

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 459 616**

51 Int. Cl.:

**B29C 47/60** (2006.01)

**B29C 47/40** (2006.01)

**B29C 47/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2005** **E 05796824 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2014** **EP 1804999**

54 Título: **Máquina de extrusión**

30 Prioridad:

**26.10.2004 DE 102004052055**

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

**12.05.2014**

73 Titular/es:

**BLACH VERWALTUNGS GMBH & CO. KG  
(100.0%)  
HOHER STEG 10  
74348 LAUFFEN, DE**

72 Inventor/es:

**BLACH, JOSEF A.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 459 616 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**

## Máquina de extrusión

5 La invención se refiere a una máquina de extrusión para la mecanización y/o procesamiento continuos de sustancias fluidas, con al menos dos árboles giratorios en el mismo sentido, que están provistos con segmentos de tornillo sin fin de transporte y segmentos de trabajo que engranan entre sí y que están guiados en escotaduras de la carcasa de la máquina de extrusión en forma de segmento circular y paralelas a los árboles.

10 Los árboles equipados con los segmentos de tornillo sin fin y con los segmentos de trabajo pueden estar dispuestos en este caso también en un espacio hueco en la carcasa de la máquina de extrusión a lo largo de un circuito con ángulos de centrado iguales (EP 0 788 867 B1). Mientras que los segmentos de tornillo sin fin de transporte formados por elementos individuales transportan el material a mecanizar en la máquina de extrusión desde el orificio de alimentación de material hacia el orificio de salida de material al otro extremo de la máquina de extrusión, los segmentos de trabajo configurados de la misma manera como elementos individuales, tienen una función de frenado y, dado el caso, de recirculación. Como elementos de trabajo se pueden utilizar, por ejemplo, bloques maleables, como se conocen, por ejemplo, a partir del documento EP o 422 272 A1, o los llamados blisters de diámetros correspondientes, que pueden estar provistos también, por decirlo así, como discos dentados con un dentado exterior en la periferia.

15 En lugar de tales elementos de trabajo que comprimen el material, se emplean también elementos de trabajo de descarga de la presión. Así, por ejemplo, se conoce a partir del documento DE 102 33 213 A1 un elemento de tornillo de fin, que presenta una sección de descarga de la presión, neutra en el transporte, que se forma por una erosión del tornillo sin fin del peine de tornillo sin fin.

20 Otras máquinas de extrusión se conocen a partir de los documentos WO 01/62469 A1 y US 5 672 005 A.

25 Los elementos de trabajo, que presentan diferentes superficies para los diferentes cometidos del procedimiento, se pueden combinar entre sí casi de forma discrecional para tener en cuenta óptimamente el requerimiento general respectivo de la técnica de procedimientos. Los elementos del tornillo sin fin de transporte y los elementos de trabajo están yuxtapuestos herméticamente y están enchufados de foja fija contra giro sobre los árboles de soporte y son accionados, radial y axialmente posicionados con exactitud, de forma coordinada por el accionamiento.

30 Los elementos de trabajo se reducen en virtud de los requerimientos especiales de la técnica de procedimientos con frecuencia a longitudes hasta una sexta parte del diámetro del tornillo sin fin y son casi siempre más cortos que el diámetro del tornillo sin fin. Por otra parte, entre los elementos de trabajo que engranan unos dentro de los otros aparecen de dos árboles adyacentes puede aparecer una presión alta, en particular cuando éstos, como por ejemplo elementos de tornillo sin fin de recirculación, bloques maleables, blisters o discos dentados, poseen un diámetro que corresponde al diámetro exterior de los cortes. De esta manera, en máquinas de extrusión de doble tornillo sin fin en la zona de tales elementos de trabajo aparecen fuerzas, que conducen a una expansión considerable entre los árboles. Estas fuerzas conducen también en el caso de máquinas de extrusión de más árboles, en las que los árboles están dispuestos a lo largo de un círculo con ángulos centrales iguales, a un desgaste considerable.

35 El cometido de la invención es reducir el desgaste medio en la zona de los elementos de trabajo.

Esto se consigue a través de la combinación de las características de la reivindicación 1.

40 El segmento de trabajo, que está unido con un segmento de tornillo sin fin de transporte para formar un elemento de una sola pieza combinado, puede ser en este caso un elemento de trabajo de recirculación con un diámetro que corresponde al diámetro del tornillo sin fin, en particular un segmento de tornillo sin fin con un gradiente mayor que el segmento de tornillo sin fin de transporte o con una dirección del gradiente opuesta al segmento de tornillo sin fin de transporte o un bloque maleable, un blister o un disco dentado. No obstante, también dos segmentos de trabajo pueden estar reunidos en un elemento de una sola pieza, por ejemplo dos bloques maleables de dirección de gradiente opuesta o un segmento de tornillo sin fin con dirección de gradiente opuesta o un bloque maleable.

45 A través de la combinación de un segmento de tornillo sin fin de transporte y de un segmento de trabajo o de dos segmentos de trabajo para formar un elemento combinado más largo, se mejora esencialmente de acuerdo con la invención la resistencia a la fricción de los árboles. Al mismo tiempo se distribuyen las fuerzas de expansión sobre una superficie mayor, la mayoría de las veces mejor lubricada y de este modo se reduce esencialmente la carga de la superficie y, por lo tanto, el desgaste. Además, la combinación de varios requerimientos técnicos del procedimiento que se puede aplicar sobre longitud relativamente corta en un segmento implica una reducción decisiva del número de piezas, lo que tiene como consecuencia una simplificación esencial del equipamiento y mantenimiento de los árboles así como del almacenamiento.

50 Para simplificar el equipamiento de los árboles, las superficies frontales de los elementos combinados de acuerdo con la invención están delimitadas por arcos circulares, que corresponden al diámetro del núcleo del tornillo sin fin

de transporte y como máximo a la distancia axial de los árboles. Los elementos combinados se pueden enchufar entonces de manera sencilla sobre los árboles de tal manera que las superficies frontales delimitadas por los arcos circulares están alineadas entre sí. De esta manera se facilita esencialmente un acoplamiento libre de errores de los elementos combinados que engranan con los elementos combinados de los árboles adyacentes.

- 5 Para que se puedan aprovechar las ventajas de los elementos combinados con respecto a la resistencia a la flexión y al desgaste, el elemento combinado presenta una longitud de más que el diámetro del tornillo sin fin, en particular de más que el doble del diámetro del tornillo sin fin.

10 El segmento del tornillo sin fin de transporte del elemento combinado está configurado con preferencia de dos pasos, puesto que un tornillo sin fin de dos pasos conduce a una cantidad de transporte mayor que un tornillo sin fin de tres pasos, pero posee frente a un tornillo sin fin de un paso una resistencia a la flexión mayor.

15 En el caso de que el segmento de trabajo del elemento combinado presente de la misma manera una superficie en forma de tornillo sin fin, es decir, por ejemplo un segmento de tornillo sin fin con gradiente mayor o dirección del gradiente opuesta, está configurado de la misma manera con preferencia de dos pasos. La superficie del segmento de trabajo puede presentar en este caso también solamente un desarrollo en forma de espiral, similar a un tornillo sin fin, por ejemplo en el caso de bloques maleables. De esta manera, de acuerdo con la invención, se puede combinar, por ejemplo, un segmento de bloqueo maleable con discos de levas dispuestos en forma de espiral de dos pasos, que poseen una dirección de gradiente que corresponde a los tornillos sin fin de transporte, con un segmento de bloque maleable de dos pasos con dirección de gradiente opuesta para formar un elemento.

20 A las altas temperaturas, a las que está expuesto el material a procesar en la máquina de extrusión, los árboles, por una parte y los elementos de transporte y de trabajo que se asientan encima, por otra parte, se dilatan en una medida diferente. Esto tiene como consecuencia la formación de un intersticio entre el árbol y los elementos que se asientan encima, en el que puede penetrar el material fundido, por ejemplo plástico, y dado el caso se puede quemar, en cualquier caso el árbol se puede conectar con los elementos tan fijamente que después de la refrigeración del árbol, los elementos solamente se pueden extraer todavía con mucha dificultad fuera del árbol.

25 Este problema se amplifica todavía esencialmente en los elementos combinados utilizados de acuerdo con la invención, dado el caso hasta el punto de que los elementos no se pueden extraer ya, es decir, que debe desecharse todo el árbol.

30 Por lo tanto, de acuerdo con la invención, con preferencia cada árbol está dividido en varias secciones de árbol más cortas, estando configuradas las secciones de árbol de manera que se pueden tensar axialmente bajo tracción en el núcleo del árbol. Para facilitar la tensión axial, con preferencia en un extremo de la sección del árbol en el núcleo del árbol está alojado de forma giratoria un elemento de giro fijado axialmente, que está provisto de forma fija contra giro con una rosca exterior, que encaja en una rosca interior en el núcleo de la sección adyacente del árbol. A tal fin, la sección del árbol puede presentar en un extremo un elemento giratorio con la rosca exterior y en el otro extremo puede presentar la rosca interior en el núcleo. También pueden estar previstas secciones del árbol, que presentan en ambos extremos tales elementos de giro con rosca exterior y se pueden conectar con secciones de árbol, que presentan en ambos extremos roscas interiores correspondientes en el núcleo.

40 En el núcleo del árbol de la sección de árbol está previsto con preferencia un taladro axial o escotadura similar, para poder activar el elemento giratorio. A tal fin, el elemento giratorio puede estar provisto en su lado dirigido hacia la escotadura axial de la sección de árbol con un polígono o una escotadura poligonal, por ejemplo con una escotadura hexagonal o pivote hexagonal, que se activan por medio de una barra, provista en su extremo con un polígono opuesto correspondiente, se insertada en el taladro axial del núcleo del árbol. En lugar de una escotadura poligonal o de un pivote poligonal puede estar prevista evidentemente también otra escotadura de activación u otra proyección de activación en el elemento giratorio que se activan por medio de una barra realizada de manera correspondiente en su extremo es insertada en el taladro axial en el núcleo del árbol.

45 Cada sección del árbol con los elementos dispuestos encima de forma fija contra giro está conectada de forma fija contra giro con la sección del árbol adyacente. A tal fin, entre dos secciones adyacentes del árbol está prevista una conexión de unión `positiva fija contra giro, por ejemplo a través de un dentado entallado o dentado de cuña en la periferia exterior del extremo del núcleo del árbol, en el que está alojado el elemento giratorio, de manera que el dentado en la periferia exterior colabora con un dentado entallado o dentado de cuña en un taladro de cubo en el extremo de la sección de árbol adyacente, en la que está prevista la rosca interior, en la que engrana la rosca exterior en el elemento giratorio de la sección adyacente del árbol.

50 El elemento combinado con un segmento de trabajo y al menos un segmento de tornillo sin fin de transporte y/o al menos otro segmento de trabajo puede estar configurado en una sola pieza con el núcleo del árbol de la sección de árbol. No obstante, también es posible configurar el núcleo del tornillo sin fin de la sección de árbol para el acoplamiento fijo contra giro de uno o varios elementos combinados.

55 A través de los elementos combinados de una sola pieza de acuerdo con la invención se eleva de esta manera la

resistencia a la flexión de los árboles esencialmente sobre una longitud determinada, de manera que se pueden distribuir mejor las fuerzas de tracción que aparecen sobre una superficie envolvente mayor y de esta manera se reduce el desgaste. Además, de acuerdo con la invención se reduce el número de los componentes, lo que repercute ventajosamente en el almacenamiento así como en el montaje y desmontaje. Además, se pueden integrar segmentos de trabajo cortos, por ejemplo segmentos de trabajo con una longitud, que es menor que la mitad del diámetro del tornillo de transporte, y también aquéllos que no caen dentro del retículo de tipos, por ejemplo debido a la longitud de construcción y/o la posición de acoplamiento. También se pueden reducir con seguridad los errores de acoplamiento en el caso de disposiciones complicadas. También se reduce drásticamente el número de los lugares herméticos y el espacio del procedimiento es radialmente hermético sobre una longitud determinada de la máquina hacia un árbol guiado en el interior.

La máquina de extrusión de acuerdo con la invención está configurada al menos como máquina de extrusión de dos árboles. No obstante, con preferencia presenta tres o más árboles dispuestos en un espacio hueco en la carcasa de la máquina de extrusión a lo largo de un círculo o arco circular con el mismo ángulo central.

A continuación se explica en detalle la invención a modo de ejemplo con la ayuda del dibujo adjunto. En éste:

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de una máquina de extrusión de varios ejes.

La figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de la línea II-II en la figura 1.

Las figuras 3 y 4 muestran una vista lateral y una vista frontal de un elemento combinado de tornillos sin fin de transporte y un elemento de trabajo.

Las figuras 5 y 6 muestran una vista lateral y una vista frontal de un elemento combinado de acuerdo con la figura 1, pero con segmento de trabajo corto y, por lo tanto, con otra pared frontal.

Las figuras 7 y 8 muestran una vista en perspectiva o bien vista frontal de un elemento combinado de un segmento de bloque maleable con un gradiente y un segmento de bloque maleable con gradiente opuesto.

La figura 9 muestra una sección transversal a través de una máquina de extrusión de dos ejes con segmentos de tornillo sin fin que engranan unos dentro de los otros.

La figura 10 muestra una sección longitudinal a través de una sección de árbol con elemento combinado configurado en una sola pieza con ella.

La figura 11 muestra una vista del extremo derecho de la sección de árbol según la figura 10.

La figura 12 muestra una vista que corresponde a la figura 11, pero de una sección de árbol con un elemento combinado acoplado sobre el núcleo del árbol.

La figura 13 muestra una sección transversal a lo largo de la línea XIII-XIII en la figura 11; y

La figura 14 muestra una sección longitudinal a través de un árbol de varias secciones de árbol con elementos combinados acoplados.

Según las figuras 1 y 2, una máquina de extrusión presenta en una carcasa 1 un espacio 2, que se extiende a lo largo de un círculo 3. En el espacio 2 están dispuestos una pluralidad de árboles 4 dispuestos paralelos al eje alrededor de un núcleo 5. La carcasa 1 está cerrada en los lados frontales con placas extremas 6 y 7. Los árboles 4 que se extienden a través de la placa extrema 6 son accionados en el mismo sentido por un engranaje no representado. El orificio de alimentación del material está designado con 8 y el orificio de salida del material en la placa extrema 7 está designado con 9.

En cada árbol 4 están acoplados varios elementos 11, 12, 13, 14 de forma fija contra giro por medio de un dentado entallado. Mientras que los elementos 11 y 13 se forman por un segmento de tornillo sin fin de transporte, el elemento 12 está constituido por un segmento de tornillo sin fin de transporte 15 y un bloque maleable 16 y el elemento 14 está constituido por un segmento de tornillo sin fin de transporte 17 con gradiente mayor que el de los elementos de tornillo sin fin de transporte 11 y 13 así como por un segmento de tornillo sin fin corto 18 con gradiente opuesto. El segmento de bloque maleable 16 y el segmento de tornillo sin fin corto 18 de gradiente opuesto representan segmentos de trabajo.

En el lado interior de la carcasa 1 y en el núcleo 5 están previstas unas escotaduras 19 y 20, respectivamente, en forma de segmento circular, paralelas al eje y los elementos combinados 12 y 14 encajan con juego reducido, es decir, en gran medida de forma hermética. Al mismo tiempo, los elementos de tornillos sin fin de transporte 11 y 13 y los elementos combinados 12, 14 engranan en gran medida herméticos unos dentro de los otros.

En las figuras 3 y 4 así como 5 y 6 se representan otros elementos combinados 22, 23 de un segmento de tornillo

sin fin de transporte 24 o bien 25 y de un segmento de trabajo 26 y 27, respectivamente, que se forman por medio de un segmento de tornillo sin fin con gradiente mayor que el del segmento de tornillo sin fin de transporte 24 y 25, respectivamente, de manera que el segmento de trabajo 27 está configurado más corto que el segmento de trabajo 26.

5 En las figuras 7 y 8 se representa un elemento combinado 28, que está constituido por un segmento de bloque maleable 29 de discos de levas que, como se indica a través de la línea de trazos 29', están dispuestos con una dirección del gradiente que corresponde a un elemento de tornillo sin fin de transporte, y por un segmento de bloque maleable 30 de discos de levas que, como se indica por medio de la línea de trazos 30', están dispuestos con dirección de gradiente opuesta. Es decir, que en esta forma de realización, dos segmentos de bloques maleables 29  
10 y 30 están combinados como segmentos de trabajo de diferente función para formar un elemento 28.

Como se representa en la figura 99, dos elementos 22 combinados que engranan uno dentro del otro presentan una superficie frontal 10, que están delimitadas por los arcos de círculo A-B, E-F y A-E. El arco de círculo A-B presenta un diámetro, que corresponde al diámetro del tornillo sin fin D, el arco de círculo E-F presenta un diámetro, que  
15 corresponde al diámetro del núcleo del tornillo sin fin d y el arco de círculo A-E presenta un diámetro, cuyo radio corresponde a la distancia axial Ax de los dos elementos 22 combinados (ver el documento EP-B-0002131). De la misma manera está configurada la superficie frontal 10 de los elementos combinados 22 y 28 según las figuras 3 y 4 o bien 7 y 8.

El elemento combinado 23 según las figuras 5 y 6 presenta de la misma manera una superficie frontal 20, que está delimitada por los arcos de círculo A-B, B-F' y A-E, pero adicionalmente por el arco de círculo 32, que corresponde a  
20 un semicírculo con el diámetro del núcleo del tornillo sin fin.

A través de las superficies frontales, formadas por estos arcos de círculo, de los elementos combinados se simplifica esencialmente el equipamiento de los árboles, puesto que los elementos solamente deben acoplarse todavía hasta que sus superficies frontales están alineadas entre sí.

Cada árbol 4 está dividido en varias secciones de árbol cortas, que pueden estar configuradas de forma diferente. Así, por ejemplo, en la sección del árbol 33 según las figuras 10 y 11, el núcleo de árbol 37 y el elemento combinado  
25 36 representado de forma esquemática están configurados en una sola pieza, mientras que en las secciones de árbol 34, 35 según las figuras 12 y 14 los elementos 36 acoplados representados de forma esquemática están acoplados sobre el núcleo del árbol 37 de forma fija contra giro por medio de un dentado de cuña.

Las secciones del árbol 33, 34, 35 están configuradas de forma que se pueden tensar axialmente bajo tracción en el núcleo del árbol 37. A tal fin, en un extremo de cada sección del árbol 33, 34, 35 está alojado de forma giratoria un  
30 elemento de giro 41 de forma cilíndrica. En su extremo que se proyecta desde la escotadura axial 39, el elemento giratorio 41 está provisto con una rosca exterior 42.

Para la fijación axial del elemento giratorio 41 está previsto un anillo de alambre 43 que encaja, por una parte, en una ranura circunferencial 44 en la escotadura axial cilíndrica 39 en el núcleo del árbol 37 y, por otra parte, en una  
35 ranura circunferencial 45 en la periferia exterior del elemento de giro cilíndrico 41.

El anillo de alambre 43 se forma, como se deduce a partir de la figura 13, acoplando a través de un taladro tangencial 48 en el núcleo del árbol 37 desde el lado un alambre entre las ranuras circunferenciales 44, 45.

Para la conexión de las secciones del árbol está previsto, como se deduce a partir de la figura 10, en el otro extremo de la sección del árbol 33 en el núcleo del árbol 37 una rosca interior coaxial 49, en la que se puede enroscar la  
40 rosca exterior coaxial 42 de la sección adyacente del árbol 33.

Para elevar la resistencia a la flexión, en el extremo de la sección del árbol 33, en la que está dispuesto el elemento giratorio 41, sobresale axialmente el núcleo del árbol 37, de manera que el pivote axial formado por el extremo sobresaliente del núcleo del árbol 46 es insertado en una escotadura axial 47 en el extremo de la sección adyacente  
45 del árbol 33, de manera que en el lado interior de la escotadura axial 47 está prevista la escotadura axial con la rosca interior 49.

Para la activación del elemento giratorio 41, el núcleo del árbol 37 está provisto con un taladro axial pasante o escotadura 51 similar. El elemento giratorio 41 puede presentar, por ejemplo, una escotadura hexagonal 52, en la que se acopla un hexágono no representado en una barra, que se inserta a través del taladro axial 51, para hacer  
50 girar el elemento giratorio 41 y de esta manera enroscar la rosca exterior 41 o bien dentro o fuera de la rosca interior 49 de la sección adyacente del árbol 33, para conectar las secciones adyacentes del árbol o separarlas unas de las otras. Cada sección del árbol 33 está configurada de forma fija contra giro con la sección adyacente del árbol 33. A tal fin, de acuerdo con la figura 11 en el pivote 46 está previsto un dentado de cuña 53, que engrana en un dentado de cuña 50 en la escotadura axial 47 de la sección adyacente del árbol 33. En la forma de realización según la figura 12 se utiliza a al fin el dentado de cuña 38 utilizado para los elementos 36 sobre el núcleo del árbol 37.

## ES 2 459 616 T3

En la figura 14 se designa la dirección de extrusión con la flecha 54. La dirección para el montaje del árbol desde las secciones del árbol 34, 35 corresponde de la misma manera a la dirección de la flecha 54, mientras que la dirección de desmontaje está opuesta a la flecha 54. Se deduce que los extremos de las secciones del árbol 34, 35, con respecto a la dirección de extrusión 54, están provistos, respectivamente, en el extremo curso arriba de la corriente con el elemento giratorio 41.

5

10

15

**REIVINDICACIONES**

1.- Máquina de extrusión para la mecanización y/o procesamiento continuos de sustancias fluidas, con al menos dos árboles (4) paralelos, giratorios en el mismo sentido, que están provistos con segmentos de tornillos sin fin de transporte (11, 13, 15, 24, 25) y segmentos de trabajo (16, 18, 26, 27, 29, 30) que engranan unos dentro de los otros y que están guiados en escotaduras de la carcasa de la máquina de extrusión, en forma de segmento circular y paralelas a los árboles (4), en la que los segmentos de trabajo (16, 18, 26, 27, 29, 30), que están formados por un segmento de tornillo sin fin (26, 27) con un gradiente mayor que los segmentos de tornillo sin fin de transporte (11, 13, 15, 24, 25), un segmento de tornillo sin fin (18) de recirculación con dirección de gradiente opuesta, un bloque maleable (16, 29, 30), un blister o un disco dentado, forman con un segmento de tornillo sin fin de transporte (15, 24, 25) y/u otro segmento de trabajo (30, 29) elementos combinados de una sola pieza (12, 14, 22, 23, 28, 36), y en la que el elemento combinado (12, 14, 22, 23, 28, 36) presenta una longitud, que es mayor que el diámetro del tornillo sin fin de transporte (D), **caracterizada** porque las superficies frontales (10, 20) de los elementos combinados (12, 14, 22, 23, 28, 36) están delimitadas por arcos circulares (A-B, E-F y A-E), que corresponden al diámetro del tornillo sin fin de transporte (D), al diámetro del núcleo del tornillo sin fin de transporte (d) y como máximo a la distancia axial (Ax) de los árboles (4), de manera que los elementos combinados (12, 14, 22, 23, 28, 36) están acoplados sobre los árboles (4) de tal manera que las superficies frontales (10, 20) delimitadas por los arcos circulares (A-B, E-F y A-E) están alineadas entre sí.

2.- Máquina de extrusión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento combinado (14, 22, 23, 28) está configurado de dos pasos.

20





