

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 296**

51 Int. Cl.:

**B29C 47/40** (2006.01)

**B29C 47/60** (2006.01)

**B29B 7/48** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2003 E 03730036 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.09.2014 EP 1523403**

54 Título: **Extrusora**

30 Prioridad:

**22.07.2002 DE 10233213**

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

**24.11.2014**

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 2 523 296 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**

Extrusora

5 La invención se refiere a una extrusora para el procesamiento continuo y/o la transformación continua de materiales fluidos de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

10 Para el procesamiento continuo, es decir, en particular la mezcla y amasado de materiales fluidos, es decir líquidos, viscosos, plásticos o en forma de partículas, en extrusora es de dos árboles se emplean los así llamados bloques de amasado que consisten de discos curvados dispuestos de manera desplazada en forma de escalera de caracol (véase el documento DE-C-813154). A este respecto, el material es prensado a través de una estrecha ranura cuneiforme entre los discos curvados y la caja de la extrusora, lo que puede tener como consecuencia un diferente calentamiento y una sobrecarga parcial debido al cizallamiento del material, causando además un excesivo desgaste local. Por los documentos DE-A-2 003 593 y JP 02 062222 ya se conoce una extrusora de dos árboles de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1, en donde en el documento DE-A-2 003 593 el paso de tornillo sin fin de un tornillo sin fin se cierra mediante un nervio de obturación, mientras que el otro tornillo sin fin presenta una escotadura en el sitio que pasa junto a dicho nervio de obturación durante el giro. También de esta manera, el material encerrado en el paso de tornillo sin fin del tornillo sin fin es sometido a un elevado esfuerzo, mientras que el tornillo sin fin con la escotadura solo aporta una pequeña contribución al procesamiento del material.

20 El documento JP 02 062222 desvela una extrusora de doble tornillo con secciones anulares que pueden ser ajustadas axialmente en relación a una sección cilíndrica ampliada para prevenir que el material sea sometido a grandes esfuerzos.

25 El objetivo de la presente invención consiste en aprovechar la energía impulsora de la extrusora de una manera óptima para un procesamiento y una transformación uniforme del material.

30 Este objetivo se logra conforme a la invención de acuerdo con la extrusora caracterizada en la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se describen formas de realización ventajosas de la invención.

De acuerdo con la invención, la extrusora presenta por lo menos un elemento de tornillo sin fin que está provisto de varias secciones anulares, dispuestas de manera concéntrica o coaxial en relación al árbol de tornillo sin fin y distanciadas entre sí, estando formadas por entalladuras en el elemento de tornillo sin fin.

35 Por medio de las secciones de tornillo sin fin del elemento de tornillo sin fin entre las secciones anulares de acuerdo con la parte de caracterización de la reivindicación 1, primero se acumula una presión que entonces empuja el material con un efecto de cizallamiento y expansión a través de la ranura anular entre la caja de la extrusora y las secciones anulares, después de lo cual se vuelve a aliviar la presión. Debido a la secuencia repetitiva: paso por la ranura de cizallamiento, acumulación de presión, paso por la ranura de cizallamiento, etc., se produce un esfuerzo definido del material de los elementos de tornillo sin fin y, por lo tanto, un esfuerzo uniforme, sin que el material ni el tornillo sin fin se sometan a un esfuerzo excesivo.

45 La ranura anular y/o de cizallamiento entre las secciones anulares y los segmentos circulares con cabos de la caja de extrusora puede presentar una altura respectivamente diferente, con el fin de producir un efecto suficiente de mezcla y/o de amasado que corresponda al respectivo material. Para ello, dado el caso, la sección anular puede equivaler tan solo al diámetro del núcleo del árbol de tornillo sin fin. Preferentemente, sin embargo, la ranura anular presenta una altura equivalente a un 10% a 90% de la profundidad de paso del tornillo sin fin. En particular se prefiere un diámetro de las secciones anulares que sea equivalente aproximadamente a la distancia entre ejes de dos árboles adyacentes.

50 Antes de que el material se someta a esfuerzos durante el paso por la ranura anular o de cizallamiento, el mismo debe ser transportado a lo largo de una determinada distancia de transporte, con el fin de acumular la presión necesaria. Para ello, las secciones de tornillo sin fin ubicadas entre dos secciones anulares adyacentes generalmente presentan una longitud de por lo menos 1/10, preferentemente de por lo menos 1/5 del diámetro del tornillo sin fin. Las secciones anulares preferentemente se forman por entalladuras en el elemento de tornillo sin fin. Las entalladuras presentan preferentemente una profundidad equivalente a, por ejemplo, 1/2 o menos de la profundidad del paso. El ángulo de los flancos de las entalladuras puede ser, por ejemplo, de 30° a 90°. Preferentemente se realizan entalladuras oblicuas, en particular con un ángulo de aproximadamente 60° en relación al eje del árbol.

60 Por remoción de material en la cresta de tornillo sin fin y en los flancos, el elemento de tornillo sin fin puede ser provisto de segmentos adicionales. De esta manera se puede proveer en particular una sección de mezcla sustancialmente neutra en lo referente al transporte a través de la remoción de material.

65 De esta forma, de acuerdo con la invención se provee en particular para extrusoras de árboles múltiples un elemento de tornillo sin fin con el que se pueden satisfacer las más diversas exigencias de la técnica de proceso, desde una

mezcla longitudinal definida de grandes volúmenes en el alcance de decilitros hasta una acción intensiva y duradera en el alcance de centilitros a mililitros.

5 Después de las ranuras anulares, el paso de tornillo sin fin puede prolongarse con el mismo ángulo de inclinación del paso. Es decir que las secciones de tornillo sin fin del elemento de tornillo sin fin, exceptuando las interrupciones entalladas en la región de las secciones anulares, pueden formar un paso de tornillo sin fin continuo.

10 A través de las secciones anulares se obtienen superficies de dispersión adicionales. Adicionalmente se puede obtener un aumento significativo de las superficies de dispersión, si las secciones de tornillo sin fin entre las secciones anulares se disponen con una desviación angular mutua progresiva en el mismo sentido de giro, por ejemplo, con una desviación angular equivalente a la mitad del ángulo de paso. Debido a las secciones de tornillo sin fin con desviación angular se forman superficies frontales con una desviación angular escalonada como superficies de dispersión adicionales.

15 La extrusora de acuerdo con la invención puede presentar solamente dos árboles de tornillo sin fin. Sin embargo, también puede presentar por lo menos tres árboles dispuestos con la misma distancia angular de centrado en un espacio hueco de la caja de la extrusora a lo largo de un círculo del arco circular, en donde la caja de la extrusora en el lado localizado radialmente en el interior y en el exterior del espacio hueco está provista de segmentos circulares con cabos paralelos al eje de la extrusora, en los que los elementos de tornillo sin fin están estrechamente  
20 dispuestos, tal como se describe, por ejemplo, en el documento EP-B-0788867. Así, con los elementos de tornillo sin fin de acuerdo con la invención se puede producir el paso del material por la corona del árbol de un lado hacia el otro del espacio hueco.

25 A continuación, la extrusora de acuerdo con la presente invención será descrita más detalladamente con referencia a los dibujos. En los mismos:

La figura 1 es una sección transversal a través de una extrusora de dos árboles con elementos de tornillo sin fin que engranan estrechamente entre sí en toda la circunferencia.

30 Las figuras 2a hasta 2c muestran una vista lateral, una vista en perspectiva y una vista del perfil frontal de una primera forma de realización del elemento de tornillo sin fin.

35 Las figuras 3a hasta 3b muestran una vista lateral, una vista en perspectiva y una vista del perfil frontal de una segunda forma de realización del elemento de tornillo sin fin.

La figura 4 es una vista en perspectiva de una tercera forma de realización del elemento de tornillo sin fin.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una cuarta forma de realización del elemento de tornillo sin fin.

40 De acuerdo con la figura 1, los elementos de tornillo sin fin 1 presentan un perfil frontal 2 que está formado por los arcos circulares A-B, E-F y A-E. El arco circular A-B presenta un diámetro que equivale al diámetro exterior del tornillo sin fin D, el arco circular E-F tiene un diámetro que equivale al diámetro del núcleo del tornillo sin fin d y el arco circular A-E tiene un diámetro cuyo radio corresponde a la distancia entre ejes Ax de los dos elementos de  
45 tornillo sin fin 1 (véase el documento EP-B-0002131).

50 Los elementos de tornillo sin fin 1 que engranan entre sí de la extrusora de dos árboles están montados de manera protegida contra la torsión sobre dos árboles paralelos 3 que giran en el mismo sentido, los cuales se extienden hacia los segmentos circulares 4 paralelos a los árboles de tornillo sin fin 3 de la caja de extrusora 6, de tal manera que se forman dos cuñas 5.

De acuerdo con las figuras 2a a 2c, el elemento de tornillo sin fin de doble paso 1 presenta tres secciones anulares 8 dispuestas de forma distanciada y concéntricamente en relación al eje de árbol 7.

55 Las secciones anulares 8 están provistas aquí, en relación a la dirección de transporte representada por la flecha 9, en el lado orientado hacia la salida de la extrusora del elemento de tornillo sin fin 1, es decir que en la dirección de transporte 9 se provee una larga sección de tornillo sin fin 11a a la que después de las dos secciones anulares 8 se conectan dos secciones de tornillo sin fin más cortas 11b y 11c, así como después de la tercera sección anular 8 una sección de tornillo sin fin 11d aún más corta.

60 Mientras que la sección de tornillo sin fin 11a equivale aproximadamente al diámetro del tornillo sin fin D, la distancia entre las secciones anulares 8 entre sí equivale a aproximadamente a una tercera parte del diámetro del tornillo sin fin y la distancia de la superficie frontal del segmento de tornillo sin fin 11d a la sección anular 8 adyacente solo equivale aproximadamente a 1/6 D.

65 Las secciones anulares 8 se obtienen mediante entalladuras 12 en el elemento de tornillo sin fin 1. El ángulo  $\alpha$  de los flancos 13 de las entalladuras 12 con respecto al eje de árbol 10 es de aproximadamente 60°.

La altura de la ranura anular 14 entre las secciones anulares 8 y la caja de extrusora 6 de acuerdo con la figura 2c es de aproximadamente la mitad de la profundidad de paso  $t$ , es decir, la mitad de la diferencia entre el diámetro del núcleo  $d$  y el diámetro exterior del tornillo sin fin  $D$  (figura 1). El diámetro  $d_r$  de las secciones anulares 8 equivale a sí aproximadamente a la distancia entre ejes  $A_x$  de los árboles 3 entre sí.

5 El elemento de tornillo sin fin 1 de acuerdo con las figuras 3a a 3c se distingue del que se representa en las figuras 2a a 2c principalmente por el hecho de que en lugar de la sección de tornillo sin fin 11a se provee una sección neutra con respecto al transporte 15, que se forma por una correspondiente remoción de material de la cresta de tornillo sin fin del elemento de tornillo sin fin 1.

10 El elemento de tornillo sin fin 1 de acuerdo con las figuras 3a a 3c resulta apropiado en particular para una extrusora que presenta tres y más elementos de tornillo sin fin dispuestos en un espacio hueco de una caja de extrusora a lo largo de un círculo o arco de círculo con igual distancia angular de centrado y que dividen el espacio hueco en un espacio interior y un espacio exterior. Según se ha mencionado, en este tipo de extrusoras de anillo se debe efectuar una compensación de material entre el marco interior y el marco exterior. Mientras que las secciones anulares 8 y las secciones de tornillo sin fin cortas 11b, c y d del elemento de tornillo sin fin conforme a las figuras 3a a 3c inhiben el flujo de producto, por medio de la sección 15 se hace posible el paso de un espacio de procesamiento al otro.

20 El elemento de tornillo sin fin de acuerdo con la figura 4 se distingue del que se representa en las figuras 3a a 3c principalmente por el hecho de que solo se proveen dos secciones anulares 8, en donde una de las secciones anulares 8 está dispuesta entre una superficie frontal del elemento de tornillo sin fin 1 y la sección neutra al transporte 15, y porque se proveen dos secciones de tornillo sin fin 11e y f separadas por la segunda sección anular 8, así como una sección de tornillo sin fin adicional 11g entre la superficie frontal del elemento de tornillo sin fin 1 y la sección anular 8 en la sección 15.

25 En el elemento de tornillo sin fin 1 de acuerdo con las figuras 2a a 2c, las figuras 3a a 3c y la figura 4, según se representa en la figura 2a mediante la línea intermitente 16, se forma un paso de tornillo sin fin continuo que solo es interrumpido por las entalladuras 12 con las secciones anulares 8.

30 Frente a esto, en la forma de realización de acuerdo con la figura 5, las secciones de tornillo sin fin 11 h, i, j... están dispuestas entre las secciones anulares 8 en el mismo sentido de giro, progresivamente y con una desviación angular mutua.

## REIVINDICACIONES

1. Extrusora para el procesamiento continuo y/o la transformación continua de materiales fluidos, con por lo menos dos árboles paralelos que giran en el mismo sentido (3), los cuales están provistos de elementos de tornillo sin fin que engranan entre sí, cuya superficie frontal está limitada por arcos de círculo (A-B, E-F, A-E) que equivalen al diámetro exterior del tornillo sin fin (D), al diámetro del núcleo del tornillo sin fin (d) y como máximo a la distancia entre ejes (Ax) de los elementos de tornillo sin fin y que están guiados en segmentos circulares (4) paralelos a los árboles de la caja de extrusora (6), **caracterizada por que** por lo menos un elemento de tornillo sin fin (1) presenta varias secciones anulares concéntricas (8) dispuestas de forma distanciada, con secciones de tornillo sin fin (11b, 11c, 11i, 11j ...) entre las secciones anulares (8), en donde las secciones anulares (8) están formadas por entalladuras (12) en el elemento de tornillo sin fin (1).
2. Extrusora de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la distancia axial de las secciones anulares (8) del elemento de tornillo sin fin (1) no es mayor que el diámetro exterior del tornillo sin fin (D).
3. Extrusora de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la distancia axial de las secciones anulares (8) del elemento de tornillo sin fin (1) equivale a por lo menos 1/10 del diámetro del tornillo sin fin (D).
4. Extrusora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la altura (h) de la ranura anular (14) entre las secciones anulares (8) y los segmentos circulares (4) de la caja de extrusora (6) equivale a una cuarta parte hasta tres cuartas partes de la profundidad de paso (t).
5. Extrusora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el diámetro (d) de las secciones anulares (8) equivale aproximadamente a la distancia entre ejes (Ax) de los árboles (3).
6. Extrusora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** los flancos (13) de las secciones anulares (8) se extienden de manera oblicua al eje de árbol (7).
7. Extrusora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** las secciones de tornillo sin fin (11 h, i, j...) están dispuestas entre las secciones anulares (8) en el mismo sentido de giro, progresivamente con una desviación angular mutua.
8. Extrusora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** las secciones de tornillo sin fin (11a, b, c...) del elemento de tornillo sin fin (1), exceptuando la interrupción en la región de las secciones anulares (8), forman un paso de tornillo sin fin continuo (16).
9. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el elemento de tornillo sin fin (1) presenta adicionalmente por lo menos una sección neutra con respecto al transporte (15).

Fig.2b

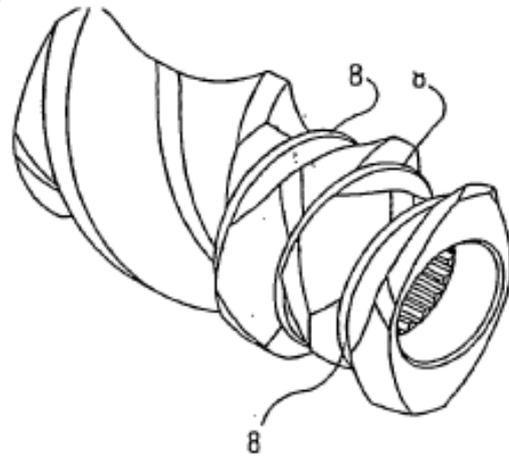


Fig.1

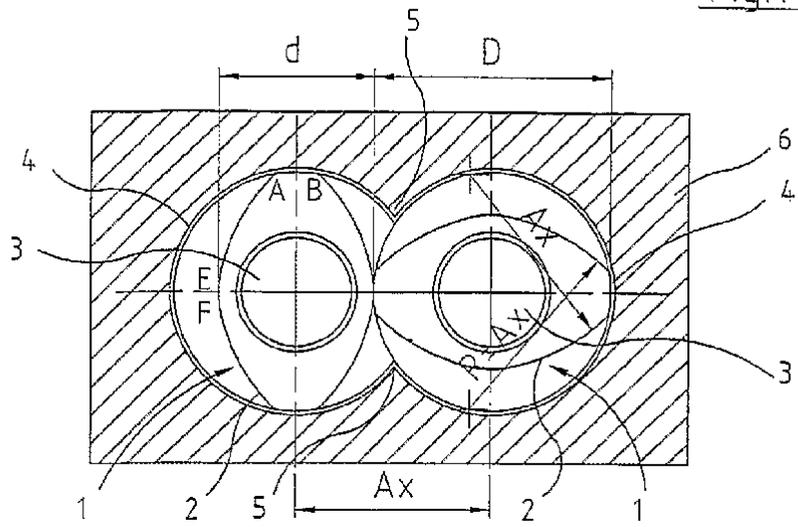


Fig.2a

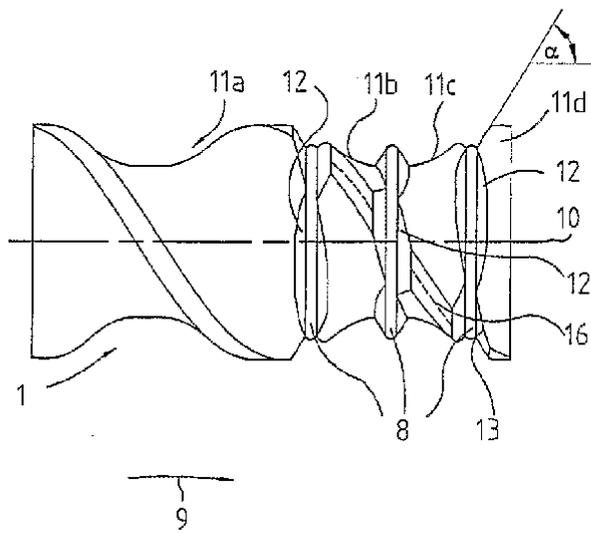


Fig.2c

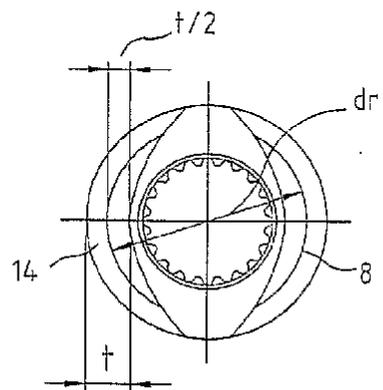
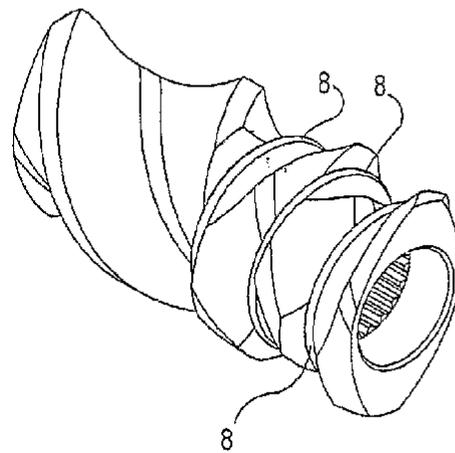


Fig.2b



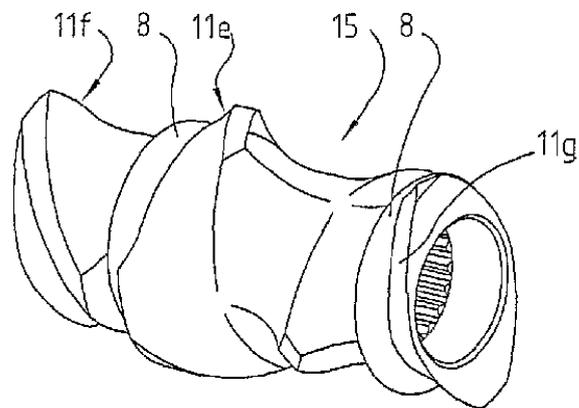
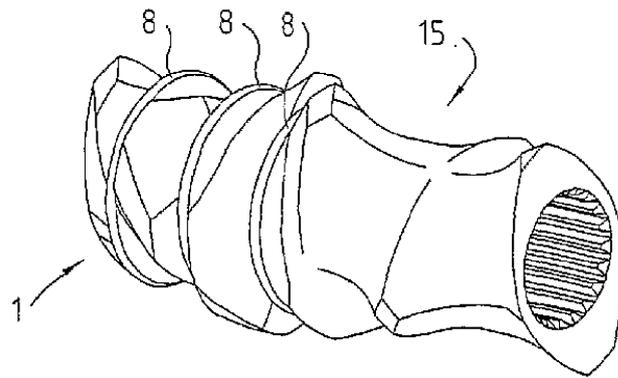
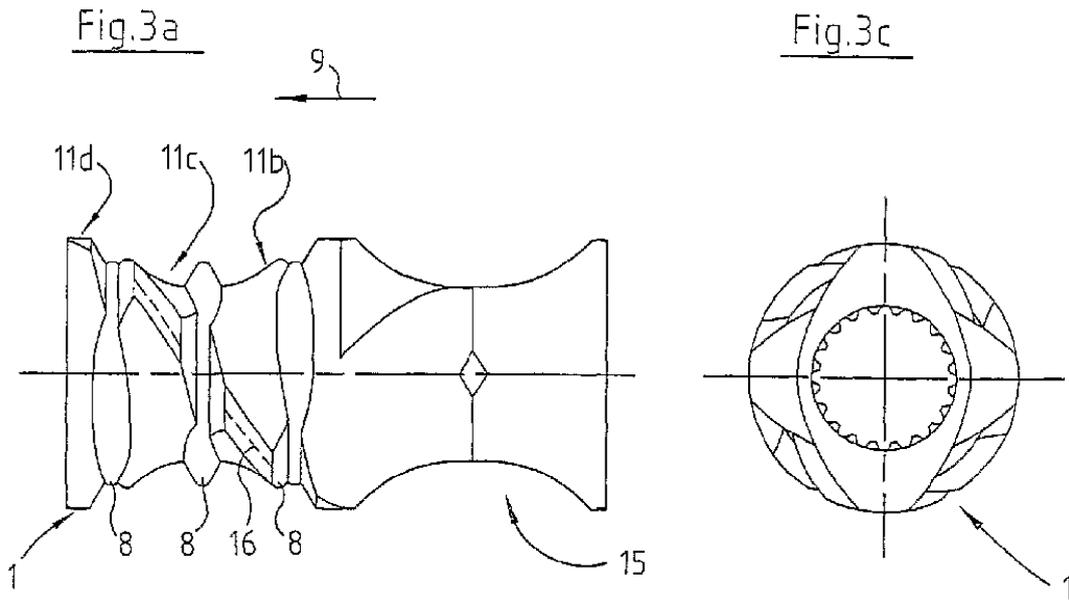


Fig.5

