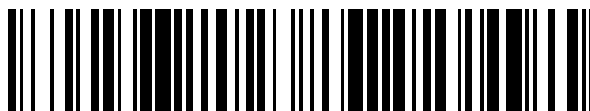


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 035**

51 Int. Cl.:

B29C 47/76 (2006.01)

B29C 47/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2008 PCT/EP2008/060576**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2009 WO09040190**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2008 E 08787134 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2188105**

54 Título: **Disposición del accionamiento en una extrusora con desgasificación**

30 Prioridad:
20.09.2007 DE 102007045155

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2018

73 Titular/es:
**EVONIK RÖHM GMBH (100.0%)
KIRSCHENALLEE
64293 DARMSTADT, DE**

72 Inventor/es:
**CARLOFF, RÜDIGER;
HEID, JOACHIM y
VETTER, HEINZ**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 661 035 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

Disposición del accionamiento en una extrusora con desgasificación

5 Campo de la invención

La invención se refiere a una extrusora con desgasificación para la desgasificación de un material polimérico, según la reivindicación 1.

10 En los procesos de polimerización, la polimerización se lleva a cabo a menudo en un disolvente. A este respecto, el disolvente puede ser por un lado la propia solución monomérica o también un disolvente inerte. Para simplificar el uso del lenguaje el término "disolvente" también comprenderá los monómeros. Para obtener el polímero, es necesario separar los monómeros residuales o el disolvente, por ejemplo mediante evaporación. Una desgasificación de este tipo se produce habitualmente en una extrusora con desgasificación.

15 Estado de la técnica

Las extrusoras con desgasificación conocidas están construidas habitualmente de tal modo que el flujo de material que va a desgasificarse se alimenta por el lado de accionamiento del husillo de extrusora y el producto de extrusión desgasificado se transporta hacia la punta de husillo. A este respecto, tras formarse una presión en la extrusora aguas abajo de la alimentación de material se produce un alivio de presión en el material, produciéndose una desgasificación a presión atmosférica o con la ayuda de vacío.

25 El documento US 3383015 A describe una extrusora con desgasificación según el preámbulo de la reivindicación 1.

En el documento EP 0 490 359 se describe por ejemplo una extrusora con desgasificación monohusillo del tipo mencionado al principio. La extrusora aquí descrita comprende una carcasa de extrusora, que forma un cilindro de extrusora y un husillo de extrusora montado de manera giratoria en el cilindro de extrusora. La alimentación de material en forma de tolva de carga está prevista como es habitual en el lado de accionamiento en la carcasa de extrusora. La desgasificación se produce aguas abajo de la alimentación de material. El husillo de extrusora presenta en la zona de desgasificación un número de hélices muy reducido, de modo que de manera conocida está disponible espacio adicional para la expansión del producto de extrusión. Por detrás de la zona de desgasificación, directamente delante de la descarga del producto de extrusión, el husillo de extrusora presenta una zona con un número de hélices aumentado, que en la zona de la abertura de salida provoca a su vez un aumento de presión.

35 La extrusora según el documento EP 0 490 359 A1 sirve para la desgasificación de poliestireno para la fabricación de envases para alimentos, que no deben sobrepasar un cierto valor límite para monómeros residuales. El material alimentado a la extrusora tiene una viscosidad relativamente alta.

40 Sin embargo, para su uso en un proceso de polimerización la extrusora conocida es menos adecuada. Como ya se mencionó al principio, la polimerización se realiza a menudo en un disolvente. El material alimentado a la extrusora tiene una menor viscosidad, de modo que el sellado del accionamiento de husillo con respecto a los monómeros separados y/o al disolvente tiene que diseñarse de manera correspondiente. Para ello existen cierres de anillo deslizante de construcción compleja. El polímero que durante la desgasificación llega a la zona entre el sellado para árboles y el punto de carga del jarabe de polímero, se vuelve a retirar de la misma sólo despacio cuando se dispone sobre el núcleo de husillo. El tiempo de permanencia elevado del polímero en la zona entre el sellado del accionamiento de husillo y la alimentación de material lleva con altas temperaturas a la descomposición del polímero. Los restos de polímero descompuestos, que vuelven al flujo principal de polímero, afectan a la calidad del producto.

50 Para solucionar el problema del sellado con respecto a la transmisión, además del cierre de anillo deslizante también se propuso hacer pasar gas inerte por el espacio delante de la transmisión. Esta forma de realización se describe por ejemplo en el documento JP 2003 348300. Sin embargo, esta propuesta de solución tiene la desventaja de que con flujos de monómeros y/o disolventes grandes es necesario un flujo de gas inerte grande. Esta forma de realización lleva así a costes elevados de funcionamiento e inversión, porque el gas inerte en el gas de disolvente y/o monómero reduce la transferencia de calor con la condensación de estos gases. Por tanto, son necesarias superficies de intercambio de calor grandes.

60 Una posibilidad adicional de sellar la transmisión con respecto a los vapores de disolvente y/o monómero es devolver la masa fundida a la zona entre la desgasificación y la transmisión. En el documento DE 40 17 724 C1 se describe una forma de realización de este tipo. Un subflujo del flujo de polímero desgasificado se conduce por una mayor longitud de la extrusora de manera externa o en el cilindro de extrusora a la zona entre el accionamiento y la abertura de desgasificación y aquí se proporciona al husillo. El husillo transporta en esta zona el subflujo de nuevo aguas abajo. Así, el accionamiento se separa por la masa fundida de los vapores de baja viscosidad. En esta forma de realización resulta desventajoso que se conduzca un subflujo desgasificado por un tramo más largo al otro extremo de la extrusora. Entonces, el producto desgasificado una vez se devuelve de nuevo por todo el espacio de

extrusión para su descarga. Esta sobrecarga repetida de polímeros lleva por regla general a un empeoramiento de las propiedades ópticas del producto por la sobrecarga térmica más prolongada.

Objetivo

5 Por tanto, el objetivo de la invención es mejorar una extrusora con desgasificación del tipo mencionado al principio a este respecto.

Solución

10 El objetivo se alcanza mediante una extrusora con desgasificación para la desgasificación de un material polimérico, que comprende al menos un accionamiento, al menos un cilindro de extrusora, al menos un husillo de extrusora accionado de manera giratoria, montado en el cilindro de extrusora, al menos una primera alimentación de material, al menos una descarga del producto de extrusión, al menos una zona de desgasificación y al menos una descarga de gas, estando la extrusora con desgasificación según la invención caracterizada por que el accionamiento está previsto en la zona del extremo del husillo de extrusora situado aguas abajo, con respecto al sentido de transporte del polímero, y está prevista una segunda alimentación de material a la extrusora con desgasificación en la zona del extremo situado aguas abajo, encontrándose la segunda alimentación de material a la extrusora con desgasificación aguas abajo de la descarga del producto de extrusión, obteniendo la segunda alimentación de material su masa fundida desgasificada mediante un subflujo ramificado en la zona de la descarga del producto de extrusión y/o mediante un subflujo ramificado en el cilindro de extrusora aguas arriba de la descarga del producto de extrusión y/o mediante un subflujo ramificado a partir del conducto de descarga del producto de extrusión.

20 Esto tiene la ventaja de que el accionamiento sólo tiene que sellarse con respecto a material polimérico, que con respecto al monómero y disolvente presenta una mayor viscosidad. Además el sellado del accionamiento no tiene que ser resistente al disolvente utilizado.

25 La invención puede resumirse de modo que el accionamiento del husillo de extrusora se prevé en una zona del mismo, en la que sólo existe material polimérico, de modo que es posible una construcción correspondientemente más sencilla del sellado. Por tanto, la invención describe la manera de disponer el accionamiento en un punto de la extrusora, en el que el polímero ya se ha desgasificado en su mayor parte, concretamente aunque como cabe esperar aquí la formación de presión es máxima por el flujo de arrastre en la extrusora.

30 Según la invención está previsto que el husillo de extrusora esté accionado en su extremo situado aguas abajo. De manera conveniente, a este respecto, la descarga del producto de extrusión, con respecto al eje longitudinal de la extrusora, está prevista de manera radial y/o tangencial.

35 También resulta conveniente que la descarga del producto de extrusión esté dispuesta aguas arriba del accionamiento, pero aguas abajo del punto de dosificación del jarabe de polímero que va a desgasificarse.

40 En una variante preferida de la extrusora con desgasificación está previsto que el husillo de extrusora presente al menos dos zonas de perfiles de hélice que transportan en sentido opuesto, de modo que en la zona del husillo de extrusora que limita con el accionamiento está prevista una rosca de recirculación, que garantiza un sellado en el lado de accionamiento de la extrusora. Esta rosca de recirculación provoca una devolución de la masa fundida y evita un atasco de material en la zona del cilindro de extrusora aguas abajo de la descarga del producto de extrusión.

45 Preferiblemente la descarga del producto de extrusión está prevista en el extremo de la zona (17) del husillo de extrusora que transporta aguas abajo, situado aguas abajo de la primera alimentación de material, de modo que tanto el flujo de transporte principal como la devolución de la masa fundida llegan a la descarga del producto de extrusión.

50 En la zona entre los perfiles de husillo de transporte y cortados en sentido opuesto está previsto un anillo regulador y/o una variación del diámetro del núcleo de husillo.

55 Según la invención está previsto que una segunda alimentación de material al cilindro de extrusora esté prevista en la zona del extremo situado aguas abajo. En este punto es útil alimentar el polímero ya desgasificado a la extrusora, de modo que la masa fundida introducida aquí permita un paso continuo de polímero por el extremo aguas abajo del husillo de extrusora entre la descarga del producto de extrusión y el accionamiento siguiendo un flujo contrario al flujo principal. De este modo se evitan de manera fiable deposiciones de polímeros en este segmento del husillo de extrusora. Este tipo de deposiciones podrían llevar a una decoloración del flujo de material principal situado en la descarga del producto de extrusión en caso de un desprendimiento repentino.

60 En esta zona del husillo de extrusora puede estar previsto un enfriamiento y/o calentamiento separado del husillo y/o del cilindro de extrusora, para influir positivamente en la viscosidad de la masa fundida en esta zona. Por ejemplo esta zona del husillo de extrusora puede estar atravesada axialmente por un canal de vapor cerrado, que presenta

un llenado parcial de un líquido que puede evaporarse. Evidentemente puede estar previsto un canal de vapor adicional en la zona del husillo de extrusora con un paso entre filetes opuesto. En las zonas, en las que se enfría el husillo de extrusora, una condensación del vapor en el canal de vapor debido al calor de condensación liberado lleva a un calentamiento, mientras que una evaporación por una temperatura demasiado alta lleva a un enfriamiento.

5 Del mismo modo, en la zona del paso entre filetes opuesto del husillo, a través de una perforación axial puede alimentarse desde fuera un medio de enfriamiento y/o medio de calentamiento, que fluye a través del husillo por dentro.

10 Además según la invención está previsto que la segunda alimentación de material esté conectada al cilindro de extrusora aguas abajo de la descarga del producto de extrusión, es decir, en el sentido de transporte del polímero detrás de la descarga del producto de extrusión al mismo. Este punto de alimentación obtiene su masa fundida preferiblemente desgasificada mediante un subflujo ramificado en la zona de la descarga del producto de extrusión y/o mediante un subflujo ramificado en el cilindro de extrusora aguas arriba de la descarga del producto de extrusión.

15 De este modo se ramifica una parte del flujo de polímero desgasificado en un punto de la extrusora y vuelve a alimentarse en la zona de la devolución de la masa fundida. Otra posibilidad es suministrar al segundo punto de alimentación de material polímero procedente de una segunda extrusora.

20 Alternativamente sería posible ramificar por ejemplo el polímero desgasificado a partir de un proceso de polimerización paralelo y alimentarlo en el punto correspondiente de la extrusora.

El tamaño del segundo flujo de alimentación de material puede ajustarse mediante una selección adecuada del diámetro de los conductos de alimentación y/o de la sección transversal de alimentación, y/o de la sección transversal de ramificación. Alternativamente es posible ajustar el tamaño del segundo flujo de alimentación de material mediante válvulas y/o bombas y/u otros elementos de ajuste y/o una segunda extrusora.

25

Las salidas de gas de la extrusora pueden estar previstas en diferentes puntos, por ejemplo los componentes que van a evaporarse pueden evacuarse en el sentido de transporte del polímero hacia arriba o hacia un lado. La salida de gas se prevería entonces aguas abajo de la alimentación de material. Alternativamente también puede evacuarse una parte del gas producido durante la desgasificación aguas arriba de la primera alimentación de material. Entonces, la salida de gas estaría aguas arriba de la primera alimentación de material. Esto se considera especialmente ventajoso en particular en relación con la configuración según la invención de la extrusora.

30

A continuación se explicará la invención mediante un ejemplo de realización con ayuda de los dibujos adjuntos.

35

Muestran:

la figura 1, una representación esquemática de la extrusora con desgasificación con una cámara de condensación conectada a la misma y sin accionamiento, en parte en sección, y

40

la figura 2, una representación esquemática de la extrusora con desgasificación según la invención con transmisión y motor, aunque sin la cámara de condensación conectada.

La figura 1 muestra sólo una parte de la extrusora con desgasificación designada con (1). La extrusora con desgasificación (1) comprende un cilindro de extrusora (2) así como un husillo de extrusora (3) montado de manera giratoria en el cilindro de extrusora (2). El husillo de extrusora (3) se hace girar mediante un accionamiento (4) a través de una transmisión (5) interconectada.

45

Como accionamiento (4) puede estar previsto por ejemplo un motor eléctrico.

50

Como ya se mencionó anteriormente, el accionamiento (4) y la transmisión (5) no están representados en la figura 1, se encuentran en el dibujo a la derecha. La mezcla de polímero/monómero se alimenta al cilindro de extrusora (2) a través de un conducto de alimentación (6) que se ramifica en al menos dos puntos diametralmente opuestos del cilindro de extrusora (2) a través de válvulas de alimentación (7).

55

La extrusora con desgasificación 1 según la invención está configurada como denominada "extrusora monohusillo", aunque podría estar configurada también como extrusora de doble husillo.

El cilindro de extrusión (2) está ensanchado en la zona de las válvulas de alimentación (7) en su sección transversal, es decir, su diámetro interno es aproximadamente por el factor de 1,01 a 3 mayor que el diámetro interno regular del cilindro de extrusora (2) por fuera de esta zona. Aquí el diámetro interno del cilindro de extrusora (2) corresponde aproximadamente al diámetro externo del paso de rosca helicoidal del husillo de extrusora (3) (teniendo en cuenta posibles tolerancias). La zona con el mayor diámetro interno del cilindro de extrusora (2) define la zona de desgasificación. A través del conducto de alimentación (6) se alimenta la mezcla de monómero/polímero y/o una mezcla de disolvente/polímero bajo presión y a temperatura al cilindro de extrusora (2). En la zona de desgasificación (9) tiene lugar una reducción de presión considerable, de modo que el monómero y/o el disolvente

60

65

pueden salir del polímero. Además, en esta zona se reduce la velocidad de flujo del material. El polímero se transporta en el dibujo hacia la derecha hacia el accionamiento. Los términos utilizados en este contexto de “aguas abajo” y “aguas arriba” se refieren siempre al sentido de transporte del polímero.

- 5 El gas producido en la zona de desgasificación (9) o el vapor producido en la misma se transporta en el dibujo hacia la izquierda, es decir, aguas arriba de las válvulas de alimentación (7).

10 El extremo (10) situado aguas arriba del cilindro de extrusora (2) está abierto en el lado frontal y desemboca en una cámara de condensación (11), en la que entra el gas producido en la zona de desgasificación (9) como vapor sobrecalentado.

15 Con (12) se designa la pulverización de un líquido, mediante el cual se enfría y condensa el gas y/o el vapor en la cámara de condensación. De manera conveniente el líquido utilizado puede mezclarse con el polímero, de modo que se evita un posible arrastre de polímero en el líquido. Alternativa o adicionalmente pueden utilizarse otros medios para la condensación como por ejemplo intercambiadores de calor y/o condensadores.

Como se representa en la figura 2, el accionamiento (4) está dispuesto aguas abajo de las válvulas de alimentación (7), es decir, el polímero se transporta por la punta de extrusora /punta de husillo hacia el lado de accionamiento.

- 20 Como puede deducirse además por la figura 2, la extrusora con desgasificación (1) según la invención tiene una descarga del producto de extrusión tangencial o radial (13) en su extremo situado aguas abajo del punto de alimentación (6).

25 Como resulta evidente por la figura 1, el husillo de extrusora está atravesado axialmente por un canal de vapor cerrado (15), que presenta un llenado parcial de un líquido que puede evaporarse. La evaporación de disolvente o monómero lleva en la zona de dosificación de la extrusora a un enfriamiento intenso del polímero. El líquido que puede evaporarse puede ser por ejemplo agua o un líquido inerte, que puede evaporarse, como por ejemplo un aceite de ebullición. Con ayuda del canal de vapor puede volver a calentarse el polímero enfriado considerablemente de manera rápida, cuando aquí se condensa el líquido en el canal de vapor (15). El canal de vapor (15) representa además del calentamiento del cilindro de extrusora en la zona de alimentación y del calor de fricción del husillo de extrusora (3) una fuente de calor adicional para la masa fundida (en parte) desgasificada en la zona de alimentación del jarabe. Así, mediante esta forma de realización puede maximizarse el rendimiento en la extrusora. En la zona de la salida del producto de extrusión (13) la evaporación dentro del husillo de extrusora enfría la masa fundida o el producto de extrusión.

35 Puede evacuarse el calor de fricción excesivo lo que tiene un efecto protector sobre el producto.

40 En la extrusora con desgasificación (1) según la invención, el accionamiento (4) y la transmisión (5) están previstos en el extremo de la extrusora con desgasificación 1 situado aguas abajo en el sentido de transporte del polímero, es decir, en el lado opuesto a una primera alimentación de material (6).

45 El husillo de extrusora (3) comprende un primer segmento de rosca (17), en el que el perfil de hélice está orientado de tal modo que en el cilindro de extrusora (2) se genera un transporte de la masa fundida de la primera alimentación de material (6) hacia la descarga del producto de extrusión (13).

La descarga del producto de extrusión (13) de la extrusora con desgasificación (1) está orientada de manera radial o tangencial con respecto al eje longitudinal del husillo de extrusora (3), de modo que el polímero se descarga aguas arriba de la transmisión (5) y del accionamiento (4).

- 50 El husillo de extrusora (3) comprende además un segundo segmento de rosca (18), en el que el perfil de hélice está orientado de tal modo que se consigue una recirculación en contra del sentido de transporte del primer segmento de rosca (17). Así, el segundo segmento de rosca (18) sirve para el sellado en el lado de accionamiento de la extrusora con respecto al flujo de transporte principal del polímero.

55 Con (19) se designa un flujo de transporte ramificado a partir del flujo de transporte principal del polímero, que se alimenta a través de una derivación (14) y una segunda alimentación de material (20) a la zona del segundo segmento de rosca (18) del cilindro de extrusora (2). La derivación puede discurrir por fuera o por dentro del cilindro de extrusora. A través del polímero ramificado a partir del flujo de transporte principal, en la zona del segundo segmento de rosca (18) del husillo de extrusora (3) se provoca un paso constante de polímero nuevo. En esta zona el polímero se transporta desde la dirección de la transmisión (5) hacia la descarga del producto de extrusión (13). De este modo, aquí, no podrán quedar restos de polímero aguas abajo de la descarga del producto de extrusión (13).

65 Como resulta evidente por el dibujo, la descarga del producto de extrusión (13) está dispuesta en la zona del extremo del primer segmento de rosca (17) situado aguas abajo.

Convenientemente la extrusora con desgasificación según la invención está calentada de manera conocida. Ésta se extiende en la posición de uso en una disposición horizontal, como se representa en los dibujos.

Lista de números de referencia

	1	extrusora con desgasificación
5	2	cilindro de extrusora
	3	husillo de extrusora
10	4	accionamiento
	5	transmisión
	6	conducto de alimentación
15	7	válvulas de alimentación
	8	salida de condensado
20	9	zona de desgasificación
	10	extremo de la extrusora con desgasificación situado aguas arriba
	11	cámara de condensación
25	12	pulverización
	13	descarga del producto de extrusión
30	14	derivación
	15	canal de vapor
	16	salidas de gas
35	17	primer segmento de rosca
	18	segundo segmento de rosca
40	19	flujo de polímero ramificado
	20	segunda alimentación de material

REIVINDICACIONES

1. Extrusora con desgasificación (1) para la desgasificación de un material polimérico, que comprende al menos un accionamiento, al menos un cilindro de extrusora (2), al menos un husillo de extrusora (3) accionado de manera giratoria, montado en el cilindro de extrusora (2), al menos una primera alimentación de material (6), al menos una descarga del producto de extrusión (13), al menos una zona de desgasificación (9) y al menos una descarga de gas (16), en la que
- 5
- el accionamiento está previsto en la zona del extremo del husillo de extrusora (3) situado aguas abajo, con respecto al sentido de transporte del polímero, y está prevista una segunda alimentación de material (20) a la extrusora con desgasificación (1) en la zona del extremo situado aguas abajo,
- 10
- encontrándose la segunda alimentación de material (20) a la extrusora con desgasificación (1) aguas abajo de la descarga del producto de extrusión (13),
- 15
- caracterizada por que
- la segunda alimentación de material (20) obtiene su masa fundida desgasificada mediante un subflujo ramificado en la zona de la descarga del producto de extrusión (13) y/o mediante un subflujo ramificado en el cilindro de extrusora (2) aguas arriba de la descarga del producto de extrusión (13) y/o mediante un subflujo ramificado a partir del conducto de descarga del producto de extrusión.
- 20
2. Extrusora con desgasificación según la reivindicación 1, caracterizada por que el husillo de extrusora (3) está accionado en su extremo situado aguas abajo.
- 25
3. Extrusora con desgasificación según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada por que la descarga del producto de extrusión (13) está prevista de manera radial y/o tangencial, con respecto al eje longitudinal de la extrusora.
- 30
4. Extrusora con desgasificación según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la descarga del producto de extrusión (13) está dispuesta aguas arriba del accionamiento.
5. Extrusora con desgasificación según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el husillo de extrusora (3) presenta al menos dos zonas de perfiles de hélice que transportan en sentido opuesto.
- 35
6. Extrusora con desgasificación según la reivindicación 1, caracterizada por que la descarga del producto de extrusión (13) está prevista en el extremo del segmento de rosca (17) que transporta aguas abajo, situado aguas abajo del punto de alimentación (6).
- 40
7. Extrusora con desgasificación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la segunda alimentación de material (20) se suministra por una segunda extrusora.
8. Extrusora con desgasificación según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el flujo de material de la segunda alimentación de material (20) es ajustable.
- 45
9. Extrusora con desgasificación según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que la salida de gas (16) para al menos una parte del gas producido durante la desgasificación está prevista aguas arriba de la primera alimentación de material (6).
- 50
10. Extrusora con desgasificación según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que en la zona entre los perfiles de husillo de transporte y cortados en sentido opuesto está previsto un anillo regulador y/o una variación del diámetro del núcleo de husillo.

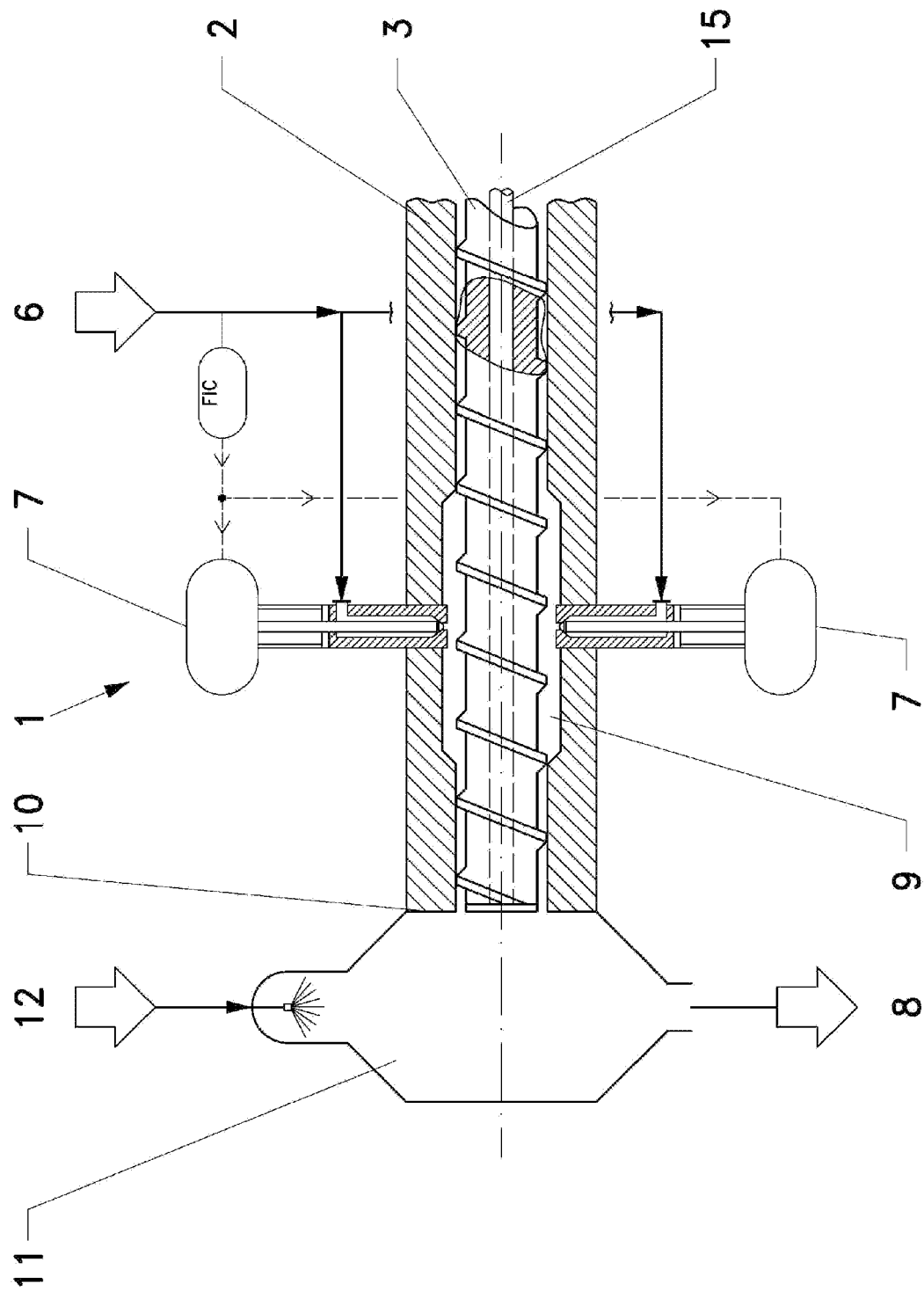


Figura 1

Fig. 2

