

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 530**

51 Int. Cl.:

B29C 47/38 (2006.01)

B29B 7/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2010** **E 10732245 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.07.2014** **EP 2580042**

54 Título: **Dispositivo para el procesamiento de materiales por mezcla y/o plastificación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2014

73 Titular/es:

SCHULZ, HELMUTH (100.0%)
Hirschgasse 16/12
4020 Linz, AT

72 Inventor/es:

SCHULZ, HELMUTH

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 522 530 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 para el procesamiento de materiales por mezcla y/o plastificación

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para el procesamiento de materiales por mezcla y/o plastificación, con al menos dos tornillos sin fin cónicos que están dispuestos uno al lado de otro en una caja de tornillo sin fin común y cuyos pasos de rosca están en engrane mutuo y están accionados en el mismo sentido de rotación por al menos un motor para su rotación alrededor de su respectivo eje de tornillo sin fin, en el cual el material que ha de ser procesado se suministra a los tornillos sin fin a través de al menos una abertura de alimentación, dispuesta en la zona de alimentación de un extremo frontal de los tornillos sin fin, de la caja de tornillo sin fin, y el material procesado por los tornillos sin fin abandona la caja de tornillo sin fin por al menos una abertura de salida, dispuesta en la zona de descarga del otro extremo frontal de los tornillos sin fin, de la caja de tornillo sin fin.

Estado de la técnica

15 Los dispositivos de este tipo resultan adecuados especialmente también para el tratamiento de desechos de materia sintética previstos para el reciclaje. Este tipo de extrusoras de doble tornillo sin fin se usan frecuentemente para mezclar diferentes tipos de poliolefinas o para componer materias sintéticas de diferentes tipos. Habitualmente, estos materiales están presentes como material a granel suelto, cuyo peso específico es relativamente bajo, lo que a su vez tiene como consecuencia que para conseguir un caudal suficiente se han de recibir en la zona de alimentación de los tornillos sin fin grandes cantidades de material que ha de ser procesado. Estas cantidades de material han de ser plastificadas u homogeneizadas a la medida deseada en el transcurso del transporte desde la abertura de alimentación hasta la abertura de salida que ha de ser realizado por los tornillos sin fin y por la fusión, desgasificación y compactación realizadas allí, para obtener en la zona de la abertura de salida una calidad deseada del material. Mediante la elección de una geometría adecuada de los pasos de rosca se consigue dominar este problema hasta cierto grado. Sin embargo, se opone que las condiciones del material sintético que ha de ser procesado no siempre son iguales, especialmente en lo que respecta al tamaño de los materiales que han de ser procesados, pero también a su tipo de material, al grado de suciedad y similares. Tampoco a este respecto ha resultado totalmente satisfactorio el uso de las extrusoras de doble tornillo sin fin conocidas.

30 Para seguir mejorando la relación de mezcla en los dispositivos conocidos por el documento DE1529812A1, se conoce (documento AT503371A) la realización de los dos tornillos sin fin como componentes de una extrusora de doble tornillo sin fin con tornillos sin fin cónicos accionados en el mismo sentido de rotación, estando sometidas las velocidades de giro de los tornillos sin fin a árboles superiores. Las extrusoras de este tipo resultan muy aptas para tratar materiales reciclables y se consigue una mejora en cuanto a la mezcla y el tratamiento del material. Sin embargo, estas extrusoras conocidas no presentan una capacidad de transporte convincente.

35 Para homogeneizar la capacidad de transporte en tornillos sin fin con el mismo sentido de rotación, ya se propuso dotar los tornillos sin fin de un núcleo excéntrico (documento US3288077A). Los tornillos sin fin cónicos antagonistas se dieron a conocer por el documento US4247206A.

Exposición de la invención

Partiendo de un estado de la técnica del tipo descrito al principio, la invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo para el procesamiento de materias sintéticas que con una capacidad de transporte mejorada garantice una buena mezcla y homogeneización de la materia sintética.

40 La invención consigue este objetivo porque la relación de los valores numéricos del diámetro exterior de los tornillos sin fin con respecto al recubrimiento, es decir, con respecto a la superficie de solape de los dos tornillos sin fin, tanto en la zona de alimentación como en la zona de descarga, se sitúa en el intervalo entre uno a uno y uno a dos.

45 Sorprendentemente, se ha demostrado que al prever las relaciones según la invención, especialmente en función de las superficies de solape de las dos superficies en la zona de alimentación por una parte como en la zona de descarga por otra parte, resultan relaciones mejoradas para el efecto de transporte, si la relación de los valores numéricos del diámetro exterior de tornillo sin fin con respecto al recubrimiento se sitúa en el intervalo entre uno a uno y uno a dos. Sorprendentemente, se ha demostrado que con este tipo de dispositivos se pueden realizar velocidades de giro masivamente más altas para los tornillos sin fin de extrusora y que se produce un desgaste mucho menor en comparación con los dispositivos conocidos. El menor efecto de desgaste resulta por las fuerzas separadoras considerablemente más reducidas en comparación con tornillos sin fin antagonistas, ya que la materia sintética que ha de ser fundida es transportada circulando prácticamente alrededor de ambos tornillos sin fin y por tanto no se originan fuerzas de cizallamiento o fuerzas separadoras que produzcan fuerzas de desgaste al presionar los tornillos sin fin contra la superficie lateral de la caja. Por estas relaciones resulta además una mezcla mejorada

en general de la masa fundida de materia sintética. Resulta ventajoso especialmente si es al menos aproximadamente igual la relación del diámetro de tornillo sin fin con respecto al recubrimiento, es decir a la superficie de solape de los dos tornillos sin fin desde la zona de alimentación hasta la zona de descarga, es decir, a lo largo de la longitud total de engrane de los dos tornillos sin fin.

5 Los dispositivos según la invención tienen con el mismo tamaño un caudal mejorado considerablemente en comparación con el estado de la técnica. Los tornillos sin fin cónicos que giran en el mismo sentido presentan habitualmente diferentes zonas, especialmente una zona de alimentación, una zona de fusión, un mezclador, una desgasificación y una zona de transporte que establece la presión dinámica correspondiente y que homogeneiza la masa fundida para hacer salir del dispositivo la materia sintética fundida. Para poder fundir de la misma manera las composiciones más diversas de granulados de materia sintética a fundir, especialmente granulados de materia sintética con un bajo peso a granel y con un peso a granel más elevado, se recomienda que la relación de la altura de recubrimiento máxima en la zona de descarga que corresponde al menos aproximadamente a la profundidad de paso de rosca de un tornillo sin fin con respecto a la altura de recubrimiento en la zona de alimentación se sitúe en el intervalo entre uno a uno y uno a cuatro.

15 Igualmente se puede adaptar de manera correspondiente la conicidad del tornillo sin fin, situándose la relación del diámetro exterior de tornillo sin fin en la zona de descarga con respecto al diámetro exterior de tornillo sin fin en la zona de alimentación preferentemente en el intervalo entre uno a uno y uno a cuatro.

Para la relación del diámetro exterior de tornillo sin fin en la zona de descarga con respecto a la longitud del tornillo sin fin se recomienda que esta relación se sitúe en el intervalo entre uno a veinte y uno a cincuenta.

20 Resultan relaciones especialmente ventajosas si los tornillos sin fin cónicos comprenden en el sentido longitudinal de tornillo sin fin al menos tres, preferentemente cinco secciones, presentando las secciones sucesivas de las mismas diferentes dentados o geometrías de dentado.

25 Para poder separar de forma limpia entre ellas las diferentes zonas de tratamiento o para mejorar la calidad de la materia sintética que ha de ser fabricada, las secciones sucesivas pueden presentar un dentado (con respecto al módulo) al menos aproximadamente idéntico, presentando sin embargo estas secciones sucesivas de tornillo sin fin preferentemente diferentes números de pasos de rosca. Las secciones con un menor número de pasos de rosca actúan en este caso como ralentizadores de caudal o frenos y por tanto hacen que quede garantizada siempre una duración de permanencia mínima necesaria de la materia sintética que ha de ser procesada en las secciones de tratamiento previstas. Si la sección de tratamiento tiene por ejemplo dos pasos de rosca y la sección de tratamiento siguiente está realizada con un solo paso de rosca, se recomienda que la sección de tornillo sin fin prevista con una geometría de dentado al menos aproximadamente idéntica entre dos secciones de tornillo sin fin presente un ancho de cabeza de diente y de pie de diente al menos 1,5 a 2,5 veces, preferentemente 2 veces más grande. Las distintas secciones de dentado se pueden fabricar por separado de manera habitual y, dado el caso, enroscarse entre ellas interponiendo arandelas distanciadoras.

35 Una variante de realización especialmente preferible de una extrusora según la invención se caracteriza por que la primera sección de tornillo sin fin forma la zona de alimentación y de fusión, la tercera sección de tornillo sin fin forma la zona de desgasificación y la quinta sección de tornillo sin fin forma la zona de homogeneización y de descarga, orientada hacia la zona de descarga, de una extrusora, y por que la segunda y la cuarta secciones de tornillo sin fin constituyen los estranguladores o especialmente zonas de estanqueidad que quedan formadas porque precisamente estos estranguladores o zonas de estanqueidad están dotadas de un menor número de pasos de rosca en comparación con las demás secciones. Además, entre las distintas secciones puede estar prevista una unidad de mezcla separada, por ejemplo en forma de ruedas de aletas realizadas de forma elíptica.

Breve descripción del dibujo

En el dibujo está representada esquemáticamente la invención con la ayuda de un ejemplo de realización. Muestran

45 la figura 1 un dispositivo según la invención parcialmente en sección longitudinal,
la figura 2 una sección aumentada del dispositivo de la figura 1, a escala aumentada y
la figura 3 una representación esquemática de la relación del diámetro de tornillo sin fin con respecto al recubrimiento, es decir, a la superficie de solape de los dos tornillos sin fin, tanto en la zona de alimentación como en la zona de descarga.

50 Manera de realizar la invención

Un dispositivo para el procedimiento de materiales, especialmente granulados de materia sintética, por mezcla y/o

5 plastificación comprende dos tornillos sin fin 2, 3 cónicos, dispuestos uno al lado de otro en una caja de tornillo sin fin 1 común, cuyos pasos de rosca están en engrane mutuo y que están accionados en el mismo sentido de rotación por al menos un motor, no representado en detalle, para su rotación alrededor de su respectivo eje de tornillo sin fin 4, 5, en el cual el material que ha de ser procesado se suministra a los tornillos sin fin 2, 3 a través de una abertura de alimentación 6, dispuesta en la zona de alimentación E de un extremo frontal de los tornillos sin fin 2, 3, de la caja de tornillo sin fin 1, y el material procesado por los tornillos sin fin 2, 3 abandona la caja de tornillo sin fin 1 por al menos una abertura de salida 7, dispuesta en la zona de descarga A del otro extremo frontal de los tornillos sin fin 4, 5, de la caja de tornillo sin fin 1.

10 El dispositivo representado comprende tornillos sin fin 2, 3 que en el sentido longitud de las tornillos sin fin comprenden cinco secciones, presentando las secciones sucesivas de las mismas diferentes dentados. Especialmente, las secciones sucesivas de tornillo sin fin presentan una geometría de dentado al menos aproximadamente idéntica, pero estas secciones de tornillo sin fin presentan un número de pasos de rosca distinto que en el ejemplo de realización representado se diferencia en el factor 1. Por ello, la sección de tornillo sin fin de un solo paso de rosca, prevista entre dos secciones de tornillo sin fin con dos pasos de rosca, presenta especialmente un ancho de cabeza de diente y de pie de diente (k, z) 1,5 a 2,5 veces más grande.

15 En el ejemplo de realización representado, la primera sección de tornillo sin fin forma la zona de alimentación y de fusión E, S, la tercera sección de tornillo sin fin forma la sección de desgasificación G y la quinta sección de tornillo sin fin forma la zona de homogeneización y de bombeo P orientada hacia la zona de descarga y la segunda y la cuarta secciones de tornillo sin fin constituyen zonas de estanqueidad D con un solo paso de rosca.

20 La relación de los valores numéricos del diámetro exterior de tornillo sin fin c, d con respecto al recubrimiento, es decir, a la superficie de solape de los dos tornillos sin fin 2, 3, tanto en la zona de alimentación E como en la zona de descarga A se sitúa en el intervalo entre uno a uno y uno a dos. La relación de la altura de recubrimiento a máxima en la zona de descarga A que corresponde al menos aproximadamente a la profundidad de paso de rosca de un tornillo sin fin 3, 4 con respecto a la altura de recubrimiento b en la zona de alimentación E se sitúa en el intervalo entre uno a uno y uno a cuatro. Dado que el juego entre los distintos tornillos sin fin habitualmente debe ser mínimo, esta distancia no considera aquí. La relación del diámetro exterior de tornillo sin fin c en la zona de descarga con respecto al diámetro exterior de tornillo sin fin d en la zona de alimentación se sitúa en el intervalo entre uno a uno y uno a cuatro. La relación del diámetro exterior de tornillo sin fin c en la zona de descarga con respecto a la longitud de tornillo sin fin E se sitúa en el intervalo entre uno a uno y uno a veinte.

30 $d/A_d = 1:1 - 1:2$ (diámetro / superficie de recubrimiento en la zona de alimentación E)

$c/A_c = 1:1 - 1:2$ (diámetro / superficie de recubrimiento en la zona de descarga A)

$a/b = 1:1 - 1:4$ (profundidad de paso de rosca)

$c/d = 1:1 - 1:4$ (diámetro exterior de tornillo sin fin)

$c/\text{longitud de tornillo sin fin} = 1:20 - 1:50$

35 y preferentemente $d/A_d = c/A_c$.

La superficie de recubrimiento A se puede calcular según la siguiente fórmula:

$$A = d^2 \pi \left[\frac{\tan^{-1} \left[2 \frac{\sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 - \left(\frac{x}{2}\right)^2}}{x} \right]}{360} \right] - \left[2 \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 - \left(\frac{x}{2}\right)^2} \right] * \left[\frac{d}{2} - \frac{1}{2}(d-x) \right]$$

ES 2 522 530 T3

en la que d es el diámetro exterior de los tornillos sin fin y x es la distancia de los ejes de tornillo sin fin a la altura de la superficie de recubrimiento que ha de ser calculada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para el procesamiento de material por mezcla y/o plastificación, con al menos dos tornillos sin fin (2, 3) cónicos que están dispuestos uno al lado de otro en una caja de tornillo sin fin (1) común, cuyos pasos de rosca están en engrane mutuo y están accionados en el mismo sentido de rotación por al menos un motor para su rotación alrededor de su respectivo eje de tornillo sin fin (4, 5), en el cual el material que ha de ser procesado se suministra a los tornillos sin fin (2, 3) a través de al menos una abertura de alimentación (6), dispuesta en la zona de alimentación (E) de un extremo frontal de los tornillos sin fin (4, 5), de la caja de tornillo sin fin (1), y el material procesado por los tornillos sin fin (2, 3) abandona la caja de tornillo sin fin (1) por al menos una abertura de salida (7), dispuesta en la zona de descarga (A) del otro extremo frontal de los tornillos sin fin (2, 3), de la caja de tornillo sin fin (1),
- 10 caracterizado porque la relación de los valores numéricos del diámetro exterior de tornillo sin fin (c, d) con respecto al recubrimiento, es decir, con respecto a la superficie de solape de los dos tornillos sin fin (2, 3), tanto en la zona de alimentación (E) como en la zona de descarga (A), se sitúa en el intervalo entre uno a uno y uno a dos.
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la relación de la altura de recubrimiento (a) máxima en la zona de descarga que corresponde al menos aproximadamente a la profundidad de paso de rosca de un tornillo sin fin (2, 3) con respecto a la altura de recubrimiento (b) en la zona de alimentación se sitúa en el intervalo entre uno a uno y uno a cuatro.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la relación del diámetro exterior de tornillo sin fin (c) en la zona de descarga con respecto al diámetro exterior de tornillo sin fin (d) en la zona de alimentación se sitúa en el intervalo entre uno a uno y uno a cuatro.
- 20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la relación del diámetro exterior de tornillo sin fin (c) en la zona de descarga con respecto a la longitud de tornillo sin fin (e) se sitúa en el intervalo entre uno a veinte y uno a cincuenta.
- 25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los tornillos sin fin (2, 3) cónicos comprenden en el sentido longitudinal de tornillo sin fin al menos tres, preferentemente cinco secciones, presentando las secciones sucesivas de las mismas diferentes dentados.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque las secciones sucesivas de tornillo sin fin presentan una geometría de dentado al menos aproximadamente idéntica, presentando sin embargo diferentes números de pasos de rosca.
- 30 7. Dispositivo según la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque la sección de tornillo sin fin prevista con una geometría de dentado al menos aproximadamente idéntica entre dos secciones de tornillo sin fin presenta un ancho de cabeza de diente (k) y de pie de diente (z) al menos de 1,5 a 2,5 veces, preferentemente 2 veces más grande.
- 35 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la primera sección de tornillo sin fin forma la zona de fusión (S, E), la tercera sección de tornillo sin fin forma la zona de desgasificación (G) y la quinta sección de tornillo sin fin forma la zona de homogeneización (P) orientada hacia la zona de descarga, de una extrusora, y por que la segunda y la cuarta sección de tornillo sin fin forman zonas de estanqueidad (D).

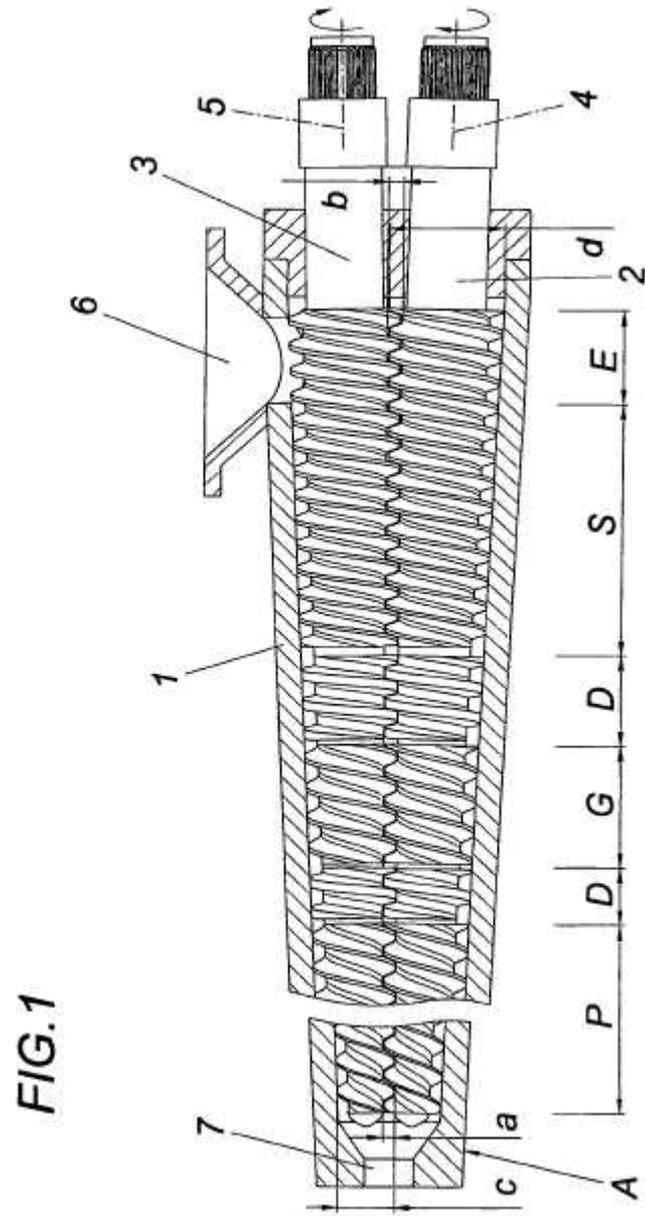


FIG.2

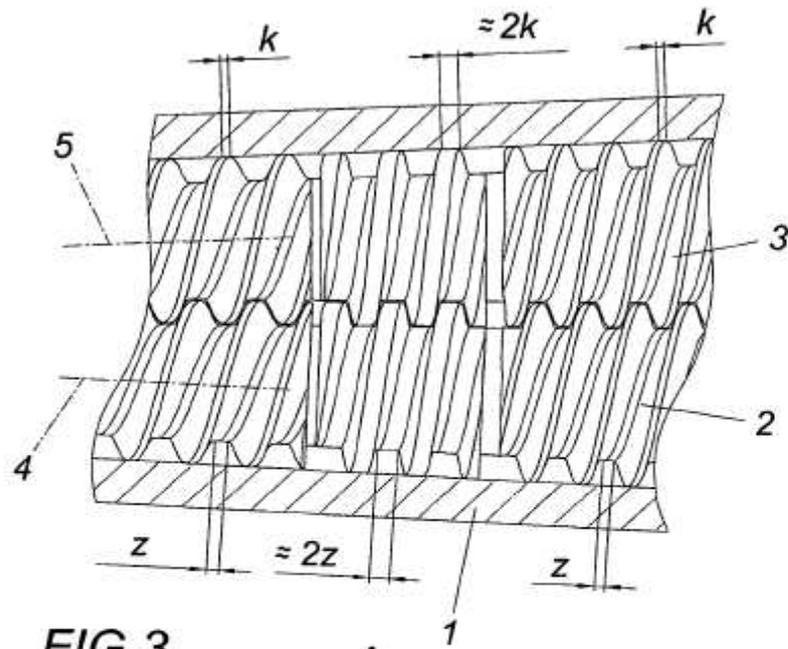


FIG.3

