



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 308 022**

51 Int. Cl.:
B29C 44/34 (2006.01)
B29C 44/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03794051 .7**
96 Fecha de presentación : **05.09.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1549477**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.07.2005**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para alimentar un agente expansivo.**

30 Prioridad: **05.09.2002 IT BO02A0563**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

73 Titular/es: **CGR S.R.L.**
Via San Filippo 3
Reggio Emilia, IT

72 Inventor/es: **Farabolini, Paolo y**
Rivi, Giuliano

74 Agente: **Martín Santos, Victoria Sofía**

ES 2 308 022 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

Procedimiento y dispositivo para alimentar un agente expansivo.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo para alimentar un agente expansivo.

10 En concreto, la presente invención se refiere a un dispositivo para alimentar un agente expansivo a una máquina de procesamiento de material polimérico; la máquina de procesamiento de material polimérico comprende una boquilla o tobera de descarga para la descarga de un material polimérico tratado. El dispositivo de alimentación del agente expansivo es capaz de añadir el agente expansivo al material polimérico causando de esta manera su expansión.

15 La presente invención encuentra una aplicación ventajosa en el campo de las máquinas de extrusión de material polimérico, a las que hace referencia la siguiente descripción sin perder ni un ápice de su generalidad por este motivo.

Técnica anterior

20 Durante el funcionamiento de las máquinas de extrusión, de tipo conocido, es relativamente difícil obtener un material polimérico extrudido que tenga una densidad básicamente constante a lo largo del tiempo. Además, cada vez que hay una variación en las condiciones operativas (por ejemplo temperatura y/o velocidad de extrusión) de la máquina y/o del material polimérico y/o del agente expansivo, es necesario llevar a cabo relativamente muchas pruebas para conseguir regular la alimentación del agente expansivo con el fin de obtener el material polimérico extrudido con una densidad que sea muy cercana a la densidad deseada.

25 El documento EP0995569 A2 describe un procedimiento para el moldeo por inyección de piezas de plástico moldeado a partir de material termoplástico que comprende las siguientes etapas: la producción de un fundido termoplástico por medio de la rotación de un tornillo plastificador e inyector en un cilindro preplastificador; la adición de un fluido al fundido termoplástico introduciendo el fluido en el cilindro preplastificador; el mezclado del fundido termoplástico al que se le ha añadido el fluido, por medio del movimiento rotacional del tornillo plastificador e inyector; la inyección de la mezcla de fundido termoplástico y fluido a la cavidad de una herramienta de moldeo por inyección.

Descripción de la invención

35 El objeto de la presente invención es obtener un dispositivo para alimentar un agente expansivo que no tenga las desventajas anteriormente descritas y, sea al mismo tiempo barato de producir.

De acuerdo con la presente invención se realiza un dispositivo para alimentar el agente expansivo según lo reivindicado en la reivindicación 1.

40 La presente invención también se refiere a una máquina para la extrusión de material polimérico.

De acuerdo con la presente invención se realiza una máquina para la extrusión de material polimérico según lo reivindicado en la reivindicación 5.

45 La presente invención, en resumen, se refiere a un procedimiento para la extrusión de material polimérico.

De acuerdo con la presente invención se proporciona un procedimiento para la extrusión de material polimérico según lo reivindicado en la reivindicación 10.

50 **Breve descripción del dibujo**

55 A continuación se procederá a describir la invención con relación a la figura adjunta, que ilustra de forma no limitativa un ejemplo de forma de realización; en concreto, la figura adjunta ilustra una vista esquemática lateral, y parcialmente en sección, de una máquina para la extrusión de material polimérico fabricada según la presente invención.

Forma de realización preferente de la invención

60 Con relación a la figura adjunta, el número de referencia 1 indica, como un todo, una máquina para la extrusión de material polimérico que incluye una extrusora 2 que, a su vez, comprende un cilindro 3 y un tornillo sin fin 4. El tornillo 4 se encuentra situado en el interior del cilindro 3 y es capaz de rotar alrededor de su eje longitudinal 5 para transportar el material polimérico al interior de un espacio de procesamiento 6 definido entre el tornillo 4 y el cilindro 3. El material polimérico, en uso, se transporta al interior del espacio 6 en una dirección de alimentación 5a paralela al eje 5. Según las formas de realización preferentes, el material polimérico puede contener agentes de nucleación de tipo básicamente conocido.

ES 2 308 022 T3

La extrusora 2 también incluye una tolva 7, que es capaz de alimentar el material polimérico al interior del espacio 6 a través de una abertura 8 del cilindro 3, y un motor 9 capaz de rotar el tornillo 4. El cilindro 3 está delimitado en su parte frontal por una boquilla o tobera de descarga 10, a través de la cual, en uso, se descarga un material polimérico extrudido.

La máquina 1 también incluye un dispositivo 11 para alimentar un agente expansivo que incluye una fuente 12 del agente expansivo y una línea de alimentación 13 para transportar el agente expansivo proveniente de la fuente 12 al interior del espacio 6 de manera que el agente expansivo se añade al agente polimérico. El dispositivo 11 también incluye una válvula de equilibrado 14, que se sitúa a lo largo de la línea 13 y es capaz de controlar el flujo del agente expansivo en la línea 13 (es decir de regular la presión a la que se alimenta el agente expansivo a la extrusora 2), y un sensor de presión 15, que se dispone a lo largo de la línea 13, después de la válvula de equilibrado 14, y es capaz de medir la presión a la que se alimenta el agente expansivo a la extrusora 2. El dispositivo 11 también incluye un sensor de presión 16, que es resistente a temperaturas superiores a los 400°C, y se dispone en la boquilla o tobera 10 y es capaz de medir la presión en el interior del espacio 6 en la boquilla o tobera 10.

Es importante subrayar que, durante la extrusión del material polimérico, el espacio 6 se mantiene a una temperatura de entre 160°C y 400°C por medio de unas unidades de calentamiento (de tipo conocido y no mostrado) y que, por tanto, es necesario que el sensor 16 sea capaz de resistir tales temperaturas.

El agente expansivo puede ser una mezcla de sustancias o únicamente una sustancia capaz de ejercer un efecto expansivo sobre el material polimérico. Según las formas de realización preferentes, el agente expansivo es un gas inerte, en concreto nitrógeno y/o dióxido de carbono.

La máquina 1 incluye, en resumen, una unidad de control 17 eléctricamente conectada al motor 9, a los sensores 15 y 16 y a la válvula de equilibrado 14. La unidad de control es capaz de controlar la válvula de equilibrado 14 dependiendo de las presiones medidas por los sensores 15 y 16 respectivamente. En concreto, la unidad de control 17 es capaz de controlar la válvula de equilibrado 14 dependiendo de la diferencia entre las presiones medidas por los sensores 15 y 16, preferentemente, en base a una función de proporcionalidad inversa de primer grado entre la densidad del material polimérico extrudido y la diferencia entre las presiones.

La función de proporcionalidad inversa de primer grado es del siguiente tipo:

$$\Delta P = a/\delta + b$$

En la que ΔP es la diferencia entre las presiones medidas por los sensores 15 y 16, δ es la densidad del material polimérico extrudido, a y b son constantes; los valores de las constantes a y b dependen tanto del tipo de extrusora 2, como del tipo de material polimérico utilizado.

La unidad de control 17 incluye una unidad de entrada de datos 18 para la introducción de los datos a la misma unidad de control 17, relacionados con la densidad de un material polimérico extrudido, y una unidad de procesamiento de datos 19 para procesar, durante los procedimientos de configuración, la función de proporcionalidad anteriormente indicada (es decir, calcular a y b) en base a los datos introducidos en la unidad de entrada de datos 18 y a las presiones medidas por los sensores 15 y 16.

La unidad de entrada de datos 18 comprende, preferentemente, un teclado y/o u dispositivo de tipo puntero (ambos de tipo conocido y no mostrados), por medio de los cuales un operador puede introducir manualmente los datos indicados relacionados con la densidad del material polimérico extrudido.

La unidad de control 17 incluye, en resumen, una unidad de visualización 20 que comprende, preferentemente, una pantalla (de tipo conocido y no mostrado) y que puede visualizar los datos introducidos por la unidad de entrada de datos 18, las presiones medidas por los sensores 15 y 16 y la función procesada por la unidad de procesamiento de datos 19.

En uso, antes de comenzar la producción cuantitativa del material polimérico extrudido, es necesario configurar el dispositivo 11 para cada extrusora 2 y tipo de material polimérico que se desean utilizar. Para este fin se llevan a cabo unas pruebas, preferentemente por lo menos tres, que resultan en la producción de cantidades de material polimérico extrudido relativamente pequeñas. Durante y al final de cada prueba la unidad de procesamiento de datos 19 recibe las presiones medidas por los sensores 15 y 16 y las densidades del material polimérico extrudido introducidas por el operador.

En esta fase, la unidad de procesamiento de datos 19 procesa, por medio de unos procedimientos, de por sí conocidos, la función de proporcionalidad inversa anteriormente indicada (es decir, calcula a y b).

Es importante subrayar que es posible realizar un gran número de configuraciones, cada una correspondiente a una extrusora 2 y un tipo de material polimérico.

ES 2 308 022 T3

Una vez de haber realizado la configuración, cada vez que se desee obtener material polimérico extrudido de una densidad concreta, el operador introduce el valor de la particular densidad deseada y los códigos de identificación de la extrusora 2 y del material polimérico a la unidad de control 17 por medio de la unidad de entrada de datos 18.

5 En esta fase, mientras que el material polimérico se alimenta al interior del espacio 6 y el motor 9 rota el tornillo 4, la unidad de control 17, controlando la válvula de equilibrado 14, varía la presión a la que se alimenta el agente expansivo dependiendo de las variaciones en presión medidas por el sensor 16, de manera que la diferencia entre las presiones medidas respectivamente por los sensores 15 y 16 permanece, durante la extrusión del material polimérico, básicamente constante e igual a un valor particular calculado mediante interpolación por la unidad de procesamiento de
10 datos 19 en base al anteriormente indicado valor de la particular densidad deseada y a la función de proporcionalidad anteriormente indicada.

De esta manera, es posible obtener el material polimérico extrudido con una densidad que es constante y básicamente idéntica a la densidad deseada.

15 Además, hay que reseñar que la función de proporcionalidad anteriormente indicada es almacenada por la unidad de control 17 y que, por tanto, incluso tras sucesivos usos del dispositivo 11 para extrusoras 2 y/o tipos de materiales poliméricos adicionales y diferentes, es posible utilizar el dispositivo 11, sin una necesidad adicional de configuración, para la extrusora 2 y el tipo de material polimérico para los cuales fue configurado anteriormente.

20 Según formas de realización alternativas, la diferencia entre las presiones medidas por los sensores 15 y 16 respectivamente necesaria para obtener el valor de la particular densidad deseada, se obtiene mediante procedimientos iterativos (de por sí conocidos) de interpolación tabular.

25 Además, es importante subrayar que, según formas de realización adicionales, no mostradas, es posible utilizar el dispositivo 11 para alimentar una gente expansivo a una máquina para la inyección de material polimérico a un molde o a una máquina de extrusión y soplado.

30 Además, en una forma de realización que no se muestra, por lo menos un dispositivo para la alimentación de un agente expansivo, objeto de la presente invención, es parte de una máquina de procesamiento de material polimérico para la producción de productos fabricados coextrusionados, en la que, como es sabido, se utilizan dos materiales, uno para la parte central del producto fabricado y, otro para el exterior, que si es necesario, poseen diferentes propiedades mecánicas y/o químicas.

35 **Referencias citadas en la descripción**

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es solamente para conveniencia del lector. La misma no forma parte del documento de patente europea. A pesar de que se ha tenido mucho cuidado durante la recopilación de las referencias, no deben excluirse errores u omisiones y a este respecto la OEP se exime de toda responsabilidad.

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 0995569 A2.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para la alimentación de un agente expansivo para una máquina de procesamiento de material polimérico (1); en el que la máquina de procesamiento de material polimérico (1) comprende una boquilla o tobera de descarga (10) para la descarga de material polimérico tratado; comprendiendo el dispositivo (11) para alimentar el agente expansivo un medio de equilibrado (14) para regular la alimentación del agente expansivo, una unidad de control (17) para controlar el medio de equilibrado (14), un primer medio de medición (15) para medir la presión con la que se alimenta el agente expansivo y un segundo medio de medición (16) para medir la presión en el interior de la máquina de procesamiento (1); la unidad de control (17) es capaz de controlar dicho medio de equilibrado (14) como una función de la presión medida por el primer medio de medición (15), de la presión medida por el segundo medio de medición (16) y de una densidad deseada dada para el material polimérico tratado; estando el dispositivo (11) **caracterizado** porque el segundo medio de medición (16) se sitúa en la boquilla o tobera de descarga (10) para medir la presión en el interior de la máquina de procesamiento (1) en la boquilla o tobera de descarga (10).

15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la unidad de control (17) es capaz de controlar el medio de equilibrado dependiendo de la diferencia entre la presión medida por el primer medio de medición (15) y la presión medida por el segundo medio de medición (16).

20 3. Dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dicha unidad de control (17) presenta unos medios de entrada de datos (18) para introducir datos relacionados con la densidad del material polimérico tratado y unos medios de procesamiento de datos (19) para procesar una función de proporcionalidad entre la densidad del material polimérico tratado y la diferencia entre la presión medida por el primer medio de medición (15) y la presión medida por el segundo medio de medición (16); siendo la unidad de control (17) capaz de controlar el medio de equilibrado (14) en base a dicha función de proporcionalidad.

25 4. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicha función de proporcionalidad es una función de proporcionalidad inversa de primer grado.

30 5. Máquina de procesamiento de material polimérico, que comprende un dispositivo de alimentación (11) según la reivindicación 1.

6. Máquina de procesamiento de material polimérico, que comprende un dispositivo de alimentación (11) según la reivindicación 2.

35 7. Máquina de procesamiento de material polimérico, que comprende un dispositivo de alimentación (11) según la reivindicación 3.

40 8. Máquina de procesamiento de material polimérico, que comprende un dispositivo de alimentación (11) según la reivindicación 4.

9. Máquina según una de las reivindicaciones 5 a 8, en la que dicho medio de equilibrado (14) es capaz de regular la alimentación del agente expansivo.

45 10. Procedimiento para el procesamiento de un material polimérico que comprende una etapa de descarga para extrudir material polimérico tratado a través de una boquilla o tobera de descarga (10), una etapa de alimentación para añadir el agente expansivo al material polimérico, una primera etapa de medición para medir la presión del agente expansivo alimentado; siendo la etapa de alimentación y la primera etapa de medición concurrentes; estando el procedimiento **caracterizado** porque comprende una segunda etapa de medición para medir la presión durante la etapa de descarga en dicha boquilla o tobera de descarga (10), y una etapa de equilibrado para variar la diferencia entre la presión del agente expansivo alimentado y la presión en la boquilla o tobera de descarga (10) como una función de las presiones medidas durante dicha primera etapa de medición y dicha segunda etapa de medición y de una densidad deseada dada del material polimérico tratado.

55 11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que en la etapa de equilibrado, la primera etapa de medición y la segunda etapa de medición son concurrentes.

60 12. Procedimiento según la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el que durante dicha etapa de equilibrado la presión del agente expansivo se regula como una función de la densidad deseada dada y de la diferencia entre la presión medida durante la primera etapa de medición y la presión medida durante la segunda etapa de medición.

65 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, y que comprende una etapa de configuración para procesar una función de proporcionalidad entre la densidad del material polimérico tratado y la diferencia entre la presión medida durante la primera etapa de medición y la presión medida durante la segunda etapa de medición; siendo regulada la presión del agente expansivo alimentado durante dicha etapa de equilibrado en base a dicha función de proporcionalidad.

ES 2 308 022 T3

14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que dicha función de proporcionalidad es una función de proporcionalidad inversa de primer grado.

5 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 14, en el que durante dicha etapa de equilibrado se regula la presión del agente expansivo alimentado.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

