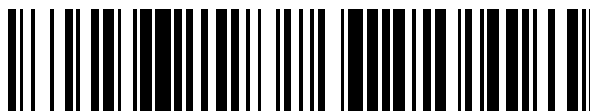


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 655**

51 Int. Cl.:

B29B 17/00 (2006.01)
B02C 18/14 (2006.01)
B02C 18/22 (2006.01)
B29C 48/36 (2009.01)
B29C 48/38 (2009.01)
B29C 48/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2016 PCT/AT2016/050170**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2016 WO16191784**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2016 E 16736361 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3302910**

54 Título: **Planta de procesamiento para material plástico**

30 Prioridad:

03.06.2015 AT 504512015

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

18.06.2020

73 Titular/es:

**NEXT GENERATION RECYCLINGMASCHINEN
 GMBH (100.0%)
 Gewerbepark 22
 4101 Feldkirchen an der Donau, AT**

72 Inventor/es:

**BRZEWOSKY, KLAUS;
 GRUBER, KLEMENS y
 PICHLER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 767 655 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

Planta de procesamiento para material plástico

La invención se refiere a una planta de procesamiento para material plástico, en particular, para el procesamiento de material termoplástico para su reciclaje, tal como se ha descrito en la reivindicación 1.

5 Del documento WO 98/16360 A1 y del EP 0 934 144 B1 resultante se conocen como dispositivos de procesamiento del tipo adecuado para triturar, transportar y después plastificar el material termoplástico. Este dispositivo de preparación comprende un dispositivo de suministro, una unidad de procesamiento y un dispositivo de plastificación posterior. La unidad de procesamiento a su vez comprende un dispositivo de trituración, un dispositivo de transporte en forma de espiral, una carcasa en forma de tubo y al menos un medio de accionamiento para el dispositivo de trituración y el dispositivo de transporte. El dispositivo de trituración y el dispositivo de transporte adosado al dispositivo de trituración se encuentran en la carcasa y están alojados en forma giratoria. Además, el dispositivo de transporte define una primera sección de transporte con un primer eje longitudinal. En el área del dispositivo de trituración, la carcasa tubular tiene al menos una abertura de alimentación abierta hacia el dispositivo de suministro y en una zona final de la primera sección de transporte del dispositivo de transporte, una abertura de salida dispuesta en la parte inferior. El dispositivo de plastificación a su vez comprende un sinfín extrusor recogido en una carcasa del extrusor, así como otro agente impulsor del mismo. El sinfín extrusor tiene una sección de transporte más amplia y definida en este eje longitudinal adicional. En la carcasa del extrusor se dispone una abertura de llenado, en la que la abertura de llenado y la abertura de salida dispuestas en la carcasa tubular se disponen directamente una al lado de la otra. El primer eje longitudinal del dispositivo de transporte y el eje longitudinal adicional del sinfín extrusor están dispuestos en la zona de la abertura de salida y la abertura de llenado con respecto a una proyección sobre un plano horizontal que se intersecan bajo un ángulo de 90°. El sentido de giro de la unidad de procesamiento en la abertura de salida coincide con el sentido de flujo del sinfín extrusor.

Del documento DE 101 40 215 A1 se conoce un dispositivo para el procesamiento de plásticos. El plástico a procesar se ingresa a través de una abertura de llenado en un contenedor de un compactador de corte en el que es triturado por un agitador de corte montado sobre un disco portador. El material plástico triturado pasa a través de una abertura de salida situada en el área del piso del compactador de corte a una abertura de entrada de un dispositivo mezclador con un par de transportadores de tornillo dispuestos en su interior. El dispositivo mezclador tiene su propia carcasa, la cual puede ser calentada para ablandar el material plástico triturado. Los transportadores están dispuestos horizontalmente y de forma paralela entre sí, y se accionan en direcciones opuestas. La carcasa del mezclador está dispuesta tangencialmente a la carcasa estacionaria del compactador de corte. El material plástico es mezclado homogéneamente en el mezclador por los sinfines de transporte y es transportado por los sinfines de transporte a través de una abertura de salida de una estación de cribado posterior, que luego es atravesada por el material plástico ya ablandado. La estación de cribado está situada entre una abertura de salida de la carcasa del mezclador y una abertura de entrada en la carcasa del sinfín extrusor. En la estación de cribado se separan los componentes gruesos del material plástico, que ya ha sido plastificado por calor. Después de pasar por la estación de cribado, el material plástico se introduce en la carcasa del sinfín extrusor.

Un dispositivo de reprocesamiento genérico similar es conocido del documento EP 1 918 084 B1, que se centra en la formación geométrica del área de entrega entre el dispositivo de transporte y el sinfín extrusor. Nuevamente, el primer eje longitudinal del dispositivo de transporte y el eje longitudinal adicional del sinfín extrusor están dispuestos en el área de transición entre la abertura de salida y la abertura de llenado con respecto a una proyección en un plano horizontal que se intersecan entre sí bajo un ángulo de 90° o bajo un ángulo que se desvía de este. La dirección orbital de la unidad de procesamiento en la abertura de salida corresponde a la dirección de transporte del sinfín extrusor.

Estos dos dispositivos de procesamiento conocidos han demostrado su eficacia en la práctica, aunque no fue posible lograr una entrega uniforme del material plástico triturado al dispositivo de plastificación en todos los casos. En casos individuales, las piezas de plástico pueden acumularse en el área de entrega del material plástico triturado entre la abertura de salida del dispositivo de transporte y la abertura de llenado y el dispositivo de plastificación, lo que puede dar lugar a una reducción del tamaño de las aberturas y a su obstrucción.

La presente invención se basa en la tarea de conformar la transferencia del material plástico triturado del dispositivo de transporte al dispositivo de plastificación de manera más uniforme e incluso más constante aún para lograr un nivel de llenado más uniforme del sinfín extrusor del dispositivo de plastificación durante la operación.

Esta tarea de la invención se cumple por el hecho de que el dispositivo de transporte de conformación helicoidal presenta en el área de la abertura de salida de la carcasa una dirección rotacional que se extiende en la dirección opuesta a la dirección de transporte de al menos un sinfín extrusor.

La ventaja lograda de esta manera es que en el área de entrega del material plástico triturado desde el dispositivo de transporte hasta el sinfín extrusor no puede producirse una acumulación. Mediante las secuencias de movimiento seleccionadas en la dirección opuesta o en sentido opuesto entre las secciones de transportes que se intersecan entre sí del dispositivo de transportes y el sinfín extrusor, el material plástico de la pieza que ya no es recogido por el sinfín extrusor puede ser desprendido por la hélice del transportador helicoidal y/o por medio de proyecciones adicionales

que sobresalen del cuerpo central del eje, para trasladarlos a un espacio libre posterior del sinfín extrusor. Esto puede evitar mejor y más fácilmente un sobrellenado del sinfín extrusor y su consiguiente obstrucción. De esta manera, en esta área de entrega se puede crear un transporte más uniforme y seguro de la pieza de plástico a ser recibida por el sinfín extrusor para su posterior fundición.

- 5 Otra realización se caracteriza porque el dispositivo de trituración y el dispositivo de transporte están dispuestos o conformados en un tambor de procesamiento conjunto. De esa manera, con un solo motor de accionamiento puede ser suficiente. Pero por lo demás, de esta manera también se puede conformar más sencillamente y a menor costo el alojamiento del dispositivo de trituración y del dispositivo de transporte.

- 10 Otra conformación prevé que respecto de una proyección sobre un plano horizontal se selecciona un ángulo formado entre el primer eje longitudinal de la primera sección de transporte del dispositivo de transporte y el eje longitudinal adicional de la sección de transporte adicional del sinfín extrusor de modo que sea igual a un ángulo recto. De esa manera se crea una disposición mutua que economiza espacio entre la unidad de procesamiento y el dispositivo de plastificación. Pero, además, independientemente de la dirección de gradiente de las dos secciones de transporte puede lograrse un procedimiento de entrega uniforme del material plástico.

- 15 Además, también es ventajoso si respecto de una proyección sobre un plano horizontal se selecciona un ángulo formado entre el primer eje longitudinal de la primera sección de transporte del dispositivo de transporte y el eje longitudinal adicional de la sección de transporte adicional del sinfín extrusor de modo que sea desigual a un ángulo recto. Debido a la divergencia de la orientación mutua de los dos ejes longitudinales del ángulo recto pueden así entrar en consideración las diferentes disposiciones de las plantas una respecto de la otra. Por lo demás, de este modo
20 puede lograrse una entrega aún más uniforme y constante de las piezas de material plástico, dependiendo de la dirección de gradiente seleccionada en cada caso de las piezas de material plástico.

- Otra realización se caracteriza porque respecto de una proyección sobre un plano horizontal, un ángulo formado entre el primer eje longitudinal de la primera sección de transporte del dispositivo de transporte y el eje longitudinal adicional de la sección de transporte adicional del sinfín extrusor es un ángulo agudo. De esa manera, también puede
25 mantenerse más reducido aún el espacio necesario para la planta de procesamiento. Pero además de este modo también puede fijarse en relación con la dirección de gradiente de las dos secciones de transporte, la medida del volumen de entrega de piezas de material plástico.

- Otra realización posible presenta las características que, respecto de una proyección sobre un plano horizontal, un ángulo circunscripto entre el primer eje longitudinal de la primera sección de transporte del dispositivo de transporte y el eje longitudinal adicional de la sección de transporte adicional del sinfín extrusor es un ángulo obtuso. Así, resulta
30 posible conectar de modo más sencillo otras piezas ulteriores a continuación del dispositivo de plastificación. De esa manera, puede realizarse sucesivamente una disposición y colocación más flexible de la planta de procesamiento en relación a otras partes de la planta.

- Otra conformación prevé que el primer eje longitudinal en el área de la primera sección de transporte del dispositivo de transporte y el eje longitudinal adicional en el área de la sección de transporte adicional, y el al menos un sinfín extrusor estén dispuestos en cada caso prolongándose en un plano horizontal. Debido a la disposición paralela entre
35 sí de las dos secciones de transporte del dispositivo de transporte y el sinfín extrusor, puede lograrse así una producción sencilla y de menor costo, así como un transporte ulterior uniforme y constante de las piezas trituradas de material plástico.

- Otra realización se caracteriza porque el primer eje longitudinal en el área de la primera sección de transportes del dispositivo de transporte, como se observa en su dirección de transporte, está orientado hacia abajo en dirección al al menos un sinfín extrusor del dispositivo de plastificación. Debido a que el dispositivo de transporte está dispuesto inclinado hacia abajo, se puede lograr así un mejor efecto de transporte hacia el dispositivo de plastificación. Por otra parte, también pueden ser transportadas así partículas de material plástico más pequeñas y mínimas que puedan
40 depositarse mayormente en el área del piso de la carcasa, de forma más sencilla hacia el dispositivo de plastificación.

- Otra realización preferente está caracterizada porque el dispositivo de transporte de forma helicoidal presenta un gradiente hacia la derecha y el al menos un sinfín extrusor asimismo presenta un gradiente hacia la derecha y, tanto el dispositivo de transporte como también el sinfín extrusor, están accionados respectivamente como se observa en su dirección de transporte, en sentido contrario a las agujas del reloj. De esa manera, en relación del sentido de giro que es opuesto respecto de la dirección de transporte del dispositivo de transporte, puede fijarse en forma más sencilla la orientación del dispositivo de plastificación para la correspondiente instalación.
50

- Además, es ventajoso cuando el dispositivo de transporte de forma helicoidal presenta un gradiente hacia la izquierda y el al menos un sinfín extrusor asimismo presenta un gradiente hacia la izquierda y, tanto el dispositivo de transporte como también el sinfín extrusor están accionados respectivamente en el sentido de las agujas del reloj, como se observa en su dirección de transporte. De esa manera, incluso al implementar direcciones de gradiente hacia la izquierda y el mantenimiento de la dirección de giro opuesto respecto de la dirección de transporte, puede lograrse una orientación en sentido opuesto respecto de la instalación del dispositivo de plastificación.
55

Otra realización se caracteriza porque el dispositivo de transporte de forma helicoidal presenta un gradiente hacia la

derecha y el al menos un sinfín extrusor presenta un gradiente hacia la izquierda y el dispositivo de transporte, como se observa en su dirección de transporte, está accionado en sentido contrario a las agujas del reloj y el sinfín extrusor, como se observa en su dirección de transporte, está accionado en el sentido de las agujas del reloj o porque el dispositivo de transporte de forma helicoidal presenta un gradiente hacia la izquierda y el al menos un sinfín extrusor
 5 presenta un gradiente hacia la derecha y el dispositivo de transporte, como se observa en su dirección de transporte, está accionado en el sentido de las agujas del reloj y el sinfín extrusor, como se observa en su dirección de transporte, está accionado en sentido contrario a las agujas del reloj. De esa manera, también en el caso de direcciones de gradiente que se fijaron diferentes entre sí de las dos secciones de transporte y un sentido de giro fijado de manera correspondiente, siempre puede mantenerse con dirección de extensión diferente del dispositivo de plastificación el
 10 sentido de giro opuesto respecto de la dirección de transporte del sinfín extrusor.

Para la mejor comprensión de la invención, esta se explica en mayor detalle por medio de las figuras siguientes.

Se muestra respectivamente en representaciones esquemáticas, muy simplificadas:

Fig. 1 un corte parcial de una planta de procesamiento en un corte vertical axial a través de la unidad de procesamiento;

15 Fig. 2 un corte radial a través del dispositivo de transporte de la unidad de procesamiento en el área de entrega hacia el sinfín extrusor del dispositivo de plastificación, de acuerdo con las líneas II-II en la Fig. 1;

Fig. 3 una imagen esquemática de una posible primera disposición y conformación del dispositivo de transporte y del sinfín extrusor, en vista superior;

Fig. 4 otra imagen esquemática de una posible segunda disposición y conformación del dispositivo de transporte y del sinfín extrusor, en vista superior;

20 Fig. 5 una imagen esquemática diferente de una posible tercera disposición y conformación del dispositivo de transporte y del sinfín extrusor, en vista superior;

Fig. 6 otra imagen esquemática de una posible cuarta disposición y conformación del dispositivo de transporte y del sinfín extrusor, en vista superior;

25 Fig. 7 una imagen esquemática de una disposición que circunscribe un ángulo agudo del dispositivo de transporte y del sinfín extrusor, en vista superior;

Fig. 8 una imagen esquemática de una disposición que circunscribe un ángulo obtuso del dispositivo de transporte y del sinfín extrusor, en vista superior.

30 Conviene señalar, en primer lugar, que las mismas partes con los mismos signos de referencia o designaciones de componentes se asignan a las distintas versiones descritas, de modo que las divulgaciones contenidas en la descripción completa pueden transferirse de forma análoga a las mismas partes con los mismos signos de referencia o designaciones de componentes. Además, los datos de posición seleccionados en la descripción, tal como, por ej., superior, inferior, lateral, etc., deben aplicarse a la figura directamente descrita y representada, estos datos de posición deben aplicarse por consiguiente a la nueva posición en el caso de un cambio de posición.

35 En lo sucesivo, el término "en particular" se entiende en el sentido de que puede ser una posible formación más específica o una especificación más detallada de un objeto o una etapa de procedimiento, pero no tiene que representar necesariamente una forma preferida y obligatoria de su realización o de una forma de procedimiento.

40 En las Fig. 1 y 2 se representó una planta de procesamiento 1 para material plástico, en particular, para el procesamiento de material termoplástico para su reciclaje en forma simplificada y solo en secciones parciales. La planta de procesamiento 1 por lo general se instala en una superficie de colocación plana, preferentemente de orientación horizontal, tal como, por ej., el piso de una sala o nave.

45 Básicamente, una planta de procesamiento de este tipo sirve, en primer lugar, para triturar el material plástico, en su mayor parte voluminoso, a un tamaño de pieza correspondiente en una unidad de procesamiento 2 a un material de pieza que puede procesarse después en su tamaño y, después, para fundirlo en un dispositivo de plastificación 3. El material plástico a triturar puede estar formado por piezas más grandes en una amplia variedad de dimensiones y tamaños, láminas o piezas ya trituradas. El flujo de masa fundida fundido por el dispositivo de plastificación 3 y que emerge de este o los flujos de masa fundida que emergen pueden enfriarse después del moldeado y granularse para su posterior procesamiento, o bien alimentarse directamente para su posterior procesamiento y/o moldeado correspondiente. El moldeado que se realiza inmediatamente después puede tener lugar en un procedimiento de extrusión o de moldeado por inyección, en el que la cantidad de calor contenida en la masa fundida no se elimina primero
 50 y debe añadirse de nuevo más tarde.

La unidad de procesamiento 2 por lo general está precedida por un dispositivo de suministro 4, que sirve de manera conocida para recoger el material plástico que se va a procesar y/o elaborar y para conducir a la unidad de procesamiento 2. El material puede ser alimentado automáticamente por su propio peso y/o por medio de un dispositivo de suministro adicional que mueve el material plástico que aún no ha sido triturado hacia la unidad de

procesamiento 2.

En la mayoría de los casos, se usa una tolva de alimentación para recibir y enviar el material a la unidad de procesamiento 2.

5 La unidad de procesamiento 2 comprende un dispositivo de trituración 5 y un dispositivo de transporte 6, que están alojados en una carcasa 7 preferentemente de conformación tubular y colocados de manera giratoria. El accionamiento, en su mayor parte giratorio, puede realizarse con al menos un medio de accionamiento no especificado. El dispositivo de transporte 6 sirve para transportar el material plástico previamente triturado en dirección longitudinal a una zona de entrega que se describe con más detalle a continuación. El dispositivo de transporte 6, conformado preferentemente en forma helicoidal, está situado corriente abajo del dispositivo de trituración 5 en la dirección de transporte. Además, el dispositivo de transporte 6 forma una primera sección de transporte 8 y también define un primer eje longitudinal 9. En la zona de la primera sección de transporte 8, la dirección de transporte se ilustra con una flecha. En la mayoría de los casos, el dispositivo de transporte 6 está conformado por un cuerpo de eje central, en cuya circunferencia exterior se dispone o forma al menos un paso conformado de manera helicoidal, espiralada, torsionada. El cuerpo del eje también puede ser tubular y estar soportado en su interior sobre un eje de cojinete o estar alojado en forma giratoria en este eje.

La conformación de la unidad de procesamiento 2 con su dispositivo de trituración 5, así como su dispositivo de transporte 6 puede haberse seleccionado, por ej., de manera tal como se describe más detalladamente en el documento EP 0 934 144 B1. Por esa razón se hace referencia en la presente memoria a esta descripción a fin de evitar las repeticiones necesarias.

20 En este ejemplo de realización, el paso conformado preferentemente de manera helicoidal o espiralada puede ser continuo a lo largo de la extensión longitudinal y/o interrumpido a lo largo de la extensión longitudinal. Este paso no necesariamente debe estar dispuesto al final del dispositivo de transporte 6, sino que también puede finalizar poco antes. En este caso, se pueden prever proyecciones en el cuerpo central del eje que sobresalen radialmente y se distribuyen por toda la circunferencia. Estas proyecciones también pueden haberse conformado como cuchillas.

25 La sección transversal libre de la carcasa tubular 7 se conformó preferentemente como un área circular. En la zona del dispositivo de trituración 5, también se puede disponer o formar en la carcasa 7 al menos una abertura de alimentación abierta hacia el dispositivo de trituración 4, a través de la cual el material plástico pasa al dispositivo de trituración 5.

30 Al menos un orificio de salida 10 se encuentra en un extremo de la primera sección de transporte 8 del dispositivo de transporte 6 para entregar el material plástico triturado desde la unidad de procesamiento 2, en particular el dispositivo de transporte 6, al dispositivo de plastificación 3. En este ejemplo de realización, en la parte inferior de la carcasa 7 existe al menos una abertura de salida 10. Sin embargo, también sería posible colocar la abertura de salida 10 en el extremo delantero del dispositivo de transporte 6 en la carcasa 7. La abertura de salida 10 también puede estar situada encima y/o lateralmente del dispositivo de transporte 6 en la carcasa 7. Dependiendo de la posición o bien disposición del dispositivo de plastificación 3 posterior, se debe seleccionar la posición o disposición correspondiente de al menos una abertura de salida 10.

El dispositivo de plastificación 3 puede presentar al menos un sinfín extrusor 11 que está incluido como también alojado en una carcasa del extrusor 12 y puede ser llevado a un movimiento giratorio por medio de otro medio de accionamiento que tampoco se especifica en mayor detalle, alrededor de eje longitudinal adicional 13.

40 El al menos un sinfín extrusor 11 define a su vez el eje longitudinal adicional 13, así como sección de transporte adicional 14. En la carcasa del extrusor 12 se encuentra por lo menos una abertura de llenado 15 para recibir el material plástico reducido. En el ejemplo de realización que se muestra en la presente memoria, la abertura de salida 10 dispuesta en la carcasa tubular 7 y la abertura de llenado 15 dispuesta en la carcasa del extrusor 12 están dispuestas directamente una al lado de la otra y juntas forman una abertura de conexión. Dado que la abertura de salida 10 se encuentra en la parte inferior y que el dispositivo plastificador 3 con su sinfín extrusor 11 se encuentra debajo de la carcasa 7, las dos aberturas 10, 15 se encuentran una encima de la otra y en una posición preferentemente solapada. Es esencial que las dos aberturas 10, 15 estén en conexión de flujo entre sí para la entrega y el envío del material plástico triturado. Esta entrega debería ser preferentemente estrecha.

50 Sin embargo, también es posible que al menos una abertura de salida 10 y al menos una abertura de llenado 15 estén conectadas entre sí por medio de una o varias piezas de conexión que no se muestran con más detalle y que, por lo tanto, no tienen que estar necesariamente unidas directamente entre sí. La unión o uniones pueden estar formadas, por ejemplo, por tuberías con las secciones transversales y/o extensiones longitudinales más variadas. Esto significa que la abertura de llenado 15 está distanciada de la abertura de salida 10, estando, por lo tanto, a cierta distancia.

55 Debido a la disposición de desplazamiento vertical del dispositivo de transporte 6 y del sinfín extrusor 11, la posición relativa mutua y la extensión longitudinal de los dos ejes longitudinales 9, 13 se refiere a una proyección de los mismos en un plano horizontal visto desde arriba, es decir, en vista en planta. El plano horizontal será un plano imaginario, pero no representado en más detalle. En este ejemplo de construcción, los ejes longitudinales 9, 13 están dispuestos de forma intersecada en la zona de la abertura de salida 10 y de la abertura de llenado 15. Así, en el caso de una

posible conformación, una proyección sobre en el plano horizontal, entre el primer eje longitudinal 9 de la primera sección de transporte 8 del dispositivo de transporte 6 y el eje longitudinal 13 de la sección de transporte 14 del sinfín extrusor 11 puede incluirse un ángulo 16, por ejemplo, de 90°. Esto significa que los dos ejes longitudinales 9 y 13 están alineados en ángulo recto entre sí. A continuación, se describen otras opciones de disposición independientes y, en caso necesario, independientes con respecto a la alineación longitudinal de los dos ejes longitudinales 9, 13 entre sí.

En tales plantas de procesamiento 1, por lo general el dispositivo de trituración 5 y el dispositivo de transporte 6 se disponen o conforman en un tambor de procesamiento conjunto 17. De esta manera puede ser suficiente disponer un solo medio de accionamiento conjunto para ambos dispositivos.

10 El dispositivo de trituración 5 puede presentar en la dirección observada al primer eje longitudinal 9, en una disposición preferentemente helicoidal o espiralada a lo largo de la circunferencia exterior del tambor de procesamiento 17, varias cuchillas que sobresalen radialmente de este, las cuales, de manera conocida, están enlazadas entre sí con una contracuchilla preferentemente continua que se extiende sobre la extensión longitudinal de la abertura de alimentación.

15 Además, también se ha previsto en la presente memoria que el dispositivo de transporte 6, conformado preferentemente en forma helicoidal, en la zona de la abertura de salida 10 de la carcasa tubular 7, tenga un sentido de giro que va en sentido contrario al sentido de transporte de al menos un sinfín extrusor 11. Debido al movimiento de contrarrotación del dispositivo de transporte 6, conformado preferentemente de forma helicoidal, y a la dirección de transporte del sinfín extrusor 11, puede evitarse mejor el "taponamiento" y, por lo tanto, el sobrellenado del sinfín extrusor 11 en el área de entrega. Además, se puede conseguir un grado de llenado más uniforme del sinfín extrusor 20 11.

En las Figs. 3 a 6, las direcciones individuales de transporte y las direcciones de rotación se muestran esquemáticamente de forma simplificada, dependiendo de la dirección de paso respectiva del dispositivo de transporte 6 de forma helicoidal y del sinfín extrusor 11. Además, de estas representaciones esquemáticas se desprende que, con respecto a una proyección sobre el plano horizontal, el ángulo 16 comprendido entre el primer eje longitudinal 9 de la primera sección de transporte 8 del dispositivo de transporte 6 y el eje longitudinal 13 de la sección de transporte 14 del sinfín extrusor 11 es igual a un ángulo recto, habiéndolo fijado, por lo tanto, a 90°. Todos los diferentes tipos de formación y disposiciones que se describen a continuación pueden usarse individualmente en la planta de procesamiento 1 descrita en detalle con anterioridad. Las direcciones de giro y las direcciones de circulación se indican siempre cuando las respectivas secciones de transporte 8, 14 se observan en la dirección de una dirección de transporte. 25 30

En la Fig. 3 se muestra una primera disposición mutua del dispositivo de transporte 6 y del sinfín extrusor 11 la que dado el caso puede ser una disposición autónoma. En este caso, el dispositivo de transporte 6 de forma helicoidal como también el al menos un sinfín extrusor 11 presentan en cada caso un gradiente hacia la derecha. Para lograr el sentido de giro del sinfín extrusor 11 opuesto al dispositivo de transporte 6, tanto el dispositivo de transporte 6 como también el sinfín extrusor 11 deben accionarse o están accionados en sentido contrario a las agujas del reloj. 35

En la Fig. 4 se muestra una segunda disposición mutua del dispositivo de transporte 6 y del sinfín extrusor 11 la que dado el caso puede ser una disposición autónoma. En este caso, el dispositivo de transporte 6 de forma helicoidal como también el al menos un sinfín extrusor 11 presentan en cada caso una dirección de gradiente hacia la izquierda. Para lograr el sentido de giro del sinfín extrusor 11 opuesto al dispositivo de transporte 6, tanto el dispositivo de transporte 6 como también el sinfín extrusor 11 deben accionarse o están accionados en el sentido de las agujas del reloj. 40

En la Fig. 5 se muestra una tercera disposición mutua del dispositivo de transporte 6 y del sinfín extrusor 11 la que dado el caso puede ser una disposición autónoma. En este caso, el dispositivo de transporte 6 de forma helicoidal presenta un gradiente hacia la derecha y el al menos un sinfín extrusor 11 un gradiente hacia la izquierda. Para lograr también en este caso los movimientos que se realizan en sentido opuesto uno de otro, el dispositivo de transporte 6, como se observa en su dirección de transporte, debe accionarse o está accionado en sentido contrario a las agujas del reloj y el sinfín extrusor 11 como se observa en su dirección de transporte, debe accionarse o está accionado en el sentido de las agujas del reloj. 45

Por lo demás, en la Fig. 6 se muestra una cuarta disposición mutua del dispositivo de transporte 6 y del sinfín extrusor 11 la que dado el caso puede ser una disposición autónoma. En este caso, el dispositivo de transporte 6 de forma helicoidal presenta un gradiente hacia la izquierda y el al menos un sinfín extrusor 11 un gradiente hacia la derecha. El sentido de giro del dispositivo de transporte 6 se seleccionó aquí, como se observa en su dirección de transporte, en el sentido de las agujas del reloj, habiéndose seleccionado el sentido de giro del sinfín extrusor 11, como se observa en su dirección de transporte, en sentido contrario a las agujas del reloj. 50

55 En las Figs. 7 y 8 se muestra, además, que aún es posible una orientación diferente de los dos ejes longitudinales 9, 13 uno respecto del otro que la indicada anteriormente en las Figs. 3 a 6. En ese caso, el ángulo 16 determinado respecto de una proyección en el plano horizontal formado entre el primer eje longitudinal 9 de la primera sección de transportes 8 del dispositivo de transporte 6 y el eje longitudinal adicional 13 de la sección de transporte adicional 14

del sinfín extrusor 11, se seleccionó de modo que sea diferente a un ángulo recto. Estas opciones de disposición descritas en la presente memoria pueden combinarse de cualquier manera con todas las conformaciones descritas anteriormente. La alineación longitudinal de los dos ejes longitudinales 9 y 13, que se desvían del ángulo recto, permite determinar la alineación y la posición relativa de los pasos helicoidales uno respecto de otro en el área del punto de intersección, en función del ángulo de paso respectivo y de la dirección de paso de la rosca helicoidal o de las aletas roscadas del dispositivo de transporte 6 y del sinfín extrusor 11.

En la Fig. 7 se muestra que, en una proyección en el plano horizontal, el ángulo 16 formado entre el primer eje longitudinal 9 de la primera sección de transporte 8 del dispositivo de transporte 6 y el eje longitudinal adicional de la sección de transporte adicional 14 del sinfín extrusor 11 es un ángulo agudo. El ángulo agudo preferentemente se selecciona en un intervalo cuyo valor inferior, por ej., es de 5° a 10° y cuyo valor superior, por ej., es de 70° a 85° . Preferentemente pueden seleccionarse valores del ángulo 16 en un intervalo entre 30° y 60° .

En contraposición a ello, se muestra en la Fig. 8 que con la misma dirección de proyección el ángulo 16 entre los dos ejes longitudinales 9, 13 en el área de las dos secciones de transporte 8, 14, hay un ángulo obtuso, presentando, por lo tanto, un valor que es mayor que 90° . El ángulo obtuso preferentemente se selecciona en un intervalo cuyo valor inferior, por ej., es de 95° a 110° y cuyo valor superior, por ej., es de 160° a 175° . Preferentemente pueden seleccionarse valores del ángulo 16 en un intervalo entre 120° y 150° .

Los valores límite inferiores y superiores indicados antes del ángulo 16 agudo también puede seleccionarse menores que 5° o también mayores que 85° . El ángulo 16 obtuso también puede presentar un valor límite inferior menor que 95° o un valor límite superior mayor que 175° .

En una realización preferente se prevé que en el área de intersección entre las dos secciones de transporte 8, 14, los dos ejes longitudinales 9, 13 están orientados de manera angular de manera tal que el ángulo de gradiente de la rosca helicoidal o de la aleta roscada del dispositivo de transporte 6 se extienda en paralelo respecto de la rosca helicoidal o de las aletas roscadas del sinfín extrusor 11. De esa manera, se puede reducir o evitar por completo un efecto de cizallamiento adicional en el área de entrega entre el dispositivo de transporte 6 y el sinfín extrusor 11 del dispositivo de plastificación 3 sobre el material plástico triturado.

Preferentemente, el primer eje longitudinal 9 en el área de la primera sección de transportes 8 del dispositivo de transporte 6, así como del eje longitudinal adicional 13 en el área de la sección de transporte adicional 14 del al menos un sinfín extrusor 11 se dispusieron cada uno prolongándose en un plano horizontal. Los dos planos horizontales se encuentran distanciados entre sí en dirección vertical y también prolongándose en paralelo entre sí. La distancia vertical entre los dos planos horizontales puede presentar cualquier valor finito a partir del valor 0 (cero). Este valor de distancia depende de las medidas del dispositivo de transporte 6 y del dispositivo de plastificación 3, así como de su disposición espacial mutua.

Independientemente de ello también sería posible, tal como se esbozó en la Fig. 1 con una línea discontinua, que, por ej., el eje longitudinal 13 del sinfín extrusor 11 se orientara prolongándose en el plano horizontal, pero el primer eje longitudinal 9, de al menos el dispositivo de transporte 6, en el área de la primera sección de transportes 8 como se observa en su dirección de transporte, se orientara hacia abajo en dirección al menos un sinfín extrusor 11. De ese modo, se puede facilitar en alguna medida el movimiento de transporte del material plástico triturado.

Los dos ejes longitudinales 9, 13 también pueden denominarse ejes de giro para estos componentes. El dispositivo de transporte 6 con sus extremos envolventes externos en el área de su sinfín de transporte o sus órganos de transporte preferentemente se dispone a una distancia reducida de los extremos envolventes externos del sinfín extrusor 11.

Los ejemplos de realización muestran posibles variantes de la planta de procesamiento 1, por lo que se indica en este punto que la invención no se limita a las variantes especialmente representadas de la misma, sino que también son posibles varias combinaciones de las variantes individuales de ejecución entre sí y esta posibilidad de variación se basa en la doctrina de la acción técnica por invención objetiva y radica en la capacidad del especialista de este campo técnico.

La tarea en la que se basan las soluciones independientes de la invención se indica en la descripción.

Todas las indicaciones sobre intervalos de valores en esta descripción deben entenderse de manera tal que incluyan áreas parciales cualesquiera y todas las áreas parciales de los mismos, por ej., la indicación 1 a 10 debe entenderse de tal manera que estén incluidas todas las áreas parciales, a partir del límite inferior 1 y el límite superior 10, es decir, todas las áreas parciales comienzan en un límite inferior de 1 o más y finalizan en un límite superior de 10 o menos, por ej., 1 a 1,7, o 3,2 a 8,1, o 5,5 a 10.

Finalmente, por razones de orden, se indica que para entender mejor la estructura de la planta de procesamiento 1, esta o sus partes componentes fueron representadas parcialmente ampliadas y/o reducidas fuera de escala.

Lista de referencias

- 1 planta de procesamiento
- 2 unidad de procesamiento
- 3 dispositivo de plastificación
- 5 4 dispositivo de suministro
- 5 dispositivo de trituración
- 6 dispositivo de transporte
- 7 carcasa
- 8 primera sección de transporte
- 10 9 primer eje longitudinal
- 10 abertura de salida
- 11 sinfín extrusor
- 12 carcasa del extrusor
- 13 eje longitudinal adicional
- 15 14 sección de transporte adicional
- 15 abertura de llenado
- 16 ángulo
- 17 tambor de procesamiento

REIVINDICACIONES

1. Una planta de procesamiento (1) para material plástico, en particular, para el procesamiento de material termoplástico para su reciclaje, que comprende
 - un dispositivo de suministro (4),
- 5 - una unidad de procesamiento (2) con un dispositivo de trituración (5), un dispositivo de transporte conformado preferentemente de forma helicoidal (6), una carcasa de conformación tubular (7) y con al menos un medio de accionamiento para el dispositivo de trituración (5) y el dispositivo de transporte (6),
 - en la que el dispositivo de trituración (5) y el dispositivo de transporte (6) adyacente al dispositivo de trituración (5) en la dirección de transporte, en dirección axial del mismo, están alojados y montados en forma giratoria en la carcasa (7) tubular,
 - y en la que el dispositivo de transporte (6) define una primera sección de transporte (8) con un primer eje longitudinal (9),
 - y en la que la carcasa (7) en el área del dispositivo de trituración (5) presenta al menos una abertura de alimentación abierta hacia el dispositivo de suministro (4) y, en un área final de la sección de transporte (8) del dispositivo de transporte (6), presenta una abertura de salida (10),
 - un dispositivo de plastificación (3) con al menos un sinfín extrusor (11) alojado en una carcasa del extrusor (12) y un medio de accionamiento adicional para el al menos un sinfín extrusor (11), y el al menos un sinfín extrusor (11) define eje longitudinal adicional (13) así como sección de transporte adicional (14),
 - en la que, visto en la dirección de transporte, el dispositivo de plastificación (3) está dispuesto corriente abajo de la unidad de procesamiento (2),
 - y en la que en la carcasa del extrusor (12) está dispuesta una abertura de llenado (15) y la abertura de llenado (15) y la abertura de salida (10) dispuesta en la carcasa (7) está dispuestas directamente una junto a la otra, y conforman una abertura de unión conjunta y ambas se encuentran en conexión de flujo,
 - y en la que, respecto de una proyección sobre un plano horizontal, la primera sección de transporte (8) del dispositivo de transporte (6), con su primer eje longitudinal (9), y la sección de transporte adicional (14) del al menos un sinfín extrusor (11) con su eje longitudinal adicional (13) están orientadas de manera que se cruzan en el área de la abertura de salida (10) y de la abertura de llenado (15),
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30 **caracterizada porque** el dispositivo de transporte preferentemente conformado de forma helicoidal (6), en el área de la abertura de salida (10) de la carcasa (7) presenta un sentido de giro que se prolonga en sentido contrario respecto de la dirección de transporte del al menos un sinfín extrusor (11).
2. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el dispositivo de trituración (5) y el dispositivo de transporte (6) están dispuestos o conformados en un tambor de procesamiento conjunto (17).
- 35 3. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** respecto de una proyección sobre un plano horizontal, un ángulo (16) formado entre el primer eje longitudinal (9) de la primera sección de transporte (8) del dispositivo de transporte (6) y el eje longitudinal adicional (13) de la sección de transporte adicional (14) del sinfín extrusor (11) se selecciona de modo que sea igual a un ángulo recto.
- 40 4. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** respecto de una proyección sobre un plano horizontal, un ángulo (16) formado entre el primer eje longitudinal (9) de la primera sección de transporte (8) del dispositivo de transporte (6) y el eje longitudinal adicional (13) de la sección de transporte adicional (14) del sinfín extrusor (11) se selecciona de modo que no sea igual a un ángulo recto.
- 45 5. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 2 o 4, **caracterizada porque** respecto de una proyección sobre un plano horizontal, un ángulo (16) formado entre el primer eje longitudinal (9) de la primera sección de transporte (8) del dispositivo de transporte (6) y el eje longitudinal adicional (13) de la sección de transporte adicional (14) del sinfín extrusor (11) es un ángulo agudo.
6. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 2 o 4, **caracterizada porque** respecto de una proyección sobre un plano horizontal, un ángulo (16) formado entre el primer eje longitudinal (9) de la primera sección de transporte (8) del dispositivo de transporte (6) y el eje longitudinal adicional (13) de la sección de transporte adicional (14) del sinfín extrusor (11) es un ángulo obtuso.
- 50 7. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el primer eje longitudinal (9) en el área de la primera sección de transporte (8) del dispositivo de transporte (6) y el eje longitudinal adicional (13) en el área de la sección de transporte adicional (14) del al menos un sinfín extrusor

(11) están dispuestos cada uno de ellos prolongándose en un plano horizontal.

- 5
8. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el primer eje longitudinal (9) en el área de la primera sección de transporte (8) del dispositivo de transporte (6), visto en su dirección de transporte, está orientando hacia abajo en dirección al menos un sinfín extrusor (11) del dispositivo de plastificación (3).
- 10
9. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el dispositivo de transporte configurado de forma helicoidal (6) presenta un gradiente hacia la derecha y el al menos un sinfín extrusor (11) también presenta un gradiente hacia la derecha y tanto el dispositivo de transporte (6) como también el sinfín extrusor (11) están accionados cada uno de ellos, visto en su dirección de transporte, en sentido contrario a las agujas del reloj.
- 15
10. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el dispositivo de transporte configurado de forma helicoidal (6) presenta un gradiente hacia la izquierda y el al menos un sinfín extrusor (11) también presenta un gradiente hacia la izquierda y tanto el dispositivo de transporte (6) como también el sinfín extrusor (11) están accionados cada uno de ellos, visto en su dirección de transporte, en el sentido de las agujas del reloj.
- 20
11. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el dispositivo de transporte configurado de forma helicoidal (6) presenta un gradiente hacia la derecha y el al menos un sinfín extrusor (11) presenta un gradiente hacia la izquierda y el dispositivo de transporte (6), visto en su dirección de transporte, está accionado en sentido contrario a las agujas del reloj y el sinfín extrusor (11), visto en su dirección de transporte, está accionado en el sentido de las agujas del reloj.
- 25
12. Planta de procesamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el dispositivo de transporte configurado de forma helicoidal (6) presenta un gradiente hacia la izquierda y el al menos un sinfín extrusor (11) presenta un gradiente hacia la derecha y el dispositivo de transporte (6), visto en su dirección de transporte, está accionado en el sentido de las agujas del reloj y el sinfín extrusor (11), visto en su dirección de transporte, está accionado en sentido contrario a las agujas del reloj.

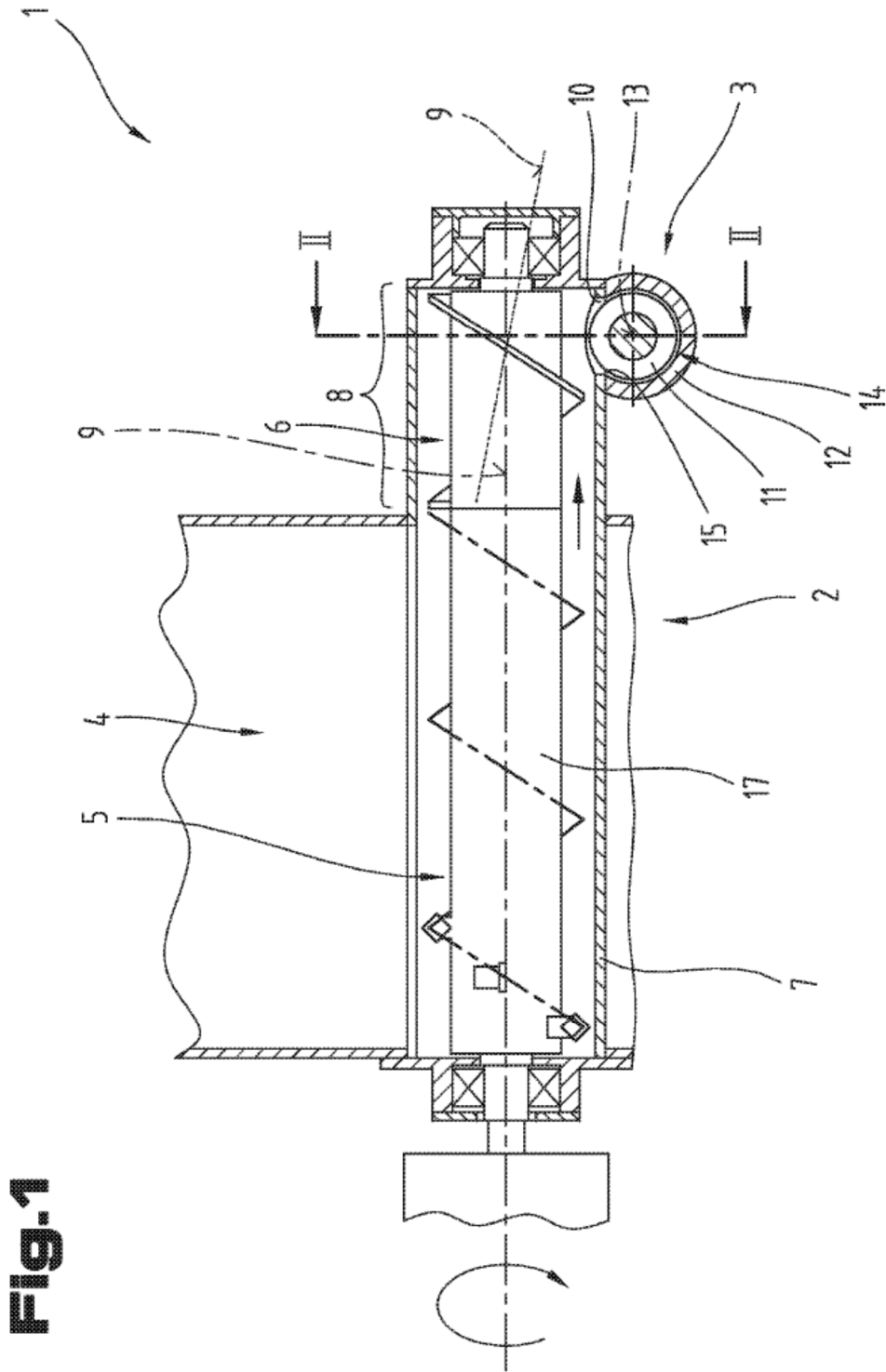


Fig.2

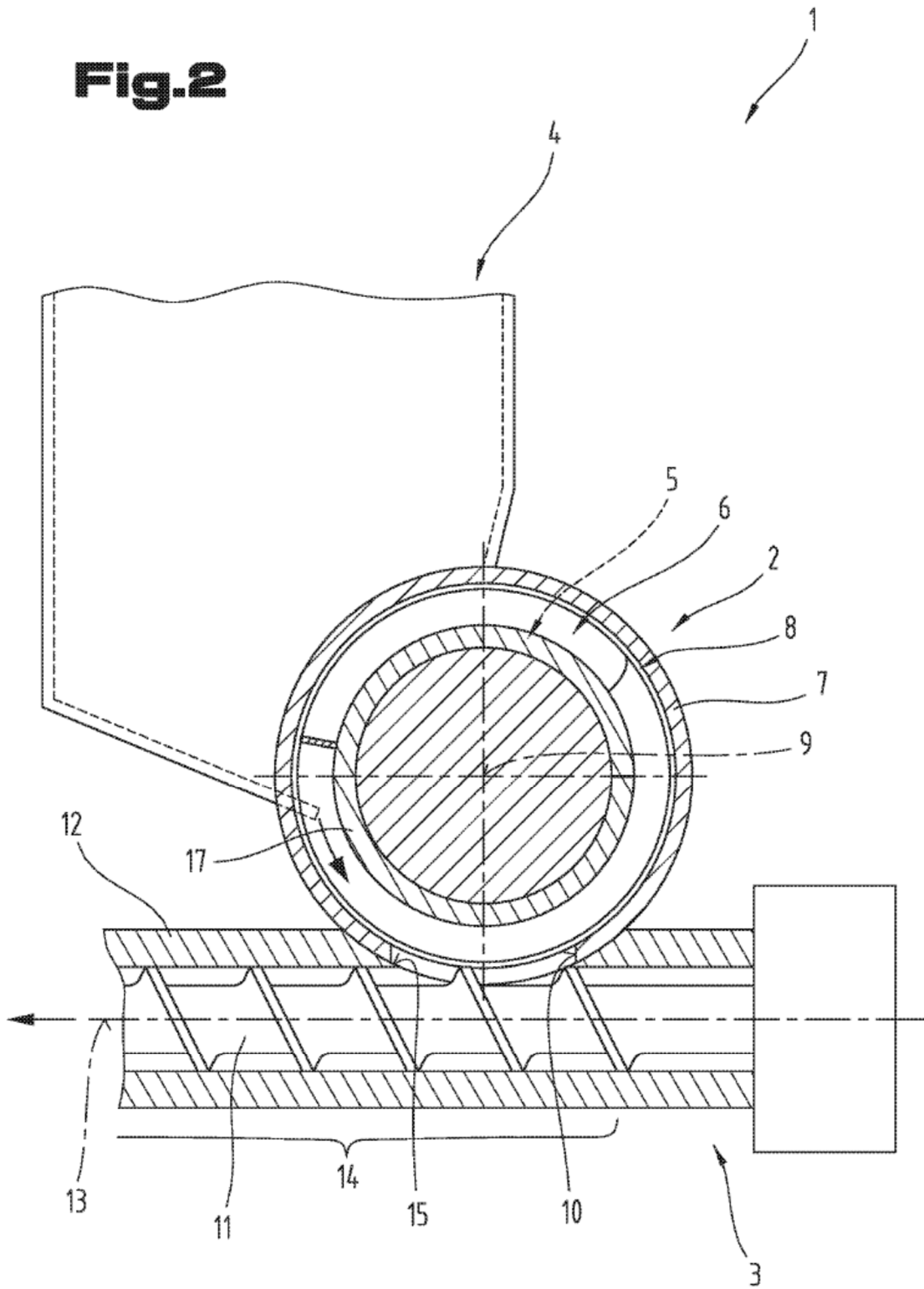


Fig.3

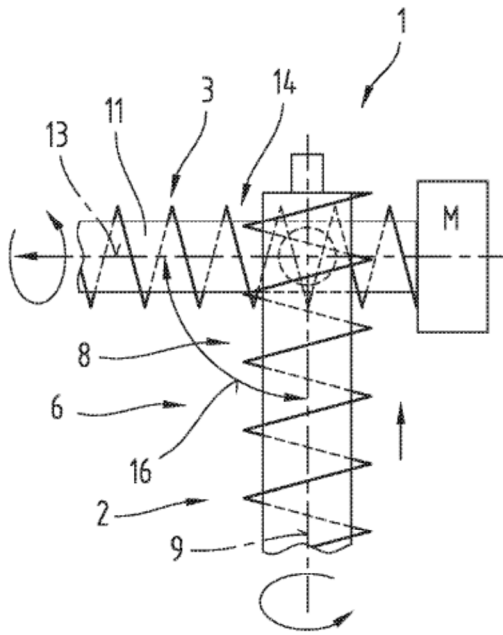


Fig.4

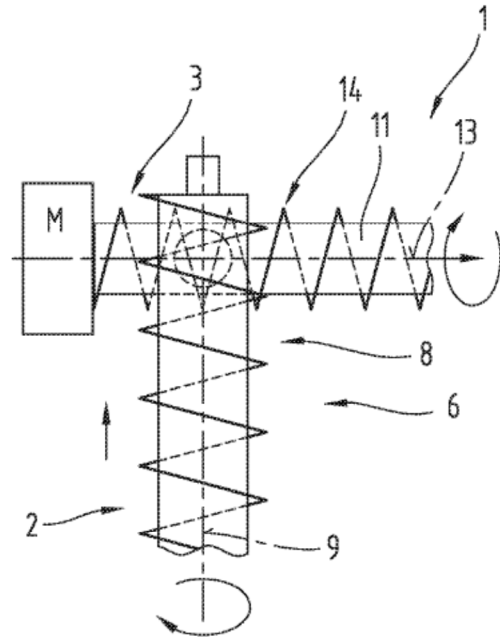


Fig.5

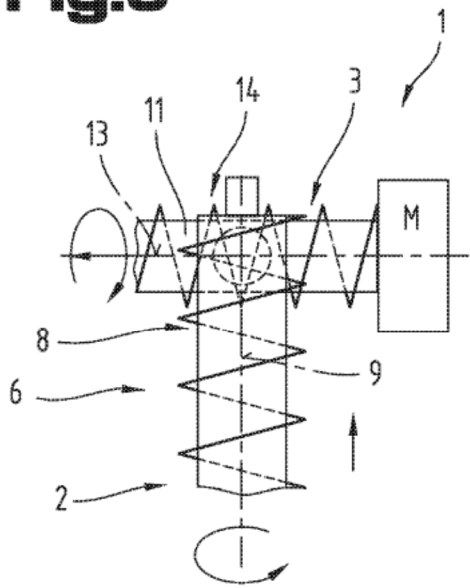


Fig.6

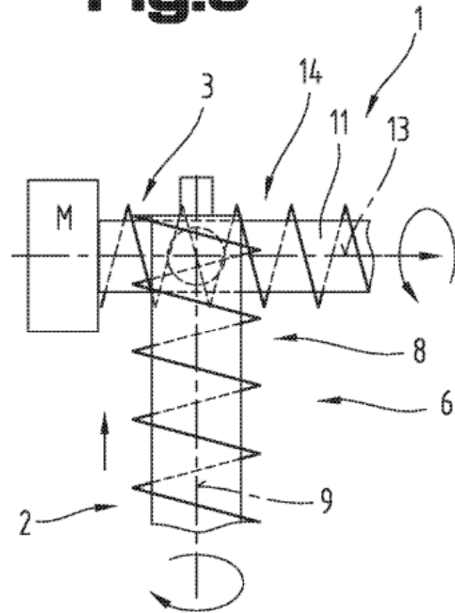


Fig.7

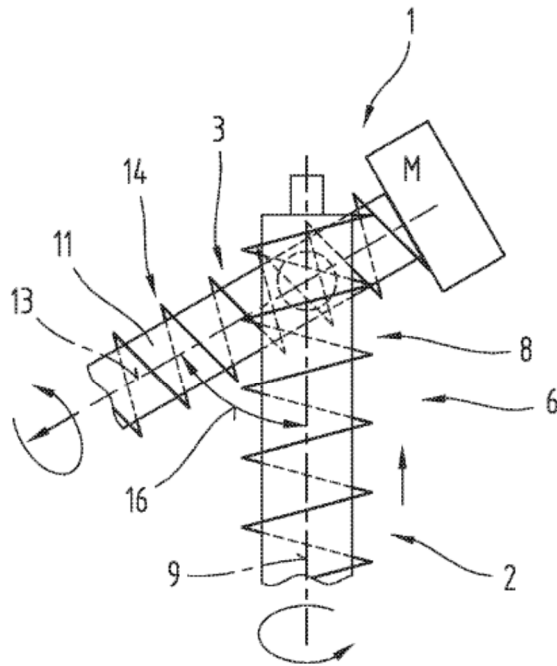


Fig.8

