



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 327 097**

51 Int. Cl.:
B29C 47/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01107053 .9**
96 Fecha de presentación : **21.03.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1136228**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.09.2001**

54 Título: **Extrusor de tornillos gemelos que comprende elementos mezcladores y método de extrusión.**

30 Prioridad: **23.03.2000 IT T000A0278**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.10.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.10.2009

73 Titular/es: **F.LLI Maris S.p.A.**
Corso Moncenisio, 22
10090 Rosta, Torino, IT

72 Inventor/es: **Maris, Gianfranco**

74 Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 327 097 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

Extrusor de tornillos gemelos que comprende elementos mezcladores y método de extrusión.

5 La presente invención se refiere a extrusores con dos tornillos co-rotativos que comprenden elementos mezcladores.

10 El perfil exterior de un elemento mezclador convencional puede ser producido (figura 1) como resultado de la eliminación de material de un elemento circular 1 a lo largo de al menos un arco de su parte exterior, mediante el corte realizado por un elemento puntual 2 que rota alrededor de un círculo 3 con un diámetro igual al del elemento circular 1. A modo de indicación, el elemento de corte puntual 2 puede ser considerado, por ejemplo, como la traza en el plano del dibujo de un haz láser perpendicular al mismo. Durante el corte, el elemento puntual 2 y el elemento circular 1 rotan en la misma dirección y a la misma velocidad y los centros del elemento circular 1 y del círculo 3 están separados una distancia constante menor que su diámetro.

15 Las curvas indicadas por los números de referencia 4 en la figura 1 representan las posiciones adoptadas sucesivamente por el elemento circular que es cortado como resultado de las rotaciones sucesivas de 10° alrededor de su centro, y los extremos de los radios 5 del círculo 3 representan los sucesivos puntos de contacto del elemento puntual 2 con el elemento circular 1.

20 Por razones prácticas de implementación, el método real de producción de elementos mezcladores conocidos puede diferir del método teórico que se acaba de describir. El resultado final, sin embargo, es el mismo, es decir, la eliminación de una cierta parte del elemento circular 1; por ejemplo, la eliminación de una media luna 9 como resultado de una rotación de 90° , que ocasiona la producción del elemento 6a mostrado en la figura 2a.

25 Mediante la realización de la operación de corte empezando en varios puntos diferentes, es posible producir elementos mezcladores con diferentes perfiles, por ejemplo, los indicados con las referencias 6b, 6c y 6d, mostrados en las figuras 2b, 2c y 2d, respectivamente.

30 De acuerdo con la técnica anterior, véase por ejemplo el documento EP 0875356, una pluralidad de elementos mezcladores 6a-6d están enchavetados en los ejes de los dos tornillos de un extrusor por medio de respectivos agujeros centrales dentados 7 y se pretende que los elementos mezcladores de cada tornillo trabajen en cooperación con elementos homólogos respectivos montados enfrente de ellos en el eje del otro tornillo.

35 Los tornillos rotan en la misma dirección y a la misma velocidad. Las zonas de los perfiles exteriores de los elementos mezcladores homólogos enfrentados entre sí en cualquier instante particular en la línea recta que une los centros de estos elementos por lo tanto define un espacio de anchura constante, a través del cual pasa el material polimérico que se está procesando y es de este modo sujeto a una tensión mecánica.

40 La anchura del espacio depende tanto de la separación con la que los dos tornillos son situados como de la reducción en la extensión del elemento mezclador, en comparación con el elemento circular 1 a partir del cual ha sido formado.

45 En la determinación de la anchura de este espacio, la necesidad de incrementarlo con el fin de evitar transmitir fuerzas de cizallamiento excesivamente altas al material es atenuada por la necesidad de reducirlo para conferir al elemento mezclador una anchura tal que pueda absorber el par torsor mecánico que le transmite el motor que mueve el respectivo tornillo, incluso en la zona más estrecha (véase el número de referencia 8 en la figura 2b).

50 Al final, un valor de compromiso, que no puede ser completamente satisfactorio respecto a uno o ambos requerimientos mencionados anteriormente, es por lo tanto seleccionado.

El objeto de la presente invención es proporcionar extrusores con dos tornillos en virtud de los cuales la fuerza de cizallamiento ejercida sobre el material que se procesa en el extrusor se reduce sin por ello comprometer la capacidad del elemento mezclador para absorber el par torsor que se le transmite.

55 De acuerdo con la invención, este objeto se consigue por medio de un extrusor que comprende elementos mezcladores y un método de proceso realizado así, que tiene las características específicas enumeradas en las reivindicaciones adjuntas.

60 Las ventajas y características de la presente invención se harán claras a partir de la siguiente descripción detallada, proporcionada a modo de ejemplo no restrictivo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una representación esquemática de un método teórico de producir el perfil de un elemento mezclador de la técnica anterior,

65 las figuras 2a a 2d ilustran varios perfiles de elementos mezcladores conocidos,

la figura 3 muestra un perfil de un elemento mezclador para un extrusor de acuerdo con la invención, y

ES 2 327 097 T3

la figura 4 muestra esquemáticamente, una sección de un extrusor con los dos tornillos que comprenden elementos mezcladores de acuerdo con la invención.

Un elemento mezclador 10 (figura 3) tiene un agujero central 12 para el enchavetado a un eje de un tornillo de un extrusor con dos tornillos co-rotativos, y un perfil exterior 14 que, en comparación con el del elemento convencional 6b (indicado como 16 en la figura 3), está rebajado en las zonas 18 dispuestas a una mayor distancia del centro 20 del elemento 10.

El método de producir el elemento 10 difiere del método teórico de producir el perfil del elemento descrito en la introducción de la presente descripción en que, durante una parte del proceso de corte, la distancia entre los centros del elemento circular y del círculo a lo largo del que rota el elemento de corte puntual se reduce. Las zonas 18 del perfil exterior 14 que son correspondientemente cortadas son de este modo rebajadas.

La magnitud del rebajado es aproximadamente constante en diferentes puntos de las zonas rebajadas 18, y estas zonas están unidas a las zonas adyacentes 22.

Además, en realizaciones alternativas de la invención, no mostradas, la magnitud del rebaje puede variar, en principio, de punto a punto.

Sin embargo, ventajosamente el rebaje no se realiza en las zonas 22 del perfil exterior 14 que están dispuestas a una menor distancia del centro 20 del elemento 10. De hecho, debido al pequeño espesor de material presente (indicado por el número de referencia 24), constituyen la sección crítica para la determinación del par torsor máximo transmisible por el elemento 10. Por lo tanto, el rebaje en estas zonas 22 también tendría la consecuencia no deseable de reducir el par torsor transmisible.

La proporción entre la distancia máxima y mínima de un punto en el perfil exterior 14 desde el centro 20 del elemento 10 está preferiblemente entre 1,6 y 1,4.

Los elementos mezcladores 10 del tipo recién descrito están enchavetados (figura 4), por medio de los agujeros centrales 12, a los ejes 26 de los tornillos de un extrusor 28 con dos tornillos co-rotativos y se pretende que los elementos mezcladores de cada tornillo trabajen en cooperación con elementos 10 homólogos montados enfrente de ellos en el eje 26 del otro tornillo.

El espacio 30 entre las zonas del perfil exterior 14 de los elementos mezcladores 10 homólogos enfrentados entre sí en cualquier instante particular en la línea recta que une sus centros es variable. En particular (para un arco de rotación significativo, en virtud de la presencia de las zonas rebajadas 18) es mayor que el espacio constante que habría sido definido mediante la utilización de elementos con perfiles convencionales 16.

Por consiguiente, hay una reducción en el esfuerzo de cizallamiento en los espacios 30 mayores sin una reducción del par torsor transmisible del que depende el grado de llenado de los tornillos con material para procesar. De hecho, el valor de este par torsor está determinado por la parte más estrecha del elemento 10, que permanece inalterada respecto a la del elemento convencional.

Estas propiedades del extrusor 28 son particularmente ventajosas en el procesamiento de materiales poliméricos sensibles al calor. Ejemplos de los últimos son, por ejemplo: poliolefinas que contienen peróxidos, poliolefinas que contienen agentes expansivos, polímeros insaturados que contienen agentes de vulcanizado o reticulación, poliolefinas con rellenos ignífugos basados en hidróxido de aluminio o magnesio, y polímeros que tienen alta viscosidad, en particular, mayor que 500 Pa·s, con una tasa de cizallamiento igual a 10 s^{-1} a las temperaturas de proceso.

El extrusor de acuerdo con la invención puede operar ventajosamente con un ritmo de rotación de los tornillos de menos de 550 rpm y una densidad de par torsor superior a 22 Nm/cm^3 , significando "densidad de par torsor" la razón entre el par torsor transmitido y la separación interaxial de los tornillos elevada al cubo.

Operando con estos parámetros, el extrusor 28 permite que la energía específica absorbida por el material sea procesada para mantenerse bajo control, evitando así la degradación térmica del material debida al calor producido por la fricción interna como resultado de los esfuerzos de cizallamiento. Al mismo tiempo, el extrusor 28 asegura una buena capacidad para la plastificación o fusión de los polímeros que se procesan y para la mezcla distributiva de rellenos y/o aditivos con un volumen de producción adecuado.

De acuerdo con la invención, también es posible producir elementos mezcladores con zonas de perfil exterior rebajado que correspondan a los elementos mezcladores de perfil convencional ilustrados en las figuras 2a, 2c y 2d.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un extrusor (28) con dos tornillos co-rotativos, que comprende una pareja de tornillos montados paralelos entre sí en un cilindro, estando enchavetado al menos un elemento mezclador (10) al eje (26) de cada uno de los tornillos, teniendo cada elemento mezclador (10) un agujero central (12) para el enchavetado al eje (26) del tornillo y un perfil exterior (14) que está producido como resultado de la eliminación de material de un elemento circular a lo largo de al menos un arco de su parte exterior mediante el corte realizado por un elemento puntual que rota alrededor de un círculo con un diámetro igual al del elemento circular, rotando el elemento puntual y el elemento circular en la misma dirección y a la misma velocidad, y estando separados los centros del elemento circular y del círculo una distancia menor que su diámetro, durante al menos una parte del proceso de corte, reduciéndose la distancia entre los centros del elemento circular y del círculo de manera que se rebaja la zona (18) del perfil exterior (14) que se corta correspondientemente, estando definido el perfil exterior (14) de cada elemento (10) por un haz de generatrices paralelas al eje longitudinal que pasa a través del centro (20) del elemento (10), y **caracterizado** porque cada elemento (10) mira a un elemento (10) homólogo montado en el eje (26) del otro tornillo de una manera tal que el espacio (30), entre las zonas de los perfiles exteriores (14) de los elementos mezcladores (10) homólogos que se miran uno a otro en cualquier instante particular en la línea recta que une sus centros (20) como resultado de su rotación, es variable, y en el que la zona rebajada (18) está formada en zonas del perfil exterior (14) que están a la mayor distancia del centro (20) del elemento (10).
- 20 2. Un extrusor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la magnitud del rebaje es constante en diferentes puntos de la zona rebajada (18).
- 25 3. Un extrusor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la magnitud del rebaje es variable en diferentes puntos de la zona rebajada (18).
4. Un extrusor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la zona rebajada (18) está unida con las zonas adyacentes (22).
- 30 5. Un extrusor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la proporción entre la distancia máxima y mínima de un punto en el perfil exterior (14) desde el centro (20) del elemento (10) está entre 1,6 y 1,4.
- 35 6. Un método de procesar materiales poliméricos que estipula el uso de un extrusor (28) de acuerdo las reivindicaciones precedentes con una densidad de par torsor superior a 22 Nm/cm^3 y un ritmo de rotación de los tornillos de menos de 550 rpm.

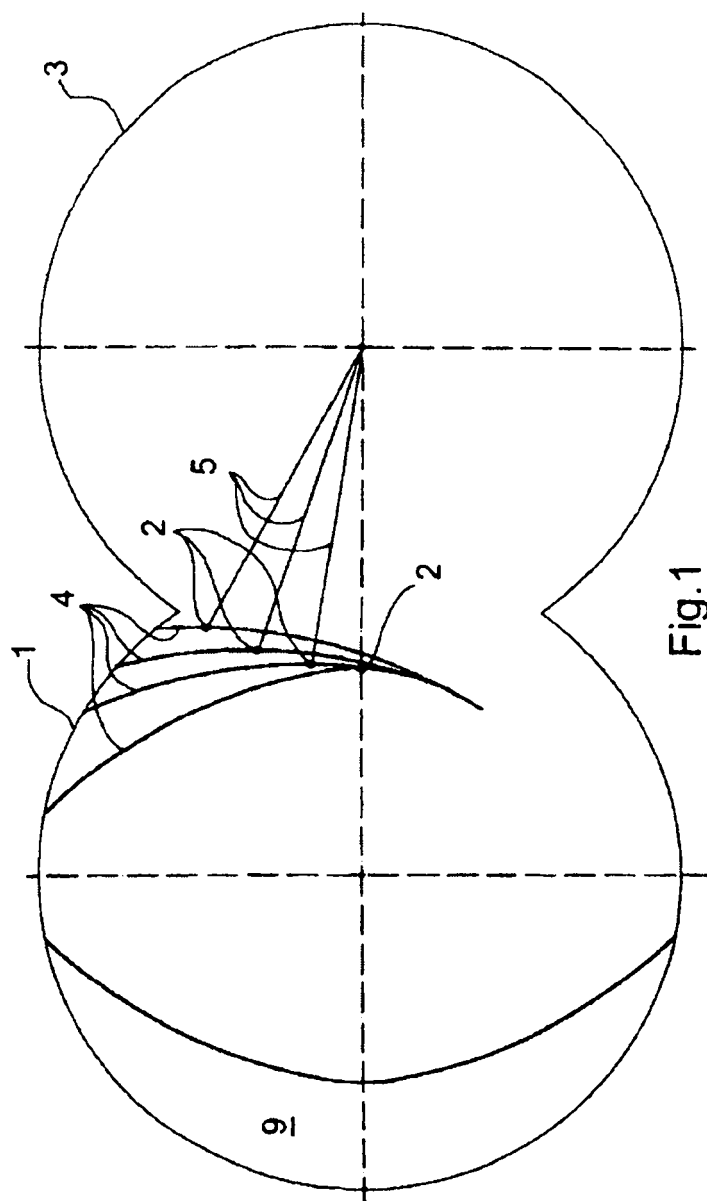
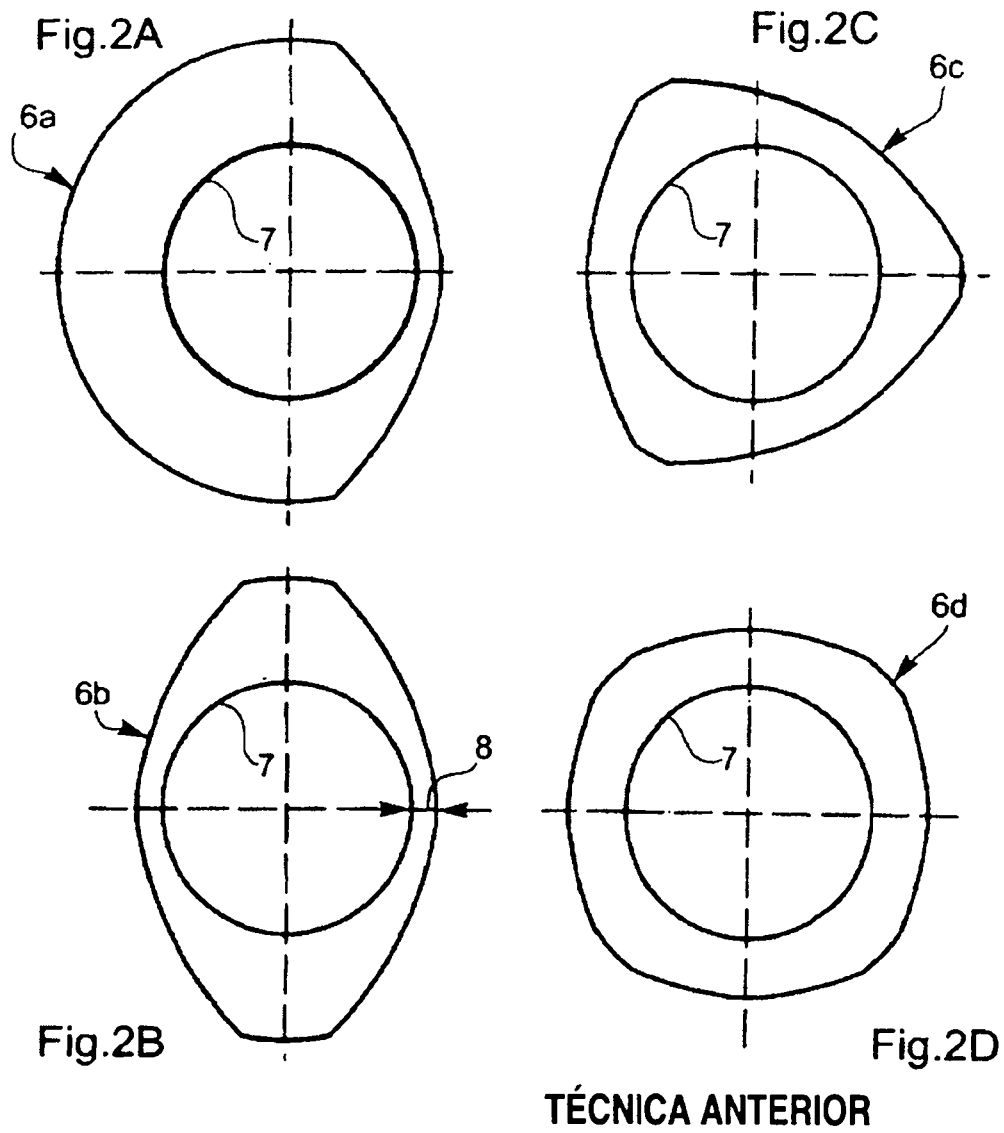


Fig. 1



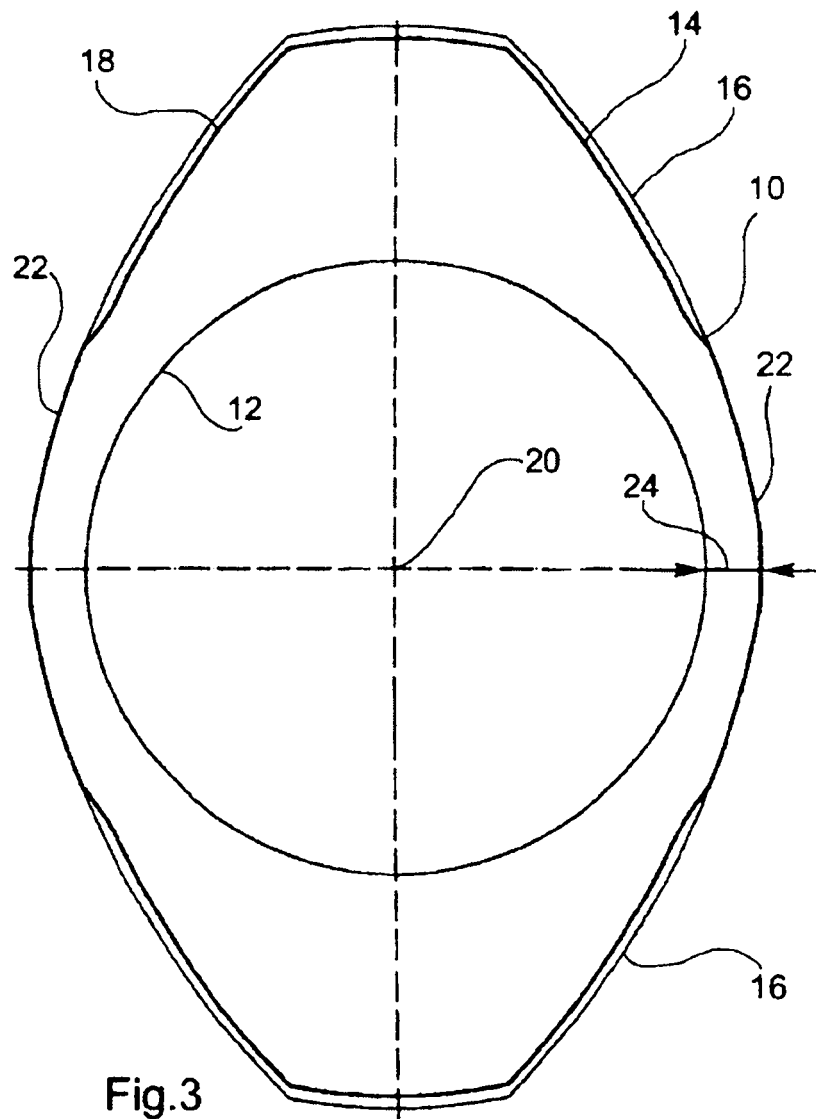


Fig.4

