

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 246**

51 Int. Cl.:

B29C 48/505 (2009.01)

B29C 48/25 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2022** **PCT/EP2022/061891**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2022** **WO22238186**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2022** **E 22729039 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024** **EP 4337447**

54 Título: **Husillo de extrusionadora y procedimiento para la fabricación del mismo**

30 Prioridad:

10.05.2021 DE 102021112163

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

21.01.2025

73 Titular/es:

EXTRUDER EXPERTS GMBH & CO. KG (100.00%)
Am Windrad 23
52156 Monschau-Imgenbroich, DE

72 Inventor/es:

STEFFENS, MATTHIAS y
ZIMMERMANN, DIRK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 994 246 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

Husillo de extrusionadora y procedimiento para la fabricación del mismo

La invención se refiere en primer lugar a un procedimiento para la fabricación de un husillo de extrusionadora, donde segmentos de tornillo sin fin con elementos funcionales que sobresalen radialmente para el transporte, mezcla y/o amasado de un material extruido, un orificio pasante en una dirección longitudinal del husillo de extrusionadora y un dentado de ajuste interior que discurre en la dirección longitudinal se empujan sucesivamente en el orificio pasante sobre un tirante cilíndrico alargado, en el orificio pasante se insertan piezas de acoplamiento cilíndricas con un dentado de ajuste exterior de tal manera que conectan los segmentos de tornillo sin fin adyacentes entre sí de forma resistente a la torsión y los segmentos de tornillo sin fin se apoyan axialmente en una punta del tirante y se tensan contra la punta. La invención se refiere además a un husillo de extrusionadora de este tipo.

Como dentado de ajuste se denomina un dentado longitudinal de una superficie de cilindro, donde los flancos de diente discurren en paralelo al eje de cilindro y transmiten el par entre el árbol y cubo. Los dentados de ajuste estandarizados con flancos evolutivos, en cuña y con muescas son especialmente económicos de producir.

Por el documento DE 10 2015 006 479 A1 se conocen un procedimiento y un husillo de extrusionadora del tipo mencionado anteriormente con piezas de acoplamiento dentadas longitudinales empujadas en cada caso entre dos segmentos de tornillo sin fin sobre el tirante en el lado frontal, que engranan en ranuras cortas conformadas en el lado frontal en los segmentos de tornillo sin fin. En comparación con el árbol de soporte dentado longitudinal a lo largo de toda su longitud como trasfondo de la invención, por ejemplo, del documento DE 77 01 692 U1, estos husillos de extrusionadora se caracterizan por una fabricación más económica y un mantenimiento simplificado.

Pero, la fabricación de las ranuras cortas en dirección longitudinal en el interior de los segmentos de tornillo sin fin es técnicamente tan costosa y, por lo tanto, tan cara que el conocido husillo de extrusionadora no pudo establecerse en el mercado.

Los documentos DE 10 2016 011 978 A1, DE 37 14 506 A1 y EP 0 688 600 A1 proponen, como trasfondo de la invención, incorporar orificios ciegos en las superficies frontales de los segmentos de tornillo sin fin e insertar como piezas de acoplamiento varios pernos cilíndricos. El documento DE 44 44 370 A1 propone atornillar entre sí segmentos de tornillo sin fin adyacentes a través de las superficies frontales. El documento US 2012/0135098 A1 propone insertar resortes de ajuste en las superficies frontales. El documento DE 10 2008 028 289 A1 propone dentar las superficies frontales.

Objetivo

La invención tiene el objetivo de simplificar la fabricación.

Solución

Partiendo del procedimiento conocido, según la invención se propone que el orificio pasante presente el dentado de ajuste en toda su longitud. El husillo de extrusionadora según la invención se puede fabricar con segmentos de tornillo sin fin que están disponibles en el mercado en una gran variedad para su uso en extrusionadoras de tornillo sin fin con árboles de soporte dentados longitudinales de una sola pieza. Por lo tanto, la invención simplifica significativamente la fabricación del husillo de extrusionadora.

Según la invención, los segmentos de tornillo sin fin se tensan contra el tirante, las piezas de acoplamiento presentan suficiente juego en la dirección longitudinal para evitar un doble ajuste con estados de tensión indefinidos en los segmentos de tornillo sin fin, incluso después de tensar el tirante. Si se utilizan piezas de acoplamiento de longitud estandarizada, el juego se puede ajustar con piezas tubulares simples y no dentadas entre las piezas de acoplamiento.

Preferentemente, en un procedimiento según la invención se empuja por último un segmento de accionamiento con un dentado de ajuste exterior.

En el estado de la técnica se conocen segmentos de accionamiento con un dentado de ajuste adecuado al cubo de accionamiento. El segmento de accionamiento, al igual que una pieza de acoplamiento con un dentado de ajuste exterior, puede engranar en arrastre de forma en un segmento de tornillo sin fin final. Alternativamente, el segmento de accionamiento puede engranar como un segmento de tornillo sin fin con un dentado de ajuste interior en una pieza de acoplamiento final. Un segmento de accionamiento de este tipo puede estar configurado como un segmento de tornillo sin fin final con los elementos funcionales correspondientes para el transporte, mezcla y/o amasado.

Preferentemente, en un procedimiento según la invención se atornilla finalmente una tuerca tensora al tirante en el extremo posterior opuesto a la punta. En un procedimiento según la invención de este tipo, el tirante presenta una rosca exterior en el extremo posterior. La tuerca tensora tensa entonces indirectamente los segmentos de tornillo sin fin entre la punta y la tuerca tensora. Durante el funcionamiento de un husillo de extrusionadora de este tipo, la tuerca tensora no está sometida a cargas mecánicas ni térmicas: No está en contacto con el material extruido, no se forman depósitos, no se desgasta mecánicamente y no se calienta. Por lo tanto, en caso de mantenimiento del husillo de extrusionadora, se puede aflojar fácilmente después de aflojar el tirante.

Preferentemente, en un procedimiento según la invención de este tipo, la tuerca tensora presenta el dentado de ajuste del segmento de accionamiento. La tuerca tensora está asegurada mecánicamente durante el funcionamiento del husillo de extrusionadora por el dentado interior correspondiente del accionamiento.

- 5 Además, preferentemente, en un procedimiento según la invención de este tipo, la tuerca tensora se alinea por medio de un casquillo de alineación con el dentado de ajuste del segmento de accionamiento. El casquillo de alineación evita una torsión involuntaria de la tuerca tensora antes de que se afloje un alargamiento del tirante y la tuerca tensora apriete indirectamente los segmentos de tornillo sin fin contra la punta.

- 10 Preferentemente, en un procedimiento según la invención para tensar los segmentos de tornillo sin fin, el tirante se estira primero y a continuación se fija en el estado estirado. De este modo se evita una carga de torsión involuntaria del tirante.

Preferentemente, en un procedimiento según la invención de este tipo, el tirante se estira hidráulicamente. Los cilindros de prensado hidráulicos están disponibles en muchas variantes y a un precio razonable.

Además, preferentemente, en un procedimiento según la invención de este tipo, el tirante se fija en el estado estirado por medio de la tuerca tensora. La fijación por medio de la tuerca tensora se conoce en el estado de la técnica.

- 15 Además, preferentemente, en un procedimiento según la invención de este tipo para estirar el tirante se apoya un dispositivo de sujeción en la dirección longitudinal en los segmentos de tornillo sin fin. En caso de soporte en los segmentos de tornillo sin fin, es innecesaria una construcción de apoyo adicional. En particular, el dispositivo de sujeción se puede apoyar indirectamente a través de un segmento de accionamiento en los segmentos de tornillo sin fin.

- 20 Según la invención, a partir del husillo de extrusionadora conocido, se propone que el orificio pasante presente el dentado de ajuste en toda su longitud. El husillo de extrusionadora según la invención se fabrica en un procedimiento según la invención y se caracteriza igualmente por sus ventajas.

- 25 Además, en un husillo de extrusionadora según la invención de este tipo, la punta presenta preferentemente un dentado de ajuste interior correspondiente al dentado de ajuste de las piezas de acoplamiento. Un husillo de extrusionadora según la invención de este tipo evita eficazmente una torsión involuntaria de la punta con respecto a los elementos de tornillo sin fin.

Los husillos de extrusión según la invención se utilizan en una extrusionadora de un solo husillo, de doble husillo o de varios husillos de marcha en el mismo sentido o en el contrario.

Ejemplos de realización

- 30 La invención se explica a continuación mediante ejemplos de realización. Se muestra:

Fig. 1a-f etapas para la fabricación de un husillo de extrusionadora según la invención,

Fig. 2a-c un elemento de tornillo sin fin según la invención del husillo de extrusionadora,

Fig. 3a/b un detalle del husillo de extrusionadora,

Fig. 4 una sección longitudinal a través del husillo de extrusionadora,

- 35 Fig. 5a/b el husillo de extrusionadora con dispositivo de sujeción,

Fig. 6a/b el dispositivo de sujeción en detalle, y

Fig. 7a/b etapas para la fabricación de otro husillo de extrusionadora según la invención.

- 40 El husillo de extrusionadora 1 según la invención (representado completamente solo en la figura 1f) presenta en primer lugar un tirante 2. El tirante 2 está hecho de acero de construcción y presenta una longitud 3 de 440 mm, un diámetro 4 de 16,5 mm y en el extremo delantero 5 y en el extremo trasero 6 respectivamente una rosca fina 7 (M16 x 0,5) con una longitud de 25 mm. Como se muestra en la figura 1a, en primer lugar se atornilla una punta 8 en el extremo delantero 5. La punta 8 presenta una longitud 9 de 44,5 mm, un diámetro 10 de 39 mm y una tubuladura de centrado 11 que sobresale axialmente.

- 45 En la tubuladura de centrado 11 se coloca además, como se muestra en la figura 1b, un primer segmento de tornillo sin fin 12 con elementos funcionales 13 (en este caso: con una hélice helicoidal para el transporte de un material extruido por medio del husillo de extrusionadora 1 en una extrusionadora de tornillo sin fin no representada). El segmento de tornillo sin fin 12 representado en detalle en las figuras 2a a 2c presenta una longitud 13 y un diámetro 14 de 60 mm cada uno y un orificio pasante 16, que presenta a lo largo de toda la longitud un dentado de ajuste 18 según la norma DIN 5480. El dentado de ajuste 18 presenta un diámetro interior de circunferencia de cabeza 19 de 29,5 mm, un diámetro exterior de circunferencia de cabeza 20 de 32 mm y 24 dientes 21 con flancos de muesca.

Entre el segmento de tornillo sin fin 12 y el tirante 2 se inserta, como se muestra en la figura 1c, una pieza de acoplamiento tubular 22. La pieza de acoplamiento 22 está hecha de acero de construcción y presenta una longitud estandarizada 23 de 60 *mm*, un diámetro interior de 16,5 *mm*, así como en su superficie de cilindro exterior 24 un dentado de ajuste 25 correspondiente al segmento de tornillo sin fin 12.

- 5 De la misma manera que se representa en la figura 1d se empujan otros dos segmentos de tornillo sin fin 12, en cada caso una pieza de acoplamiento 22 y finalmente, como se representa en la figura 1e, un segmento de accionamiento 26 sobre el tirante 2. Entre las piezas de acoplamiento 22 se insertan piezas de tubo no representadas, no dentadas, para ajustar el juego de las piezas de acoplamiento en la dirección longitudinal del husillo de extrusionadora 1.

- 10 El segmento de accionamiento 26 presenta en una longitud 27 de 209 *mm* a continuación en los segmentos de tornillo sin fin 12 en primer lugar elementos funcionales 28 (en este caso: de nuevo una hélice de tornillo sin fin) y un dentado de ajuste interior correspondiente a las piezas de acoplamiento 22 y a continuación un tubo 29 con un diámetro interior de 16,5 *mm* y un diámetro exterior 30, que se reduce de 39,6 *mm* en tres etapas 31, 32 a 34,3 *mm* y termina en un dentado de ajuste exterior 33.

- 15 En la rosca fina 7 en el extremo posterior 6 del tirante 2 se atornilla una tuerca tensora 34 con una longitud 35 de 20 *mm*, como se muestra en la figura 1f y en detalle en las figuras 3a y 3b, que presenta el dentado de ajuste exterior 33 del segmento de accionamiento 26. Finalmente el premontaje se empuja un casquillo de alineación 36 con una longitud 37 de 20 *mm* y un diámetro exterior 38 de 39,5 *mm* sobre la tuerca tensora 34 y el segmento de accionamiento 26. El casquillo de alineación 36 presenta un dentado interior correspondiente al dentado de ajuste 18 y evita así una torsión de la tuerca tensora 34 con respecto al casquillo de alineación 36.

- 20 Para sujetar el tirante 2 se coloca un dispositivo de sujeción 39 en el husillo de extrusionadora 1 premontado, como se representa en las figuras 5a/b. El dispositivo de sujeción 39 está representado en detalle en las figuras 6a/b.

- 25 El dispositivo de sujeción 39 presenta dos anillos de apoyo 40, 41 en forma de anillo circular con un diámetro exterior 42 de 85 *mm*, un diámetro interior 43 de 38 *mm* y un espesor 44 de 10 *mm*, que se mantienen a una distancia 46 de 170 *mm* por cuatro barras de apoyo 45. El anillo de apoyo delantero 40 se apoya en el primer escalón 31 del segmento de accionamiento 26 y, por lo tanto, indirectamente en los segmentos de tornillo sin fin 12. En el anillo de soporte trasero 41 está colocado un cilindro de pistón hueco 47 hidráulico.

Para conectar un pistón 48 del cilindro de pistón hueco 47 con el tirante 2, el extremo trasero 6 del tirante 2 presenta un orificio 49 con una rosca interior M10 no representada, donde se atornilla un pivote 50 del pistón 48. A continuación, el tirante 2 se extrae del husillo de extrusionadora 1 por medio del pistón 48 con una carga de 40 *kN*.

- 30 En la posición alargada, el casquillo de alineación 36 se desplaza tanto sobre el segmento de accionamiento 26 que libera la tuerca tensora 34. A continuación, la tuerca tensora 34 se aprieta a mano y se asegura de nuevo por medio del casquillo de alineación 36. Ahora se puede descargar el pistón 48 y desmontar el dispositivo de sujeción 39.

- 35 En el caso de un mantenimiento del husillo de extrusionadora 1 después de un tiempo de funcionamiento predeterminado, la tensión del tirante 2 se puede reajustar de la misma manera, en caso de deterioro o desgaste durante el funcionamiento, el husillo de extrusionadora 1 se puede desmontar fácilmente para sustituir elementos de tornillo sin fin individuales.

- 40 Un husillo de extrusionadora adicional no representado según la invención corresponde al primer husillo de extrusionadora 1, donde, a diferencia de lo mostrado en las figuras 7a y 7b, la punta 51 presenta en lugar de la tubuladura de centrado 11 un orificio ciego 52 con el dentado de ajuste 18, donde primero se inserta una pieza de acoplamiento 53.

En las figuras son

- | | | |
|----|---|---------------------------|
| | 1 | Husillo de extrusionadora |
| | 2 | Tirante |
| | 3 | Longitud |
| 45 | 4 | Diámetro |
| | 5 | Extremo delantero |
| | 6 | Extremo trasero |
| | 7 | Rosca fina |
| | 8 | Punta |
| 50 | 9 | Longitud |

	10	Diámetro
	11	Tubuladura de centrado
	12	Segmento de tornillo sin fin
	13	Elemento funcional
5	14	Longitud
	15	Diámetro
	16	Orificio pasante
	18	Dentado de ajuste
	19	Diámetro interior de circunferencia de cabeza
10	20	Diámetro exterior de circunferencia de cabeza
	21	Diente
	22	Pieza de acoplamiento
	23	Longitud
	24	Superficie de cilindro
15	25	Dentado de ajuste
	26	Segmento de accionamiento
	27	Longitud
	28	Elemento funcional
	29	Tubo
20	30	Diámetro exterior
	31	Escalón
	32	Escalón
	33	Dentado de ajuste
	34	Tuerca tensora
25	35	Longitud
	36	Casquillo de alineación
	37	Longitud
	38	Diámetro exterior
	39	Dispositivo de sujeción
30	40	Anillo soporte
	41	Anillo soporte
	42	Diámetro exterior
	43	Diámetro interior
	44	Espesor
35	45	Barra de apoyo
	46	Distancia
	47	Cilindro de pistón hueco

ES 2 994 246 T3

	48	Pistón
	49	Orificio
	50	Pivote
	51	Punta
5	52	Orificio ciego
	53	Pieza de acoplamiento

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un husillo de extrusionadora (1), donde:

a. segmentos de tornillo sin fin (12) con:

i. elementos funcionales (13) que sobresalen radialmente para el transporte, mezcla y/o amasado de un material extruido,

ii. un orificio pasante (16) en una dirección longitudinal del husillo de extrusionadora (1); y

iii. un dentado de ajuste interior (18) que discurre en la dirección longitudinal en el orificio pasante (16);

se empujan sucesivamente sobre un tirante cilíndrico alargado (2);

b. en el orificio pasante (16), las piezas de acoplamiento cilíndricas (22, 53) se insertan en arrastre de forma con un dentado de ajuste exterior (25) de tal manera que conectan segmentos de tornillo sin fin (12) adyacentes entre sí de forma resistente a la torsión; y

c. los segmentos de tornillo sin fin (12) se apoyan axialmente en una punta (8, 51) del tirante (2) y se tensan contra la punta (8, 51);

donde el orificio pasante (16) presenta el dentado de ajuste (18) en toda su longitud.

2. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que finalmente se empuja un segmento de accionamiento (26) con un dentado de ajuste exterior (33).

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que finalmente se atornilla una tuerca tensora (34) al tirante (2).

4. Procedimiento según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado por que la tuerca tensora (34) presenta el dentado de ajuste (33) del segmento de accionamiento (26).

5. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que la tuerca tensora (34) se alinea por medio de un casquillo de alineación (36) con el dentado de ajuste (33).

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que para tensar los segmentos de tornillo sin fin (12) el tirante (2) se estira en primer lugar preferentemente hidráulicamente y a continuación se fija en el estado estirado, preferentemente por medio de la tuerca tensora (34) según la reivindicación 3.

7. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que para estirar el tirante (2) se apoya un dispositivo de sujeción (39) en la dirección longitudinal en los segmentos de tornillo sin fin (12).

8. Husillo de extrusionadora (1) con:

a. un tirante cilíndrico alargado (2);

b. segmentos de tornillo sin fin (12) que presentan:

i. elementos funcionales (13) que sobresalen radialmente para el transporte, mezcla y/o amasado de un material extruido;

ii. un orificio pasante (16) en una dirección longitudinal del husillo de extrusionadora (1); y

iii. un dentado de ajuste interior (18) que discurre en la dirección longitudinal en el orificio pasante (16);

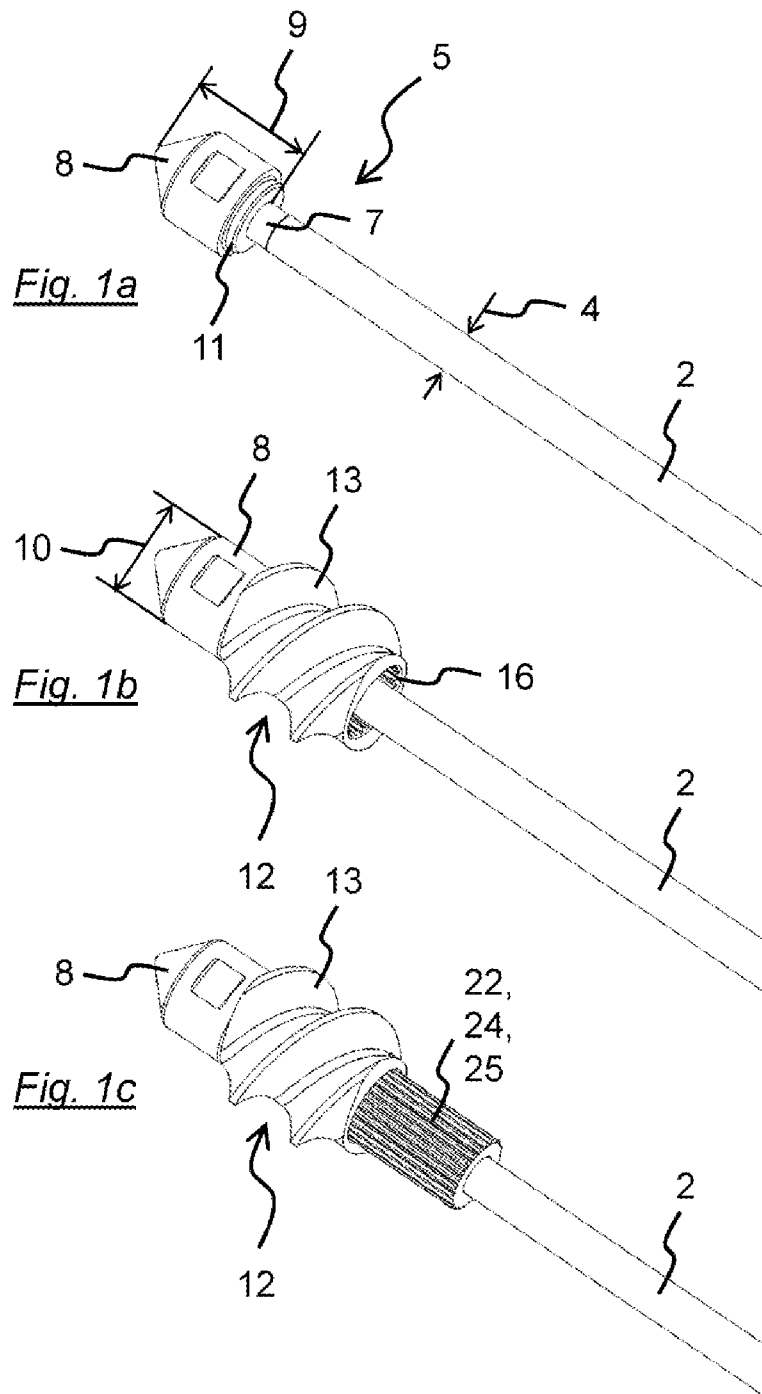
y están apoyados axialmente en una punta (8, 51) del tirante (2) y tensados contra la punta (8, 51), caracterizado por

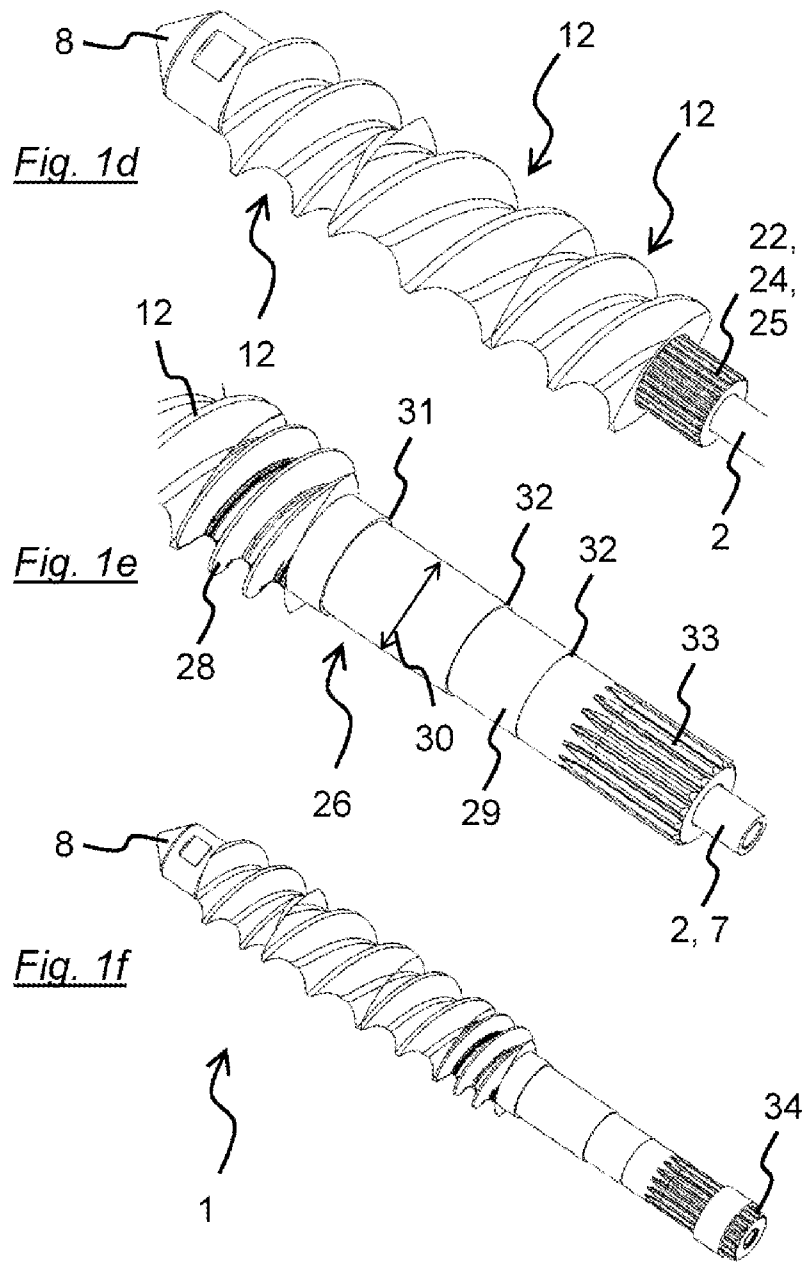
c. piezas de acoplamiento cilíndricas (22, 53) con un dentado de ajuste (25), que están insertadas en arrastre de forma en el orificio pasante (16), de tal manera que conectan segmentos de tornillo sin fin (12) adyacentes entre sí de forma resistente a la torsión;

donde el orificio pasante (16) presenta el dentado de ajuste (18) en toda su longitud.

9. Husillo de extrusionadora según la reivindicación anterior, caracterizado por que la punta (51) presenta el dentado de ajuste interior (18).

10. Extrusionadora de tornillo sin fin con uno o varios husillos de extrusionadora (1) según la reivindicación anterior.





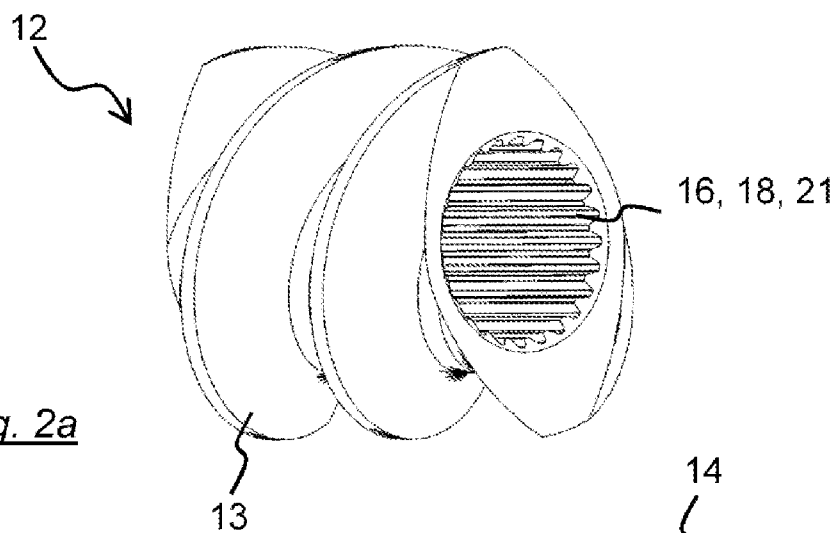


Fig. 2b

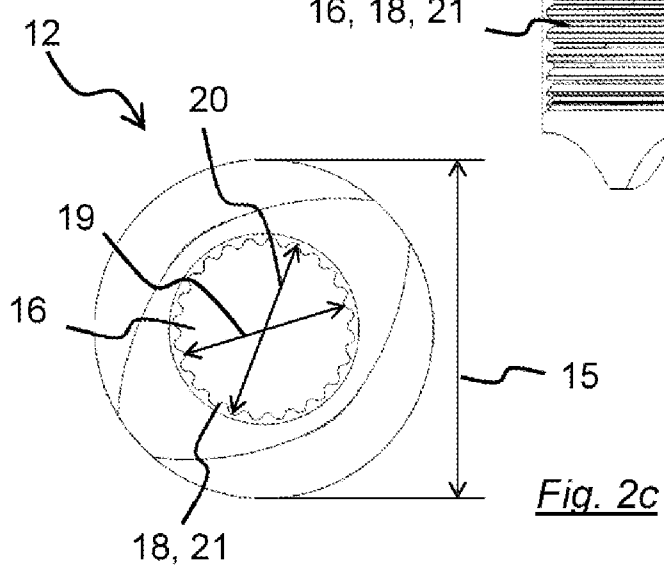
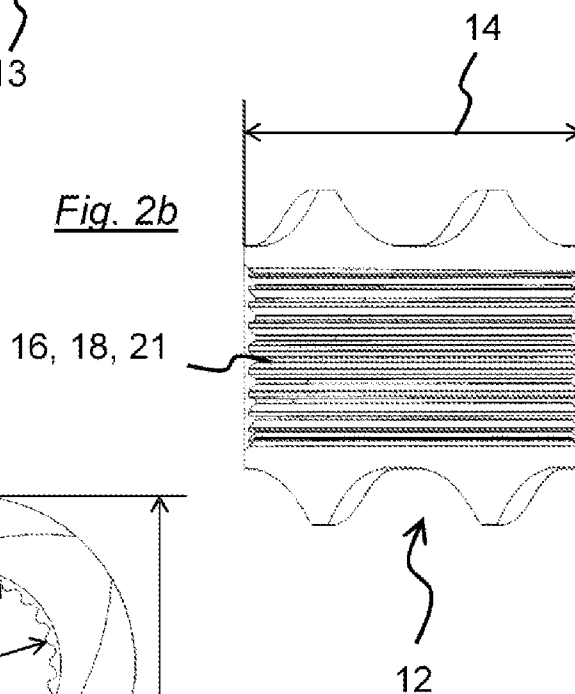


Fig. 3a

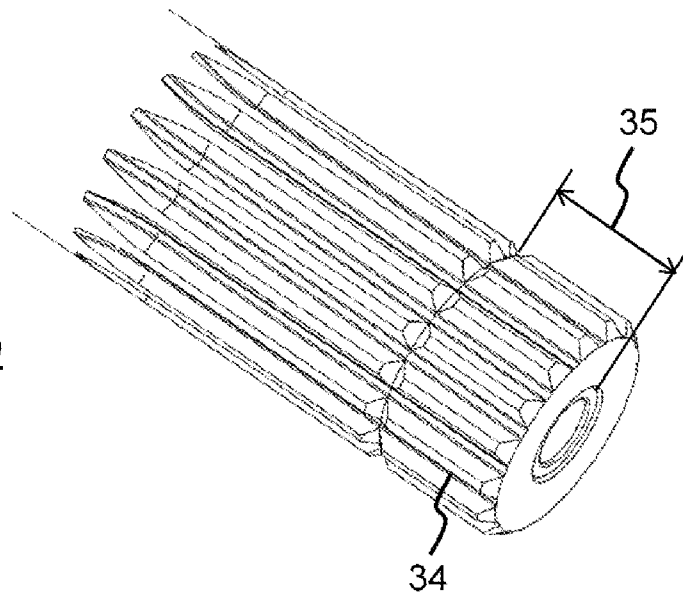


Fig. 3b

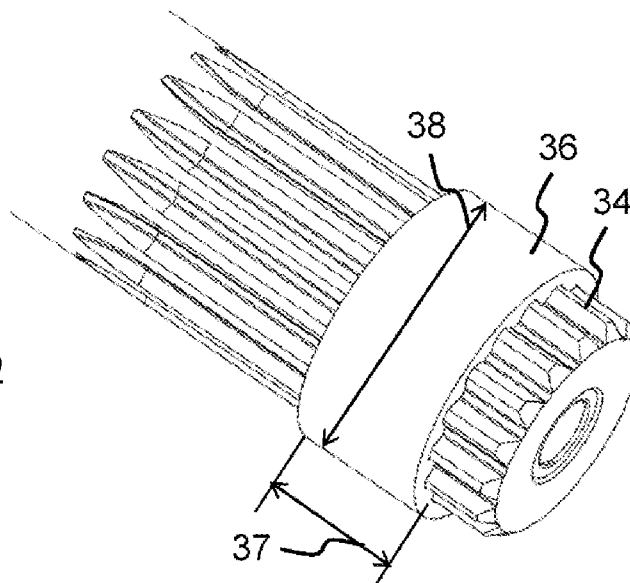
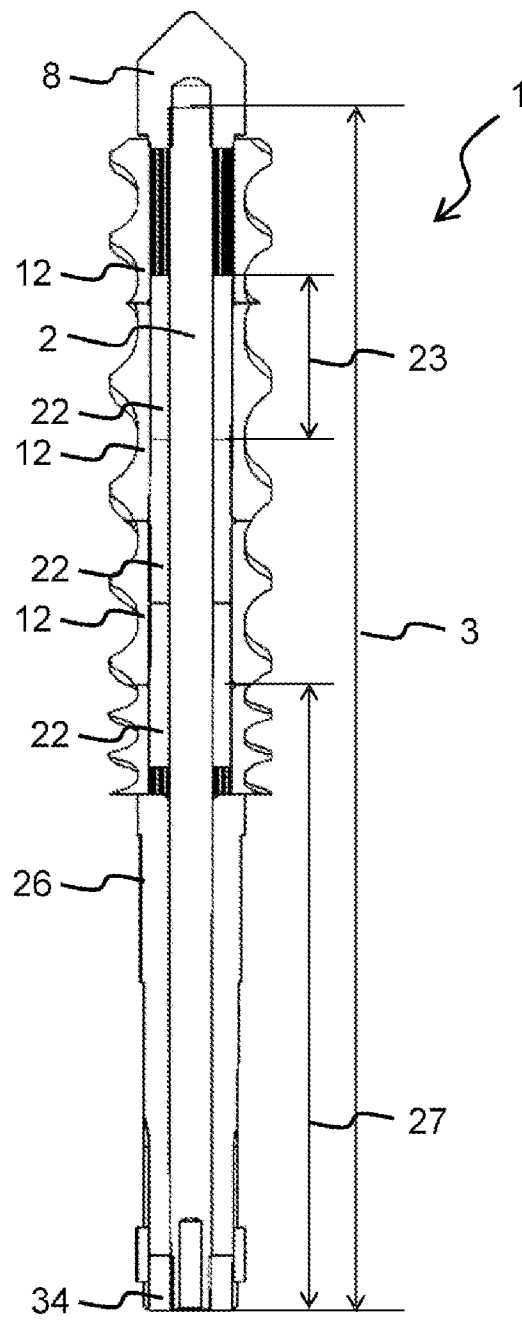
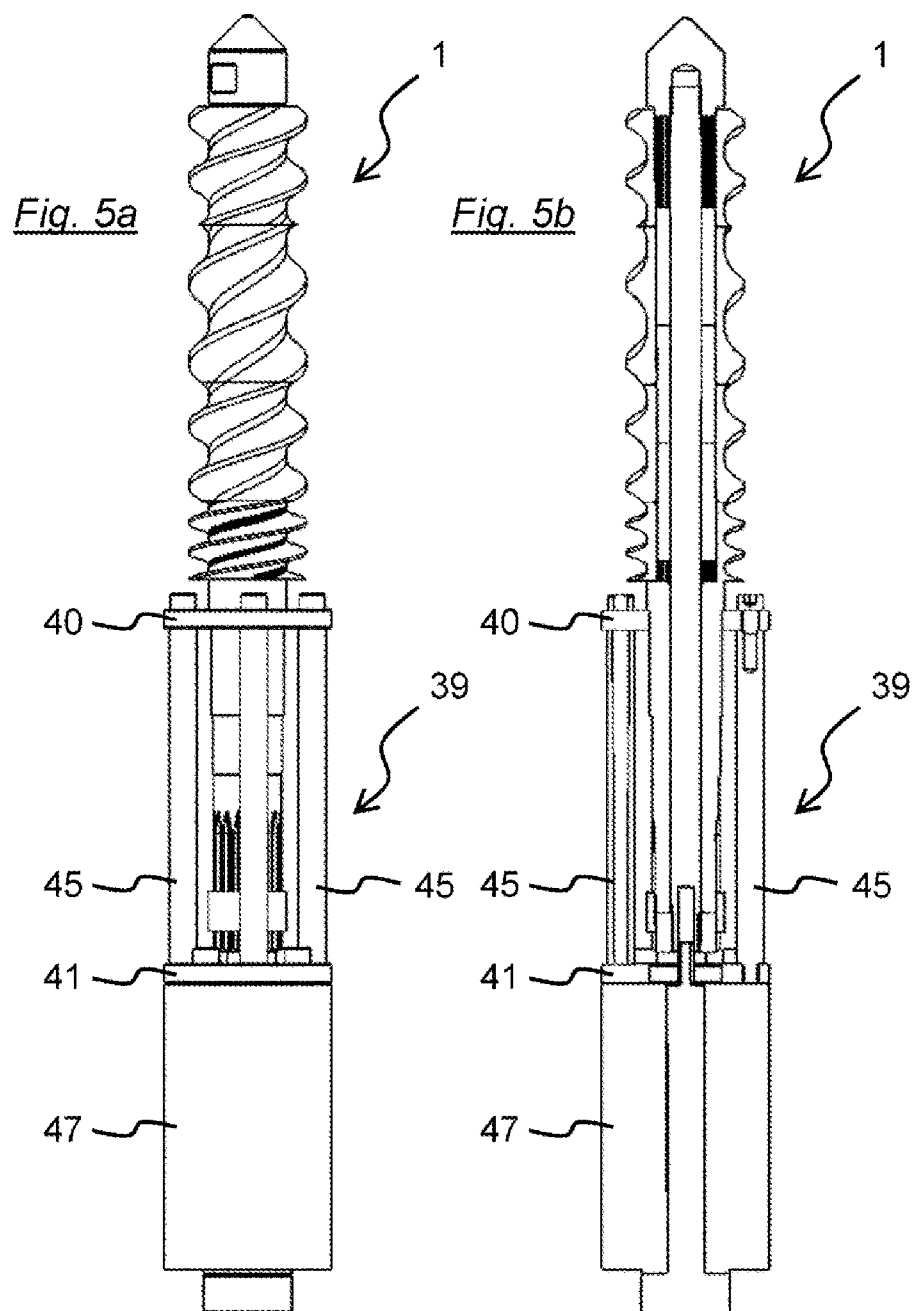
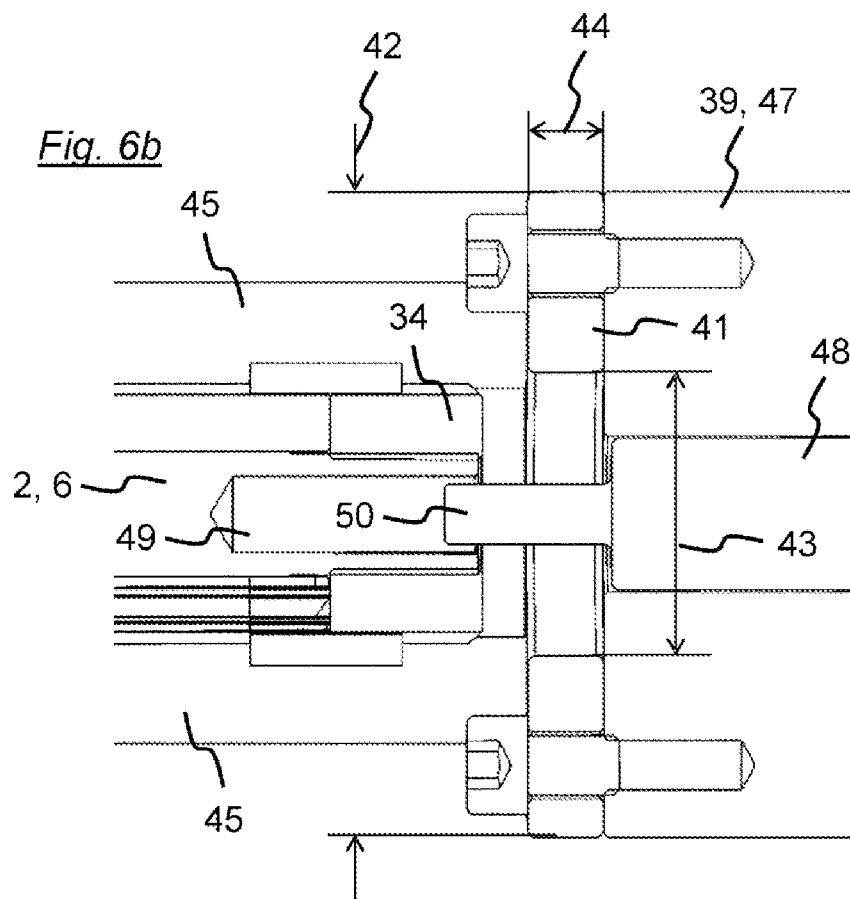
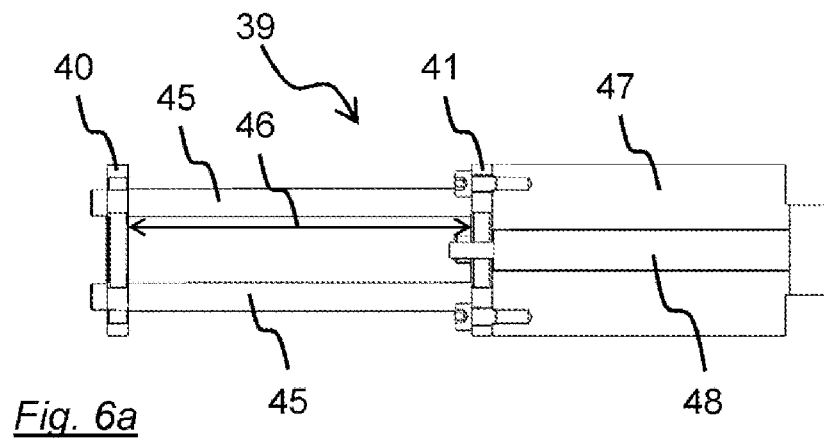


Fig. 4







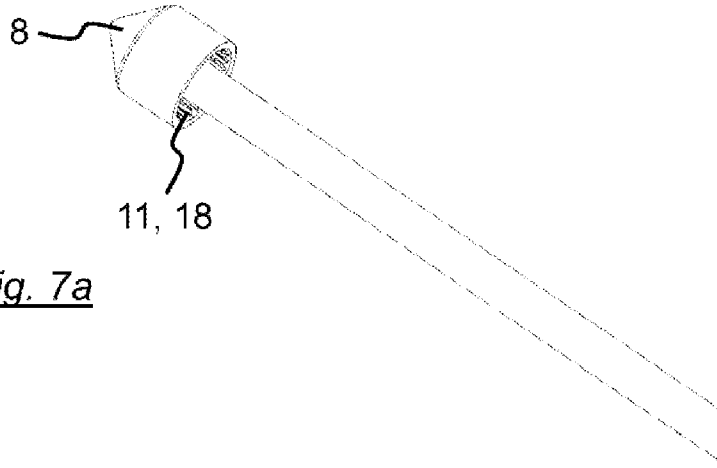


Fig. 7a

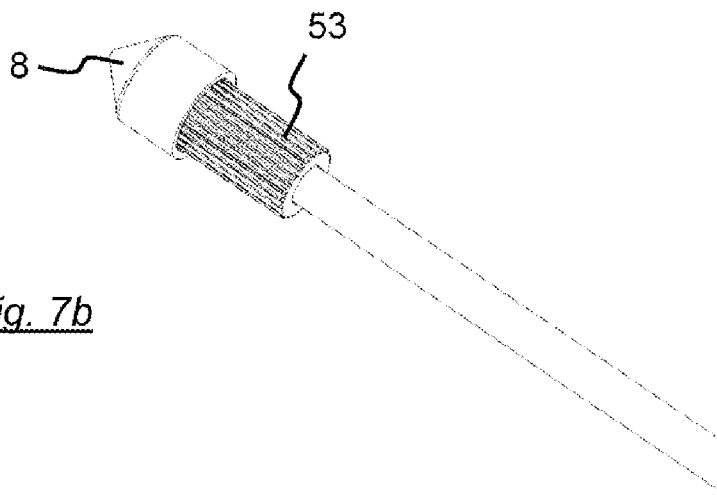


Fig. 7b