descrita. En particular, se señala que los ejemplos de diseño que se muestran en las figuras 1 a 4 también pueden tener dispositivos de trituración. También hay que señalar que la extrusora 4 en todos los diseños mostrados también puede ser alineada de forma diferente, en particular 10 coaxialmente con el sinfín de transporte 3.

En particular, se observa que un dispositivo 1a..1i puede en realidad comprender también más o menos componentes que los mostrados.

En aras del orden, cabe señalar en conclusión que, para una mejor comprensión de la estructura del dispositivo 1a..1i, en algunos casos se ha demostrado que éste o sus componentes no están a escala y/o se han agrandado y/o reducido.

15 La tarea que subyace a las soluciones inventivas independientes puede encontrarse en la descripción.

Lista de signos de referencia

- 1a..1i Dispositivo para procesar material termoplástico
- 2 contenedor de almacenamiento
- 3 sinfín de transporte
- 20 4 extrusora
- 5 primer accionamiento (para el sinfín de transporte)
- 6 segundo accionamiento (para la extrusora)
- 7 Salida de aire (boquilla de descarga)
- 8 Válvula
- 25 9 Condensador/Compresor
- 10 Tanque de aire comprimido
- 11 medios de detección para la carga de la extrusora
- 12 regulador
- 13 aleta
- 30 14 tubería de transporte
- 15 Dientes (en el sinfín de transporte)
- 16 Contradientes
- 17 Cuchillas
- 18 Contracuchillas
- 35 19 corte continuo (en el sinfín de transporte)
- 20 bordes cortantes opuestos
- 21 accionamiento el eje del filo
- A Abertura de transferencia

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1a..1i) para la elaboración de material termoplástico, que comprende
 - un contenedor de almacenamiento (2) para recibir partículas de plástico en forma de gránulos o una tubería de transporte (14) para transportar partículas de plástico en forma de gránulos,
- 5 – un sinfín de transporte (3) conectado al contenedor de almacenamiento (2)/la línea de transporte (14) conectada a una abertura de transferencia (A) ,
- una extrusora (4) conectada al sinfín de transporte (3) y
- al menos una salida de aire (7) dispuesta frente a la abertura de transferencia (A) y dirigida o dirigible hacia ella
- 10 caracterizada por medios (11) para detectar una carga en un accionamiento (6) de la extrusora (4), medios de influencia (8, 13) para un flujo de aire que sale de al menos una salida de aire (7) y un regulador (12) conectado a los medios de detección (11) y a los medios de influencia (8, 13).
- 15 2. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el regulador (12) se adapta para aumentar el flujo de aire y/o dirigirlo hacia la abertura de transferencia (A) cuando una carga en la extrusora (4) disminuye y viceversa.
3. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque los medios para influir en un flujo de aire que sale de al menos una salida de aire (7) están formados por una válvula (8), una compuerta o una aleta (13).
- 20 4. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los medios (8, 13) para influir en un flujo de aire que sale de al menos una salida de aire (7) son proporcionalmente ajustables.
5. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los medios (8, 13) para influir en una salida de aire (7) desde al menos una salida de aire (7) tienen dos posiciones discretas y el control (12) está dispuesto para controlar dichos medios (8, 13) con una relación pulso-pausa variable.
- 25 6. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el sinfín de transporte (3) está orientado en la dirección horizontal, o su orientación tiene al menos un componente horizontal.
7. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque una sección transversal de la abertura de transferencia (A) está orientada en dirección vertical, o su orientación tiene al menos un componente vertical.
- 30 8. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el sinfín de transporte (3) tiene medios de trituración (15, 17, 19) dispuestos sobre él.
9. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque los medios de trituración están formados por dientes (15) y/o cuchillas (17) y/o bordes cortantes continuos (19).
- 35 10. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque los contradientes (16)/contracuchillas (18)/bordes cortantes opuestos (20) fijos están dispuestos en la región del sinfín de transporte (3) e interactúan con los dientes (15)/cuchillas (17)/bordes cortantes continuos (19) de dicho sinfín.
- 40 11. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque los medios de trituración (15, 17, 19) están dispuestos en la región inferior del contenedor de almacenamiento (2).
12. Dispositivo (1a..1i) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque una pluralidad de salidas de aire (7) están dispuestas a lo largo de una línea helicoidal y/o alineadas en dirección de una línea helicoidal en la región del sinfín de transporte (3) y/o los medios de trituración (15, 17, 19).
- 45 13. Procedimiento para el procesamiento de material termoplástico por medio de un dispositivo (1a..1i) que tiene un contenedor de almacenamiento (2) para recibir partículas plásticas en gránulos o una línea de transporte (14) para transportar partículas plásticas en gránulos, un sinfín de transporte (3) conectado al contenedor de almacenamiento (2)/la línea de transporte (14) conectada a una abertura de transferencia (A) así como una extrusora (4) conectada al sinfín de transporte (3), en el que un flujo de aire se dirige al menos temporalmente hacia la abertura de transferencia (A), caracterizado porque
 - la fuerza y/o dirección del flujo de aire se fija o controla en función de una carga en la extrusora (4).
14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque el flujo de aire aumenta y/o se dirige más hacia la abertura de transferencia (A) cuando la carga de la extrusora (4) disminuye y viceversa.

15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 14, caracterizado en que, a fin de determinar la carga de la extrusora (4), se mide la velocidad de rotación de un accionamiento (6) de la extrusora (4), una corriente absorbida por dicho accionamiento (6) o la torsión de un eje en el accionamiento (6).
- 5 16. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque para ajustar la fuerza del flujo de aire se cambia una sección transversal en el suministro del flujo de aire y/o una salida de potencia de un compresor (9).
17. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizado porque para ajustar la dirección del flujo de aire se cambia la dirección de una boquilla de salida (7) o la orientación de las aletas (13) en el punto de salida del flujo de aire.
- 10 18. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 17, caracterizado porque la fuerza/dirección del flujo de aire se ajusta proporcionalmente.
19. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizado porque la fuerza/dirección del flujo de aire se ajusta cuasi-proporcionalmente cambiando entre dos valores discretos en una relación pulso-pausa variable.
- 15 20. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 19, caracterizado porque una pluralidad de salidas de aire (7) en la región del sinfín de transporte (3) y/o de los medios de trituración (15, 17, 19) están alineadas a lo largo de una línea helicoidal y, por lo tanto, se genera un flujo de aire sustancialmente helicoidal.

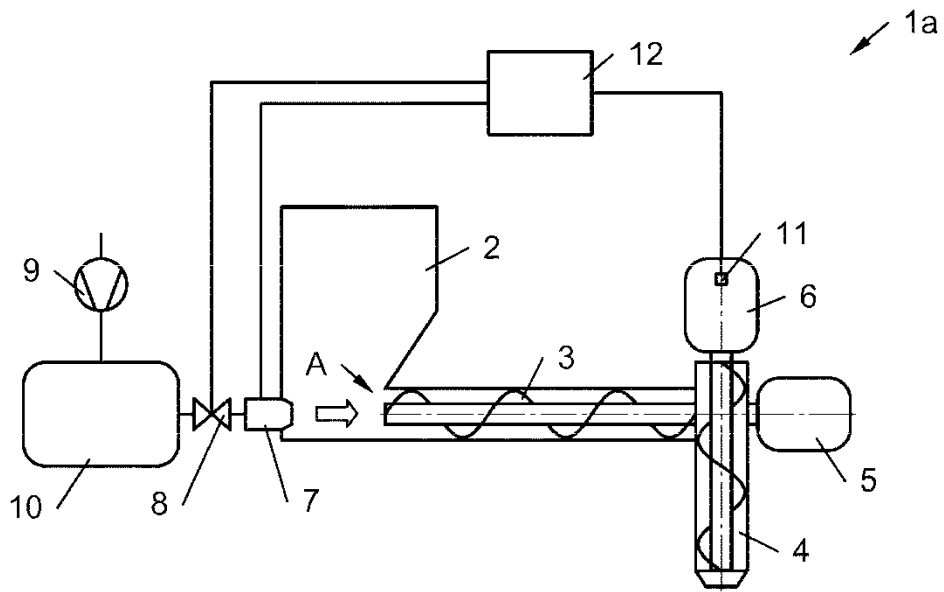


Fig. 1

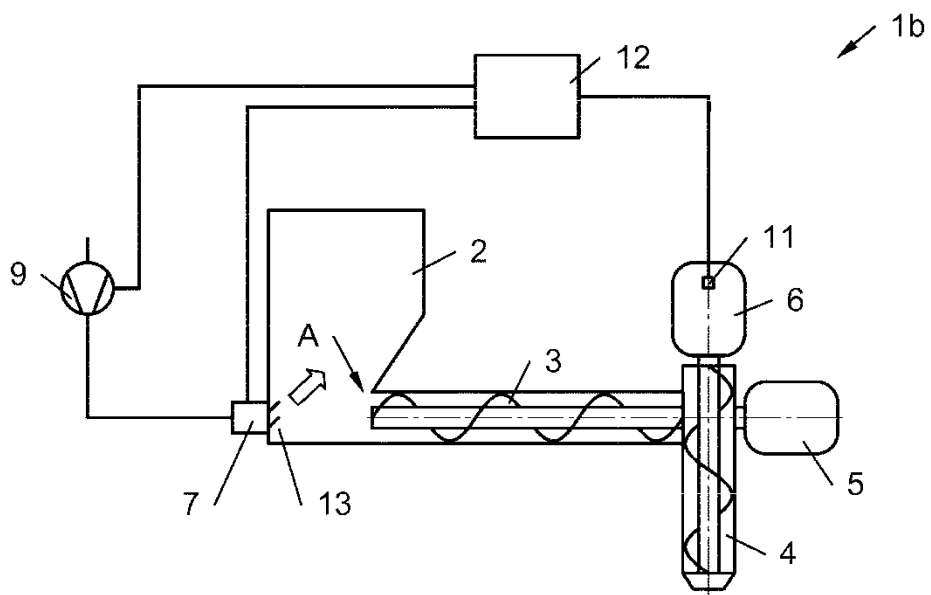


Fig. 2

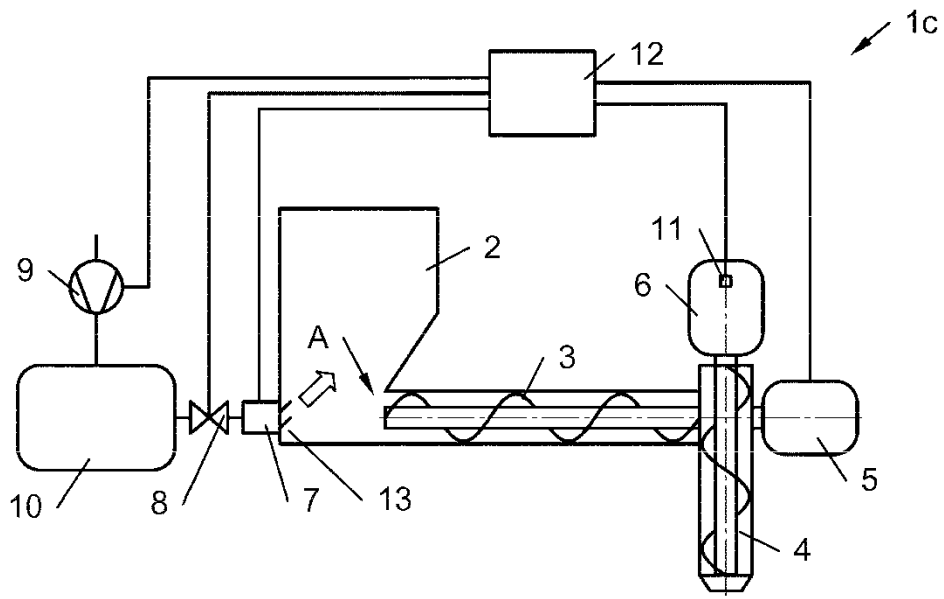


Fig. 3

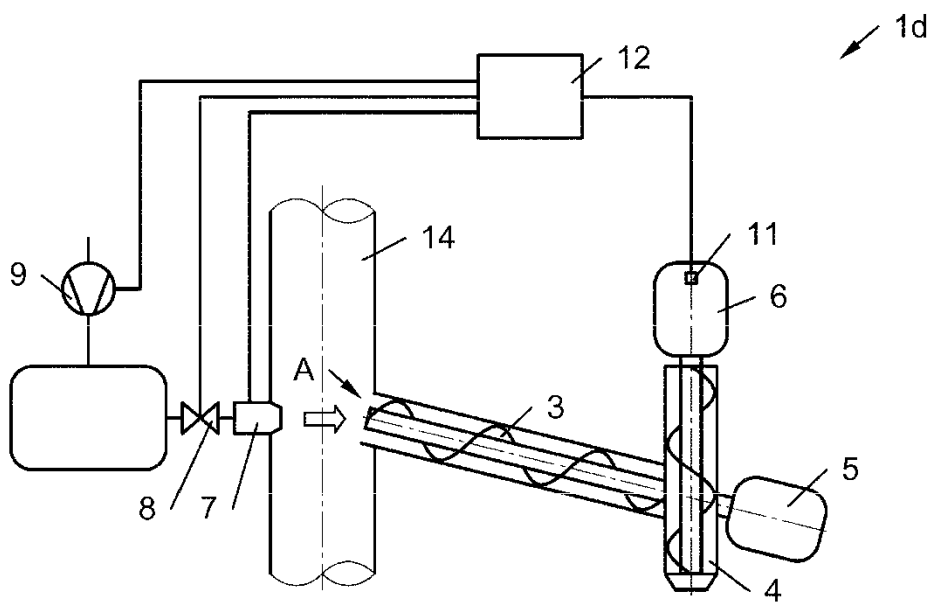


Fig. 4

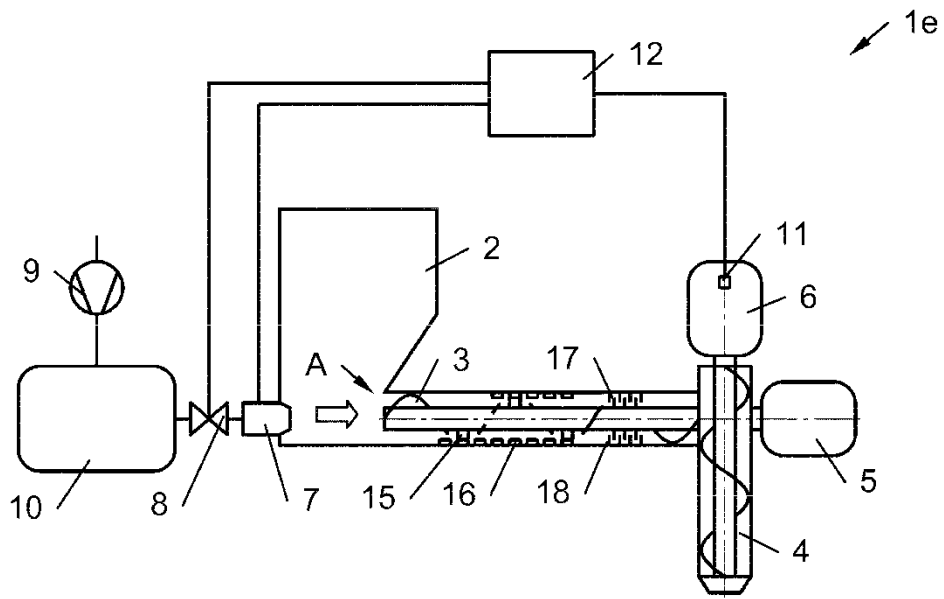


Fig. 5

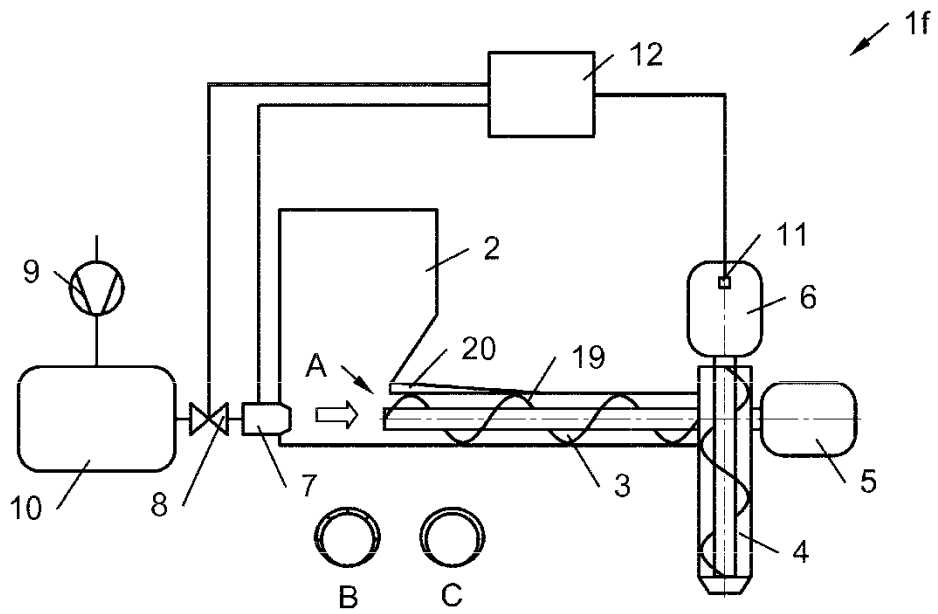


Fig. 6

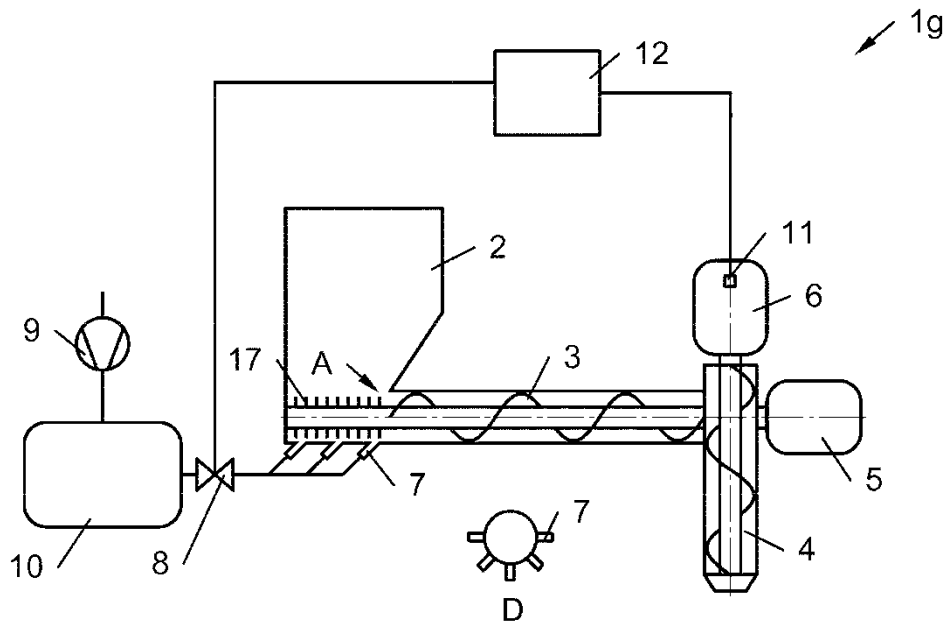


Fig. 7

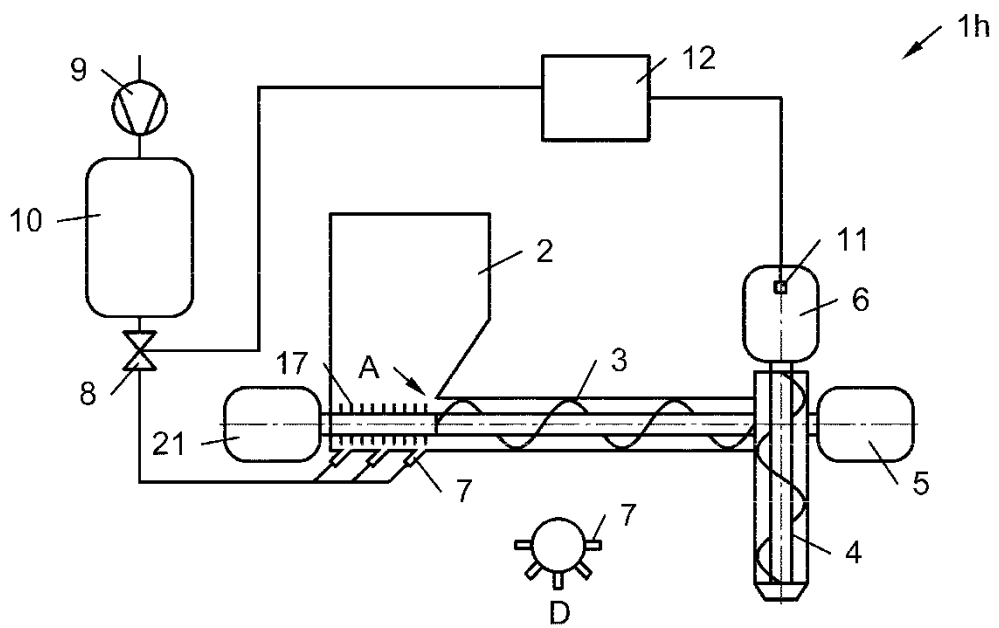


Fig. 8

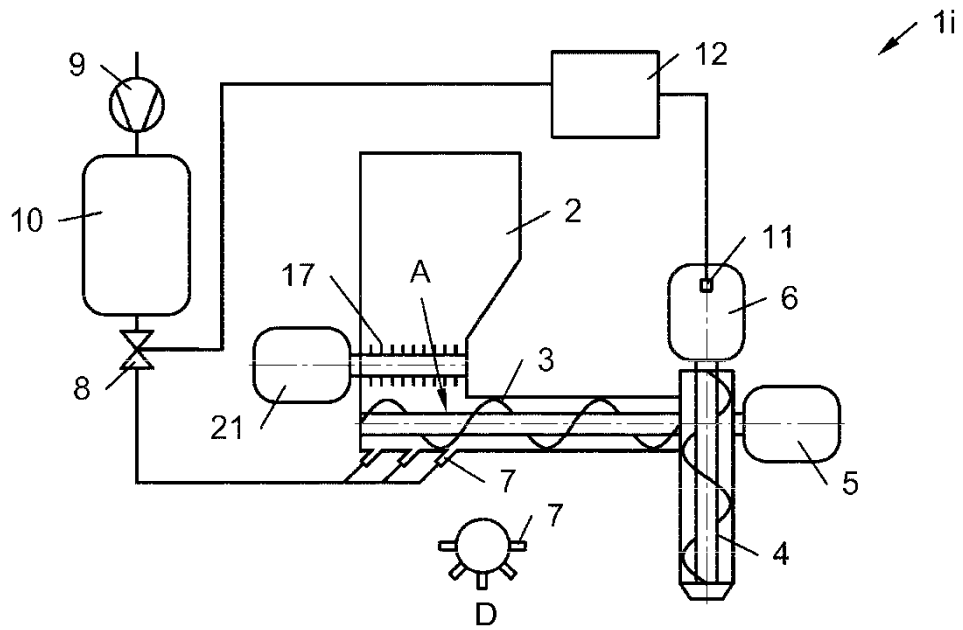


Fig. 9