

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 937 656**

(51) Int. Cl.:

<b>B29C 48/275</b>	(2009.01)
<b>B29C 48/525</b>	(2009.01)
<b>B29C 48/39</b>	(2009.01)
<b>B29C 48/385</b>	(2009.01)
<b>B29C 48/285</b>	(2009.01)
<b>B29B 17/00</b>	(2006.01)
<b>B29B 17/04</b>	(2006.01)
<b>B29B 7/66</b>	(2006.01)
<b>B29B 9/02</b>	(2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2020 PCT/AT2020/060365**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2021 WO21072465**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2020 E 20793253 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2022 EP 3883733**

---

(54) Título: **Dispositivo para procesar material, en particular material de plástico**

(30) Prioridad:

**16.10.2019 AT 508932019**

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

**30.03.2023**

(73) Titular/es:

**PURELOOP GESMBH (100.0%)  
Unterfeldstrasse 3  
4052 Ansfelden, AT**

(72) Inventor/es:

**GRADL-LAMI, KLAUS;  
DOBERSBERGER, MANFRED;  
GRUBER, FLORIAN y  
FEICHTINGER, KLAUS**

(74) Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

**ES 2 937 656 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 procesar material, en particular material de plástico

**5 Sector de la técnica**

La invención se refiere a un dispositivo para procesar material de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

**Estado de la técnica**

- 10 En el procesamiento de materiales que se han de triturar, en particular de plásticos termoplásticos, se utilizan a menudo trituradoras de un solo eje. Tales trituradoras de un solo eje se utilizan en numerosos campos, en particular para triturar material de plástico que debe triturarse previamente con fines de reciclaje. Tal material generalmente viene en forma de láminas o tortas extruidas, botellas y otros recipientes, la mayoría en un estado sucio.
- 15 Hay trituradoras de un solo eje que calientan las partículas trituradas en una etapa de trabajo, en parte mediante el corte, y las transportan hacia una transición cónica diseñada como monohusillo. Estas partículas se compactan aún más en la parte principalmente cónica y en parte se calientan aún más. Algunas de estas partículas termoplásticas se ablandan en el proceso. Luego sigue una extrusora en el mismo eje, que comprime y calienta aún más estas partículas
- 20 y las convierte en un estado líquido. Tales dispositivos se conocen, por ejemplo, por el documento AT 407 971 B. Sin embargo, a partir de cierto tamaño, tal diseño constructivo conduce a instalaciones muy grandes y largas, que ya no son fáciles de manejar.
- 25 En el documento EP 1 918 084 A1 se describe un dispositivo para acondicionar material de plástico termoplástico con un equipo de trituración para triturar el material de plástico y con una extrusora, en donde el equipo de trituración presenta un cilindro con una abertura de alimentación y un árbol de corte, en donde la extrusora presenta un husillo extrusor en un tubo de husillo y en donde el cilindro del equipo de trituración está conectado al tubo de husillo de la extrusora a través de una abertura de conexión. La abertura de conexión está dispuesta asimétricamente, visto en el sentido de giro del árbol de corte, con respecto a un plano que se sitúa en el eje de giro del árbol de corte y en ángulo
- 30 recto con el eje de giro del husillo extrusor. El eje longitudinal del husillo está desplazado con respecto al eje longitudinal del husillo extrusor por un desfase v, pero en este caso el desfase v se sitúa muy fuera del radio del husillo extrusor.
- 35 En el documento EP 1 343 623 A1 se describe una instalación de extrusión para el reciclaje de plásticos sin capacidad de fluencia con una extrusora con husillo extrusor y una unidad de alimentación que, alimentada desde una tolva de almacenamiento, transfiere el compuesto de moldeo a una zona de entrada del husillo extrusor. También en este caso, el desfase v del eje longitudinal del husillo se sitúa muy fuera del radio del husillo extrusor.
- 40 Para conseguir mayores rendimientos o tamaños, también es necesario dejar de utilizar un único accionamiento. A este respecto, es posible acoplar una extrusora independiente, principalmente con su propio accionamiento, directamente a la unidad de trituración, también principalmente con su propio accionamiento.
- 45 Sin embargo, la forma en que el material pretratado se introduce en la extrusora es siempre un aspecto muy crítico. Una introducción desfavorable a menudo conduce a grados de llenado insuficientes e inestables en el husillo de extrusión, lo que a su vez impide una extrusión eficaz o cualitativamente suficiente.
- 50 En principio, cada operación de relleno o llenado en una extrusora es crítica. En muchos casos, también se debe tener en cuenta a este respecto un cambio en la dirección del material y un cierre parcial de la abertura de alimentación por parte del filete de husillo de la extrusora. Estos son dos factores principales que influyen.
- 55 En algunos dispositivos es posible generar una presión de alimentación mediante la rotación de herramientas de mezclado y trituración en un recipiente, siempre que el material esté presente en forma fluida en partículas. A este respecto se obtiene también la ventaja de que el exceso de material que la extrusora no puede absorber se devuelve al recipiente. Sin embargo, esto es mucho más difícil con un husillo de llenado.
- 60 **Objeto de la invención**
- Este objetivo se consigue, en el caso de un dispositivo de este tipo, mediante los rasgos caracterizadores de la reivindicación 1.
- 65 Está previsto, a este respecto,

- que el eje longitudinal central del husillo está orientado en ángulo con respecto al eje longitudinal central del husillo extrusor, en particular en un ángulo de  $80^\circ$  a  $100^\circ$ , preferentemente de  $90^\circ$ ,
- y que el eje longitudinal del husillo está desplazado con respecto al eje longitudinal del husillo extrusor por el desfase ( $v$ ) en el sentido de giro del husillo extrusor cerca o en el área de la abertura de descarga o la abertura de entrada.

De acuerdo con la invención está previsto a este respecto que el desfase ( $v$ ) se sitúe en el intervalo de  $0 < v < R$ , en donde  $R$  es el radio del husillo extrusor (11). De esta manera es posible una alimentación especialmente ventajosa de la extrusora.

El acoplamiento en ángulo del husillo, en particular un husillo transportador, de transporte o de aglomeración, a la extrusora, en donde el material se introduce en la extrusora desde un lateral, garantiza, por un lado, que las dimensiones del dispositivo sean compactas incluso con un mayor rendimiento y que la instalación sea fácil de manejar.

Además, el desfase particular del eje longitudinal del husillo con respecto al eje longitudinal del husillo extrusor también garantiza un mejor y más estable llenado de la extrusora. Aún más requisitos especiales se derivan del cambio en la dirección del material causado precisamente por la disposición en ángulo.

Por un lado, el desfase particular crea una cierta cantidad de espacio para la desviación del material en la alimentación de la extrusora. Por tanto, si se produce aquí una ligera sobrealimentación, esto se puede amortiguar ya un poco.

Por otro lado, hay que tener en cuenta la particular geometría en el área de acoplamiento: El "sacacorchos" gira fuera del husillo en contra de o en dirección al dispositivo extrusor, es decir, en contra del flanco activo del husillo extrusor.

Un husillo siempre tiene una mayor densidad en el lado activo que en el lado pasivo, especialmente si el material aún no se ha fundido y el husillo está parcialmente lleno. Este material más denso, que también se pega parcialmente entre sí, conserva la forma del husillo después de salir del husillo transportador y, por lo tanto, se presiona contra el flanco activo del husillo extrusor. Además del llenado más estable, esto también provoca una cierta compresión adicional.

El eje longitudinal del husillo y el eje longitudinal del husillo extrusor no están, a este respecto, a la misma altura. Están orientados en ángulo, ventajosamente en ángulo esencialmente recto, entre sí y definen un eje  $x$  y un eje  $y$ . El desfase tiene lugar en el eje  $z$ , es decir, en una dirección normal al eje longitudinal del husillo y al eje longitudinal del husillo extrusor. La dirección del desfase es, a este respecto, esencial. El desfase tiene lugar en la dirección en la que gira el husillo extrusor en el área o directamente delante de la abertura de descarga. Si el husillo extrusor gira, visto desde atrás o desde el accionamiento de la extrusora, es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj, por ejemplo, el desfase tiene lugar hacia abajo si el husillo entra en la extrusora por la izquierda y, por lo tanto, la alimentación se realiza por la izquierda, visto igualmente por detrás o desde el accionamiento. Siempre que el desfase del eje longitudinal del husillo tenga lugar en el eje  $z$  en la dirección prevista, es irrelevante si el desfase del husillo – dependiendo del sentido de giro del husillo extrusor y/o del lado de alimentación a la extrusora – tiene lugar ligeramente hacia arriba o hacia abajo en comparación con el husillo extrusor.

De acuerdo con una forma de realización particularmente ventajosa, el eje longitudinal del husillo está dispuesto por debajo del eje longitudinal de la extrusora, es decir, cuando el dispositivo está en funcionamiento, el husillo está algo más cerca del fondo que el husillo extrusor. La alimentación de la extrusora tiene lugar así en el área del husillo extrusor que está algo más cerca del fondo.

Preferentemente, el husillo desemboca siempre en el área lateral de la extrusora, incluso aunque la extrusora sea una extrusora de varios husillos, en particular una extrusora de doble husillo. En este caso, el husillo desemboca ventajosamente aproximadamente en el plano abarcado por los ejes longitudinales de los husillos extrusores.

De acuerdo con otra forma de realización preferida está previsto que la abertura de alimentación de la extrusora presente una superficie de fondo en la dirección del desfase, que está inclinada en un ángulo  $\alpha$  con respecto al eje longitudinal y se abre hacia afuera, en donde el ángulo  $\alpha$  se sitúa en el intervalo de  $0^\circ < \alpha < 20^\circ$ . La superficie de fondo está, por tanto, inclinada de tal manera que crea una especie de amplia rampa de acceso para el material alimentado a la extrusora, que luego se eleva y reduce constantemente el área de alimentación a medida que el material se acerca al husillo extrusor.

También resulta ventajoso que la carcasa de trituración, en particular cilíndrica, presente un diámetro interior mayor que la carcasa, en particular cilíndrica, del husillo. Como resultado, el material se puede compactar previamente de manera sencilla. También por razones estructurales, normalmente es deseable diseñar la carcasa del husillo con un diámetro más pequeño que la carcasa de la trituradora para lograr una gran capacidad para este último y, por otro lado, para mantener bajo el coste del husillo.

En este contexto, es especialmente ventajoso que la carcasa sea cilíndrica o tenga forma cónica.

- Una configuración favorable de la invención resulta cuando la carcasa del husillo está conectada coaxial o equiaxialmente a la abertura de descarga de la carcasa del cuerpo de rotor, en donde un extremo frontal de la carcasa del husillo forma la abertura de alimentación para el material que se va a transportar o plastificar por el husillo, que luego sale por el otro extremo frontal de esta carcasa, en particular en estado parcialmente plastificado. Esto tiene la ventaja de que el calor que se produce en la trituradora y que se debe a las operaciones de corte y a la fricción se transmite inmediatamente sin pérdida a través del material procesado al área de plastificación y es aprovechado allí para la plastificación del material.
- De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida, está previsto que la carcasa de trituración, que tiene un diámetro mayor, y la carcasa del husillo, que tiene un diámetro más pequeño, es decir, la unidad de trituración y el husillo, estén conectadas entre sí mediante una sección de transición cónica. A este respecto, es especialmente ventajoso que en la sección de transición cónica esté dispuesto un husillo cónico para el transporte y, sobre todo, también para la compactación del material. Debido a la compactación en la transición cónica, en esta área se produce un calentamiento. También puede tener lugar una aglomeración parcial del material. Como resultado, en la transición cónica al husillo de relleno se produce inicialmente material precalentado y precompactado. Esto simplifica el cambio de dirección y mantiene alto el grado de llenado del husillo extrusor. La compactación del material tiene lugar, a este respecto, ya antes del husillo –a diferencia de las combinaciones de instalaciones en las que, después de una trituradora de un solo eje, los husillos de relleno transportan el material en gran parte sin compactar a la extrusora sin un equipo de precompactación especial, o en las que el husillo solo realiza la compactación inmediatamente antes de entrar en la extrusora. La compactación del material y la alimentación a la extrusora también están separadas localmente. Esto conduce a grados de llenado suficientes y estables en el husillo de extrusión, lo que garantiza una extrusión particularmente eficaz y de alta calidad.
- De acuerdo con otra forma de realización preferida, está correspondientemente previsto que el material abandone la parte cónica preferentemente hacia un monohusillo cilíndrico o cónico, que a continuación transporta el material hasta la extrusora. A este respecto, el material se calienta aún más o se tempera y se introduce en el husillo extrusor desde un lateral.
- El husillo puede estar configurado ventajosamente como husillo transportador no compresor o como husillo que compacta, plastifica y/o aglomera al menos parcialmente el material, en particular como husillo plastificador.
- Se obtiene una solución estructuralmente ventajosa para el accionamiento si el husillo forma, con una prolongación de su núcleo que se adentra en el extremo frontal del cuerpo de rotor orientado hacia el mismo, un apoyo para el cuerpo de rotor. A este respecto, los filetes de husillo que entran en contacto con la pared interior de la carcasa del husillo forman el soporte para el otro extremo del cuerpo de rotor. Por lo tanto, no hay necesidad de otro tipo de soporte para el extremo de descarga del cuerpo de rotor.
- En este contexto, es especialmente ventajoso que el cuerpo de rotor esté acoplado en rotación solidaria con el husillo y, dado el caso, también con el husillo cónico y sea accionado por un accionamiento común.
- Descripción de las figuras**
- En los dibujos, el objeto de la invención está representado esquemáticamente y a modo de ejemplo por medio de ejemplos de realización:
- La Fig. 1 muestra un ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención en una vista global en perspectiva.  
 La Fig. 2 muestra el dispositivo de acuerdo con la invención en una sección desde arriba.  
 La Fig. 3 muestra un fragmento del dispositivo de acuerdo con la invención en una sección desde un lateral.  
 La Fig. 4 muestra el mismo fragmento en una sección desde arriba.
- Descripción detallada de la invención**
- En las figuras 1 y 2, el dispositivo de acuerdo con la invención está representado en su totalidad. El dispositivo comprende, como componentes principales, una unidad de trituración 1, una unidad transportadora 19 conectada aguas abajo de esta o en la dirección de transporte, con un husillo 7, y una extrusora 9 conectada a su vez aguas abajo o en la dirección de transporte.
- La unidad de trituración 1 sirve para triturar y, dado el caso, calentar el material alimentado. En el presente caso, se trata de una trituradora de un solo eje con una carcasa de trituración 2, en la que está previsto un cuerpo de rotor 4 en forma de rodillo, que puede ser accionado en movimiento giratorio alrededor de su eje longitudinal. El cuerpo de rotor 4 lleva una pluralidad de herramientas de trituración 14 en su circunferencia. Estas cuchillas trabajan junto con cuchillas complementarias que están dispuestas de manera estacionaria en la cara interior de la carcasa de trituración 2.
- La carcasa de trituración 2 es esencialmente cilíndrica y encierra el cuerpo de rotor 4 por una gran parte de la

circunferencia, en donde el área circunferencial libre está situada en la mitad superior de la circunferencia y forma la abertura de entrada 5 para el material que se va a procesar y triturar. El material se alimenta al cuerpo de rotor 4 a través de la abertura de entrada 5 y es agarrado por este. El material triturado de esta manera es transportado en dirección a un área de salida 6 dispuesta en el lado frontal de la carcasa de trituración 2.

- 5 La unidad transportadora 19 con una carcasa 15 y un husillo 7 alojado en la misma, que puede ser accionado en movimiento giratorio para transportar y, dado el caso, compactar el material descargado desde la unidad de trituración 1, está dispuesta en el área de salida 6 de la unidad de trituración 1 aguas abajo o en la dirección de transporte del material. El eje longitudinal del cuerpo de rotor 4 y el eje longitudinal 3 del husillo 7 están orientados coaxial o equiaxialmente entre sí. La unidad de trituración 1 está diseñada de tal manera que el material es transportado en la dirección axial del cuerpo de rotor 4 hacia y a través del área de salida 6, en el lado frontal del husillo 7. Para conferir esta componente de movimiento al material en la dirección axial del cuerpo de rotor 4, la pared interna de la carcasa de trituración 2 opuesta al cuerpo de rotor 4 lleva una pluralidad de ranuras helicoidales anchas, que están separadas entre sí por nervaduras anchas.
  - 10 15 La carcasa de trituración cilíndrica 2 presenta un diámetro interior mayor que la carcasa cilíndrica 15 del husillo 7. La carcasa de trituración 2 y la carcasa 15 están unidas entre sí mediante una sección de transición cónica 17, estando previsto que en la sección de transición cónica 17 esté dispuesto un husillo cónico 18 para transportar y, dado el caso, para compactar el material.
  - 20 25 Tales trituradoras de un solo eje, en particular la combinación de unidad trituradora y unidad transportadora, se describen, por ejemplo, en el documento AT407971, páginas 4 y 5, y se incorporan al contenido de la presente divulgación como referencia.
  - 30 35 40 Como puede verse en las figuras 3 y 4, el eje longitudinal 3 del husillo 7 está desfasado por el desfase v con respecto al eje longitudinal 10 del husillo extrusor 11, concretamente en una dirección específica, a saber, en el sentido de giro 12 del husillo extrusor 11, visto cerca de o en o delante del área de la abertura de descarga 8.
  - 45 50 El eje longitudinal 3 del husillo 7 y el eje longitudinal 10 del husillo extrusor 11 no se encuentran, por tanto, a la misma altura, sino que el eje longitudinal 3 del husillo 7 se sitúa más cerca del fondo o, en el dispositivo de acuerdo con las figuras 1 y 2, por debajo del eje longitudinal 10 del husillo extrusor 11.
  - 55 La dirección del desfase v es esencial. El desfase v tiene lugar concretamente en la dirección en la que gira el husillo extrusor 11 en el área de o directamente delante de la abertura de descarga 8 o la abertura de alimentación 16 de la extrusora (sentido de giro 12). En el dispositivo de acuerdo con las figuras, el husillo extrusor 11 gira en el sentido contrario a las agujas del reloj, visto desde atrás o desde el accionamiento de la extrusora 9. El husillo 7 desemboca lateralmente desde la izquierda en la extrusora 9, visto igualmente desde atrás o desde el accionamiento. El desfase v del eje longitudinal 3 del husillo 7 tiene lugar, por consiguiente, hacia abajo, es decir, el eje longitudinal 3 del husillo 7 desemboca en el área del husillo extrusor 11 que está algo más cerca del fondo.
- La abertura de alimentación 16 de la extrusora 9 presenta, en la dirección del desfase v, una superficie de fondo 20 que se encuentra en el área de fondo durante el funcionamiento y que está inclinada en un ángulo  $\alpha$  de aproximadamente  $15^\circ$  con respecto al eje longitudinal 3 o con respecto a la horizontal.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para procesar material, en particular material de plástico, que comprende

- 5 - una unidad de trituración (1) para triturar y, dado el caso, calentar el material, en particular una trituradora de un solo eje, con una carcasa de trituración (2) en la que está previsto un cuerpo de rotor (4), en particular cilíndrico, que puede ser accionado en movimiento giratorio alrededor de su eje longitudinal y que lleva una pluralidad de herramientas de trituración (14) en su circunferencia, y con abertura de entrada (5) a través de la cual el material que se va a triturar puede ser alimentado al cuerpo de rotor (4),
- 10 - una unidad transportadora (19) conectada a un área de salida (6) de la unidad de trituración (1) con una carcasa (15) y un husillo (7) montado en la misma, que puede ser accionado en movimiento giratorio para el transporte y, dado el caso, la compactación del material descargado desde la unidad de trituración (1), en donde la unidad de trituración (1) o el cuerpo de rotor (4) están diseñados de tal modo que el material puede ser transportado en la dirección axial del cuerpo de rotor (4) hacia y a través del área de salida (6), en el lado frontal del husillo (7), y en donde el eje longitudinal del cuerpo de rotor (4) y el eje longitudinal (3) del husillo (7) están orientados esencialmente en paralelo, en particular coaxialmente, entre sí,
- 15 - y una extrusora (9) conectada al husillo (7) con una carcasa de extrusora (13) y al menos un husillo extrusor (11) montado en la misma, que puede ser accionado en un movimiento giratorio, en donde en la carcasa (15) está formada una abertura de descarga (8) en el lado frontal, a través de la cual el material puede ser transportado entrando en la abertura de alimentación (16) de la extrusora (9) hasta el husillo extrusor (11),

en donde

- 25 - el eje longitudinal (3) central del husillo (7) está orientado en ángulo con respecto al eje longitudinal (10) central del husillo extrusor (11), en particular en un ángulo de  $80^\circ$  a  $100^\circ$ , preferentemente de  $90^\circ$ ,
- y por que el eje longitudinal (3) del husillo (7) está desplazado con respecto al eje longitudinal (10) del husillo extrusor (11) por un desfase (v) en el sentido de giro (12) del husillo extrusor (11) cerca de o en el área de la abertura de descarga (8) o la abertura de alimentación (16),

30 **caracterizado por que** el desfase (v) se sitúa en el intervalo de  $0 < v < R$ , en donde R es el radio del husillo extrusor (11).

35 2. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el eje longitudinal (3) del husillo (7) está más cerca del fondo que el eje longitudinal (10) del husillo extrusor (11) por el desfase (v), en el caso de un dispositivo que está colocado listo para funcionar.

40 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la abertura de alimentación (16) de la extrusora (9) presenta una superficie de fondo (20) en la dirección del desfase (v), que está inclinada en un ángulo  $\alpha$  con respecto al eje longitudinal (3) y se abre hacia afuera, en donde el ángulo  $\alpha$  se sitúa en el intervalo de  $0^\circ < \alpha < 20^\circ$ .

45 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la carcasa de trituración (2), en particular cilíndrica, presenta un diámetro interior mayor que la carcasa (15), en particular cilíndrica, del husillo (7).

50 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la carcasa (15) es cilíndrica o tiene forma cónica.

55 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la carcasa de trituración (2) y la carcasa (15) están unidas entre sí mediante una sección de transición cónica (17), estando previsto en particular que en la sección de transición cónica (17) esté dispuesto un husillo cónico (18) para transportar y, dado el caso, para compactar el material.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el husillo (7) es un husillo transportador, no compresor, o un husillo que compacta, plastifica y/o aglomera al menos parcialmente el material, en particular un husillo plastificador.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el husillo (7) forma, con una prolongación de su núcleo que se adentra en el extremo frontal del cuerpo de rotor (5) orientado hacia el mismo, un apoyo para el cuerpo de rotor (5).

60 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo de rotor (5) está acoplado en rotación solidaria con el husillo (7) y, dado el caso, también con el husillo cónico (18) y es accionado por un accionamiento común.

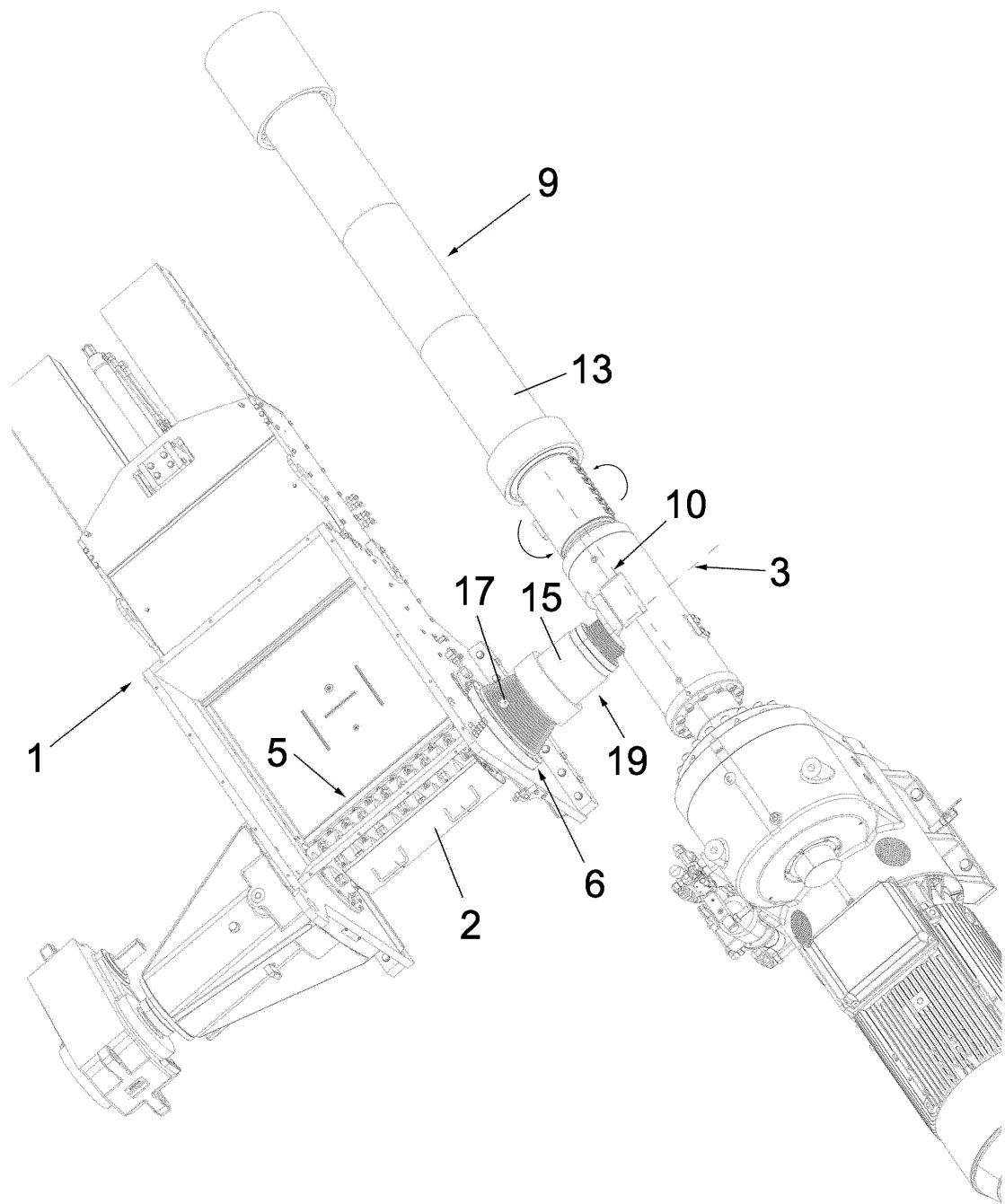
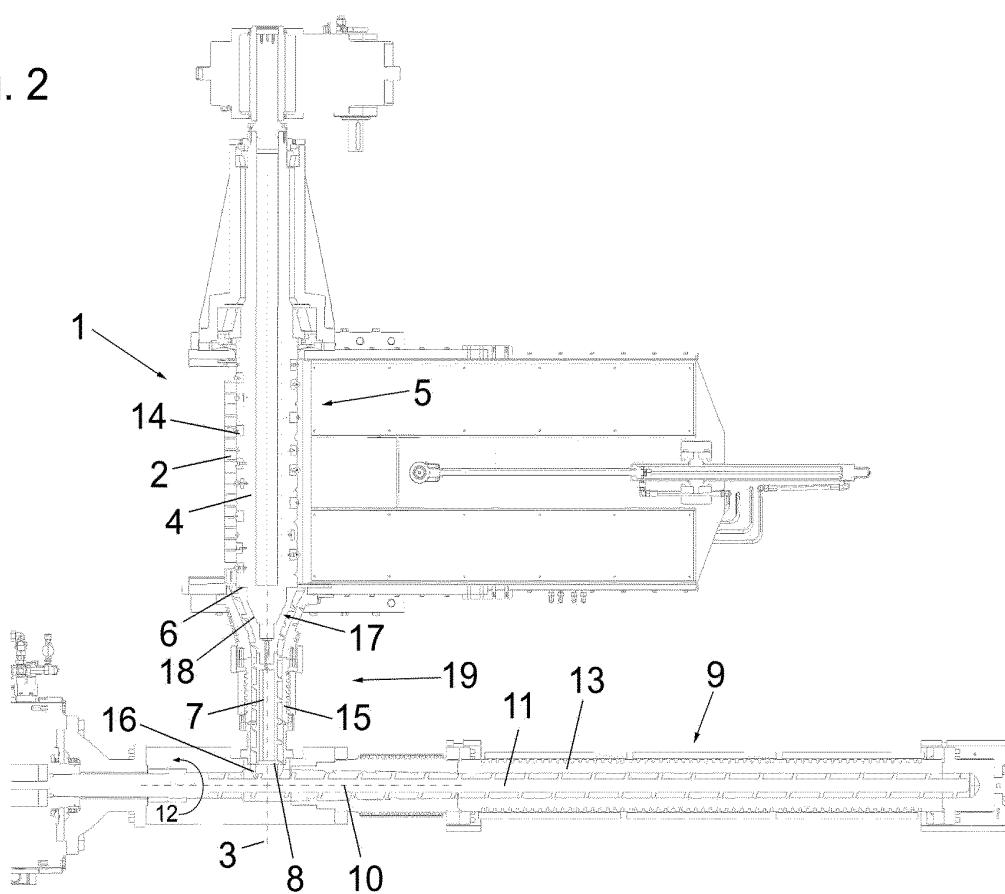


Fig. 1

Fig. 2



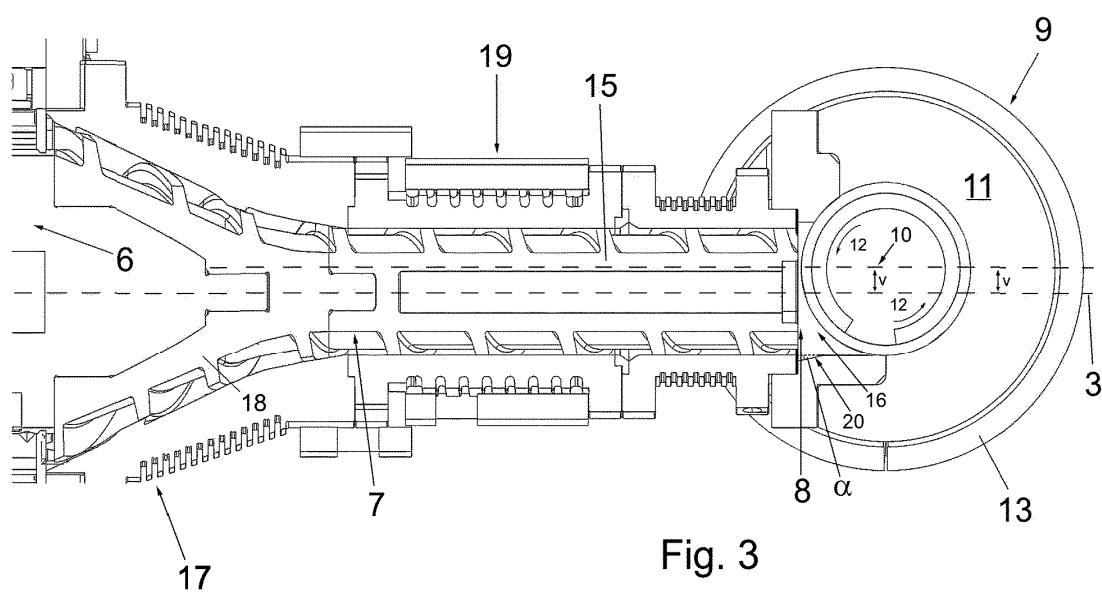


Fig. 3

