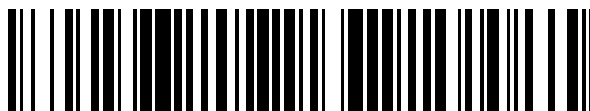


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 718**

51 Int. Cl.:

B29C 47/82 (2006.01)

B29C 47/92 (2006.01)

B29C 47/08 (2006.01)

B29C 47/66 (2006.01)

B29C 45/72 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2012 PCT/EP2012/072998**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013 WO2013076042**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2012 E 12787455 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2782737**

54 Título: **Máquina extrusora particularmente para compuestos termoplásticos**

30 Prioridad:

23.11.2011 IT MI20112128

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2017

73 Titular/es:

SEMPLICE S.P.A. (100.0%)

Via del Carroccio 8

20123 Milano, IT

72 Inventor/es:

PAOLETTI, STEFANO

74 Agente/Representante:

BELTRÁN GAMIR, Pedro

ES 2 623 718 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

La presente invención hace referencia una máquina extrusora particularmente para compuestos termoplásticos.

Actualmente, los estándares internacionales en cuanto a cables autoextinguibles o retardantes de la llama (HFFR Retardante de Llama Libre de Halógenos) y con baja emisión de humo, así como libres de halógenos en el caso de combustión (LSOH, Bajo en Humo y Cero Halógenos), han forzado a los fabricantes de compuestos a proveer compuestos termoplásticos que son difíciles de trabajar debido a la gran cantidad de calor generado durante el trabajo de tales compuestos termoplásticos debido a su elevada viscosidad. El exceso de calor sufre el inconveniente de deteriorar el material mismo.

Tales compuestos termoplásticos generalmente son trabajados en máquinas extrusoras que, en vista de las dificultades técnicas mencionadas anteriormente y causadas por la particular composición de dichos compuestos, tienen velocidades de extrusión reducidas en un 50% o más respecto del trabajo de compuestos termoplásticos del tipo ordinario, con una consiguiente reducción en la productividad y aumento en los costes.

Las máquinas extrusoras convencionales no están exentas de más inconvenientes, incluyendo el hecho de que tienen sistemas de regulación de temperatura ineficientes para trabajar compuestos termoplásticos que son difíciles de trabajar.

De hecho, tales máquinas extrusoras convencionales no permiten el control preciso de la temperatura del material siendo trabajado; consiguientemente, puesto que en los compuestos termoplásticos de difícil trabajo la temperatura de trabajo está cercana a la temperatura de degradación de dichos compuestos, la velocidad de producción debe reducirse con el fin de permitir a los operarios evaluar que no se ha alcanzado su temperatura de degradación.

Otro inconveniente de estas máquinas extrusoras convencionales reside en el hecho de que los sistemas de regulación de temperatura tienen sensores de temperatura que son inexactos para medir la temperatura del material de trabajo.

Otro inconveniente de estas máquinas extrusoras convencionales reside en el hecho de que tienen sistemas refrigerantes ineficientes y en el hecho de que, por lo tanto, degradan más la eficiencia de los sistemas de regulación de temperatura del tipo conocido.

Máquinas extrusoras convencionales son mostradas por ejemplo en JP 58 108120 A, US 5 200 205 A, US 4 290 986 A y US5224383 A1.

El objetivo de la presente invención es proveer una máquina extrusora, particularmente para compuestos termoplásticos, que soluciona los problemas técnicos descritos anteriormente, evita los inconvenientes y supera las limitaciones del estado de la técnica, permitiendo una optimización de la productividad de la línea de extrusión, aumentando su velocidad de trabajo.

Dentro de este objetivo, un objeto de la presente invención es proveer una máquina extrusora que permita el rápido y preciso control de la temperatura de trabajo.

Otro objeto de la invención es proveer una máquina extrusora que asegure una elevada calidad de la salida del trabajo.

Otro objeto de la invención es proveer una máquina extrusora que pueda asegurar la más alta fiabilidad y seguridad en su uso.

Otro objeto de la invención es proveer una máquina extrusora que sea fácil de proveer y económicamente competitiva en comparación con el estado de la técnica.

De acuerdo con la invención, está provista una máquina extrusora tal y como se define en la reivindicación 1 anexada. Otros ejemplos de realización de la máquina extrusora están definidos en las reivindicaciones dependientes anexadas.

Otras características y ventajas de la invención resultarán aparentes de mejor modo a partir de la descripción de un ejemplo de realización preferido pero no exclusivo de una máquina extrusora, particularmente para compuestos termoplásticos, ilustrada mediante ejemplo no limitador en los dibujos que acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista elevada lateral de un ejemplo de realización de una máquina extrusora según la invención;

La Figura 2 es una vista de sección de la máquina extrusora ilustrada en la Figura 1, a lo largo de la línea II-II;

La Figura 3 es una vista a escala ampliada de un detalle de la máquina extrusora ilustrada en la figura 2;

La Figura 4 es una vista elevada lateral del cilindro de extrusión de la máquina extrusora ilustrada en las Figuras precedentes;

La Figura 5 es una vista de sección del cilindro de extrusión ilustrado en la Figura 4, a lo largo de la línea V-V;

La Figura 6 es una vista a escala ampliada de un detalle del cilindro de extrusión ilustrado en la figura 4.

Con referencia a las figuras citadas, la máquina extrusora con estructura mejorada, particularmente para compuestos termoplásticos, generalmente designada por el número de referencia 1, comprende un cilindro de extrusión internamente hueco 2, al menos un elemento calentador, convenientemente constituido por uno o más calentadores dispuestos cerca de la superficie exterior del cilindro de extrusión 2, al menos un ventilador enfriador 30-39 que engancha la superficie exterior del cilindro de extrusión 2, y al menos una sonda de temperatura 3 insertada en el cilindro de extrusión 2.

Según la invención, la sonda de temperatura 3 está de cara directamente e internamente a la cavidad 4 del cilindro de extrusión 2, y en particular, en el caso de una máquina extrusora del tipo tornillo único ilustrada en las Figuras que acompañan, la sonda de temperatura 3 está de cara a la cavidad que se origina entre la superficie interior del cilindro de extrusión 2 y la superficie exterior del tornillo de extrusión 8.

Esta máquina extrusora 1 está adaptada también para trabajar materiales de un tipo diferente, tales como por ejemplo, compuestos elastómeros o termoendurecibles.

Según la invención, la sonda de temperatura 3 está adaptada para hacer contacto con el compuesto termoplástico que está contenido en la cavidad 4 del cilindro de extrusión 2 y trabajado mediante el tornillo de extrusión 8 durante el proceso de extrusión.

La sonda de temperatura 3 comprende una caja 5 que es insertada en el cilindro de extrusión 2 y un termopar 6 insertado en la caja 5 en el cilindro de extrusión 2.

La caja 5 está hecha de un material conductor y mecánicamente fuerte, tal como por ejemplo, bronce al berilio. La forma de la caja 5, que es delgada y alargada, con un diámetro generalmente del orden de 2 milímetros, también contribuye a la resistencia mecánica a elevadas presiones, y a la conducción térmica. Dicha caja, de hecho, debe soportar temperaturas incluso del orden de 400° C y presiones incluso de 1000 bares.

La caja 5 está insertada ventajosamente en un orificio roscado adaptado provisto en la superficie exterior del cilindro de extrusión 2 de modo que la caja 2 pueda ser roscada y desenroscada respecto del cilindro de extrusión 2 con el fin de ser quitada y sustituida cuando se requiera. La caja 5 tiene un extremo 10 que hace contacto directo con el compuesto termoplástico siendo trabajado, adaptando su propia temperatura a la temperatura de dicho compuesto, gracias a las excelentes propiedades de conducción térmica del material del que está hecha. La presencia de la rosca, entre el cuerpo del cilindro de extrusión 2 y la superficie lateral exterior de la caja 5, produce una discontinuidad térmica entre el cilindro de extrusión 2 y la caja 5, debido a la reducción en los puntos de contacto entre el cilindro de extrusión 2 y la caja 5, que asegura que la caja 5 alcanza la temperatura del compuesto termoplástico, sustancialmente sin ser afectada por la temperatura del material del cilindro de extrusión 2 mismo.

El termopar 6 comprende ventajosamente terminales hechas de hierro y konstantán. El termopar 6 también puede ser sustituido sin la necesidad de sustituir la caja 5.

En el ejemplo de realización ilustrado en las figuras que acompañan, la máquina extrusora 1 comprende 5 estaciones de trabajo 50, 60, 70, 80 y 90 dispuestas longitudinalmente a lo largo de la extensión del cilindro de extrusión 2. Cada estación de trabajo comprende ventajosamente una sonda de temperatura 3, dos ventiladores enfriadores 30-39 y al menos un elemento calentador que está de cara a la superficie exterior del cilindro de extrusión 2 para regular la temperatura de trabajo.

Los ventiladores 30-39 están dispuestos en una posición más baja que el cilindro de extrusión 2 y están en un ángulo de una manera alternada con el fin de distribuir mejor el flujo de aire y evitar concentrar el enfriamiento en una única línea longitudinal del cilindro de extrusión 2. Ventajosamente, los ventiladores enfriadores 30-39 comprenden cada uno una salida 40, 41 que afecta a una porción diferente de la superficie lateral del cilindro de extrusión 2.

Los ventiladores 30-39 están dispuestos ventajosamente de una manera discontinua y alternante. Están en un ángulo de una manera alternante, por ejemplo, en ángulos de +/- 10° y/o +/- 15°, de modo que la salida de cada uno está de cara a varias porciones de la superficie lateral del cilindro de extrusión 2 de modo que el flujo de aire que sale de los diversos ventiladores 30-39 también tiene un ángulo de incidencia a la superficie lateral del cilindro de extrusión 2 que es diferente de los ventiladores adyacentes.

El cilindro de extrusión 2 comprende aletas de refrigeración 7 alrededor de toda su superficie lateral exterior.

Estas aletas 7 tienen un grosor que varía longitudinalmente respecto del eje del cilindro de extrusión 2 en relación con la cantidad de calor a ser disipado en los diversos puntos del cilindro de extrusión 2.

En un ejemplo de realización preferido de las aletas de refrigeración 7, son más densas, es decir, de menor grosor, por ejemplo, del orden de 5 milímetros, cerca de la parte inicial del cilindro de extrusión 2, es decir, cerca de la tolva 11 para insertar el material termoplástico, y menos densas, es decir, de mayor grosor, por ejemplo, del orden de 10 milímetros cerca de la salida del cilindro de extrusión 2. Las Figuras 4 y 6 ilustran las aletas de refrigeración 7 del cilindro de extrusión 2, y en particular, la región de transición 13 desde una configuración con aletas más delgadas a una configuración con aletas más gruesas.

Ventajosamente, para proveer la mejor disipación del exceso de calor, el cilindro de extrusión 2 y las aletas de refrigeración 7 están provistos en un único bloque de material.

Las aletas de refrigeración 7 comprenden además una pluralidad de cortes helicoidales 9 que se encuentran longitudinalmente respecto del eje de un cilindro de extrusión 2, alrededor de su superficie lateral en un número que puede variar de 6 a 24.

La operación de la máquina extrusora con estructura mejorada, particularmente para compuestos termoplásticos se describe a continuación.

En el ejemplo de realización ilustrado en las figuras que acompañan, la presencia de una sonda de temperatura 3 que está de cara a la cavidad 4 que está interna al cilindro de extrusión 2 y externa al tornillo de extrusión 8, es decir, que está en contacto directo con el compuesto termoplástico durante el trabajo asegura la medición rápida y exacta de la temperatura de compuesto. Empezando desde esta información sobre la temperatura del compuesto, una unidad reguladora de control de temperatura, que es montada en la máquina, controla por ejemplo con controles del tipo PID (Proporcional-Integral-Derivado) la operación de las aletas de refrigeración y los elementos calentadores para mantener la temperatura de trabajo deseada del compuesto termoplástico.

En la práctica se ha descubierto que la máquina extrusora según la presente invención consigue el objetivo y los objetos pretendidos puesto que permite mejorar la productividad de la línea de extrusión aumentando la velocidad de producción y la calidad respecto del estado de la técnica.

Otra ventaja de la máquina extrusora según la invención reside en el hecho de que asegura un control rápido y preciso de la temperatura de trabajo y en particular de la temperatura del compuesto termoplástico siendo trabajado.

Otra ventaja de la máquina extrusora según la invención reside en el hecho de que los datos de la temperatura del compuesto termoplástico siendo trabajado son muy exactos y son transmitidos de manera prácticamente inmediata, permitiendo la regulación de la temperatura de trabajo sin retrasos significativos.

Otra ventaja de la máquina extrusora según la invención reside en el hecho de que permite un enfriamiento eficiente del compuesto termoplástico también como una función de su temperatura real.

La máquina extrusora, particularmente para compuestos termoplásticos, concebida de este modo es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas ellas estando dentro del ámbito de las reivindicaciones anexadas.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina extrusora (1) que comprende un cilindro de extrusión internamente hueco (2), al menos un elemento calentador asociado con dicho cilindro de extrusión (2), al menos un ventilador enfriador (30-39) que engancha la superficie exterior de dicho cilindro de extrusión (2) y al menos una sonda de temperatura (3) que está insertada en dicho cilindro de extrusión (2), dicha sonda de temperatura (3) estando de cara a la cavidad (4) de dicho cilindro de extrusión (2) de tal modo que dicha sonda de temperatura (3) siendo adaptada para estar en contacto directo con el material de extrusión contenido en dicha cavidad (4) de dicho cilindro de extrusión (2), dicha al menos una sonda de temperatura (3) comprendiendo al menos una caja (5) que está insertada separablemente en dicho cilindro de extrusión (2) y al menos un termopar (6) que está insertado separablemente en dicha al menos una caja (5), dicha al menos una caja (5) estando hecha de un material térmicamente conductor y mecánicamente fuerte adaptado para soportar temperaturas del orden de 400° C y presiones de 1000 bares, dicha caja (5) teniendo un extremo (10) que hace contacto directo con el material siendo extrusionado en dicha cavidad (4) de dicho cilindro de extrusión (2) de tal modo que la temperatura de dicha caja (5) alcanza la temperatura de dicho material siendo extrusionado asegurando una medición exacta y rápida de la temperatura del material siendo extrusionado y proveyendo datos de la temperatura del material siendo trabajado que son muy exactos y transmitidos de manera prácticamente inmediata, dicho cilindro de extrusión (2) comprendiendo aletas de refrigeración (7) que están dispuestas en su superficie lateral exterior, caracterizada por el hecho de que dichas aletas (7) tienen un grosor que varía longitudinalmente respecto del eje de dicho cilindro de extrusión (2) y teniendo además una pluralidad de cortes helicoidales (9) que se extienden longitudinalmente respecto del eje de dicho cilindro de extrusión (2).
2. La máquina extrusora (1) según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que dicha al menos una caja (5) está hecha de bronce al berilio.
3. La máquina extrusora (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por el hecho de que dicha al menos una caja (5) tiene una forma alargada que está adaptada para soportar altas presiones.
4. La máquina extrusora (1) según al menos una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que dicha al menos una caja (5) está adaptada para ser enroscada y desenroscada respecto de dicho cilindro de extrusión (2) para su sustitución.
5. La máquina extrusora (1) según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que dicho cilindro de extrusión (2) y dichas aletas de refrigeración (7) están provistos en una pieza.
6. La máquina extrusora (1) según al menos una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que comprende una pluralidad de ventiladores enfriadores (30-39) que están dispuestos longitudinalmente respecto del eje de dicho cilindro de extrusión (2) de modo discontinuo y alternado, dichos ventiladores enfriadores (30-39) comprendiendo cada uno una salida (40-41) que afecta a varias porciones de la superficie lateral de dicho cilindro de extrusión (2).

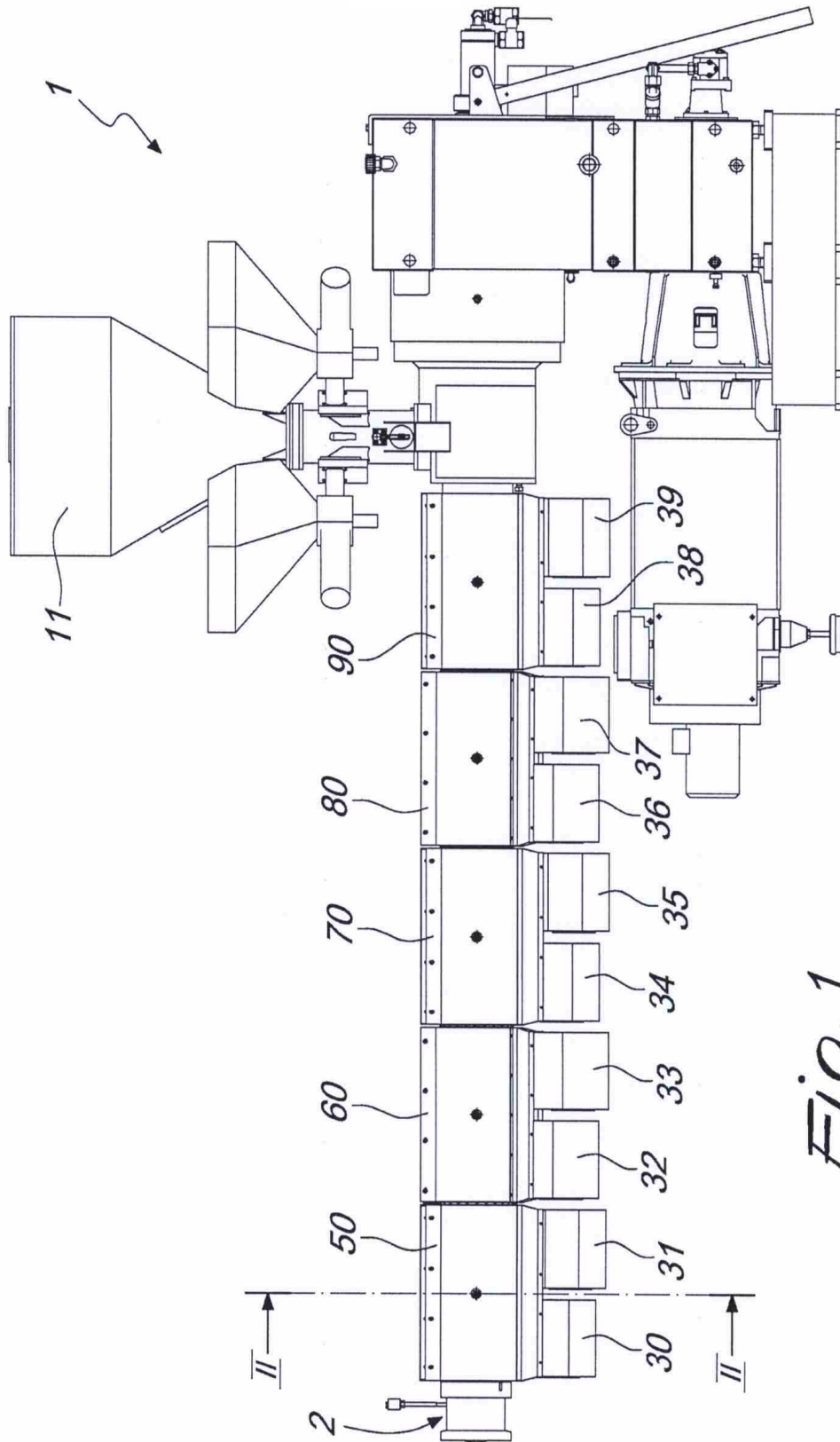


Fig. 1

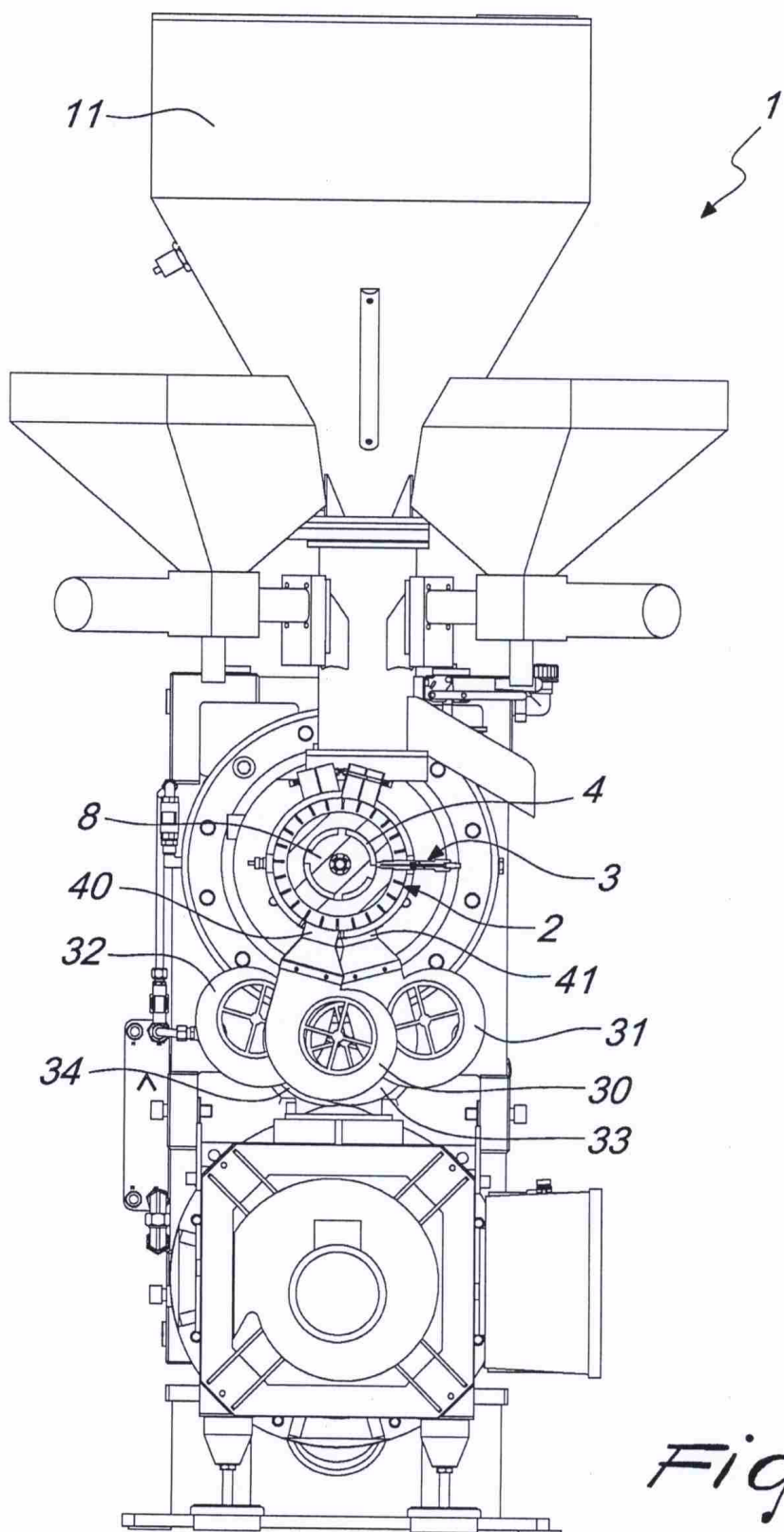


Fig. 2

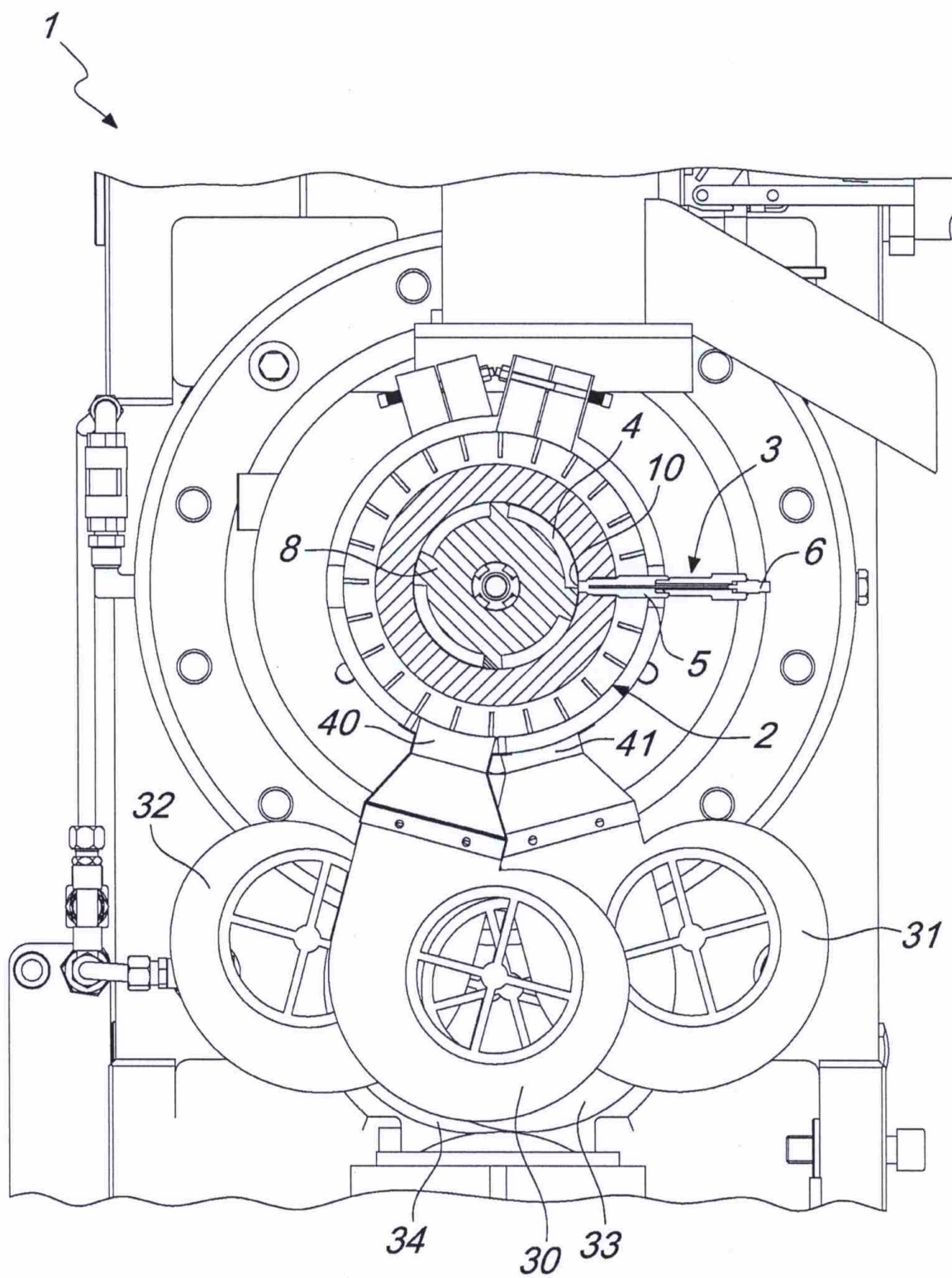
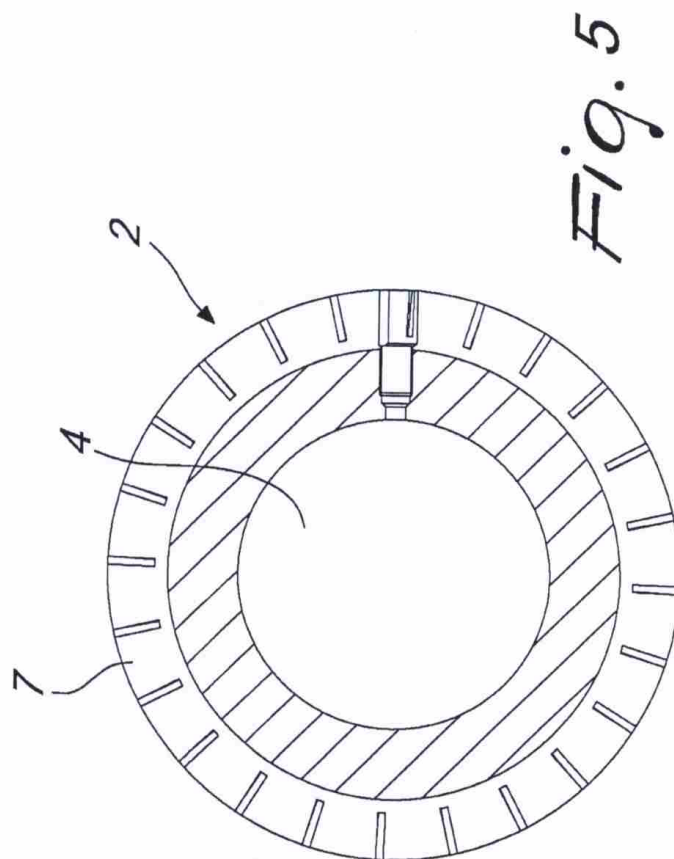
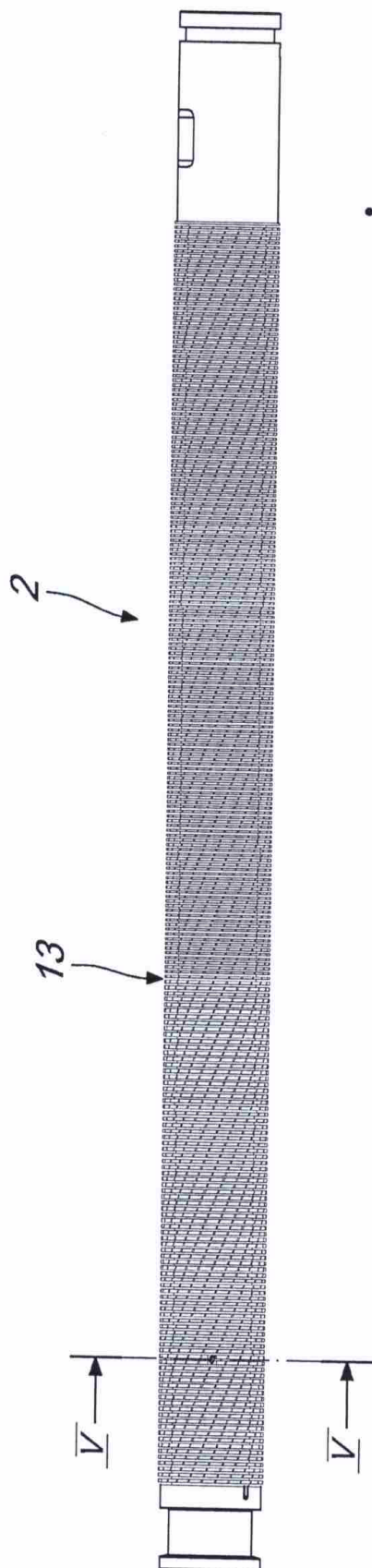


Fig. 3



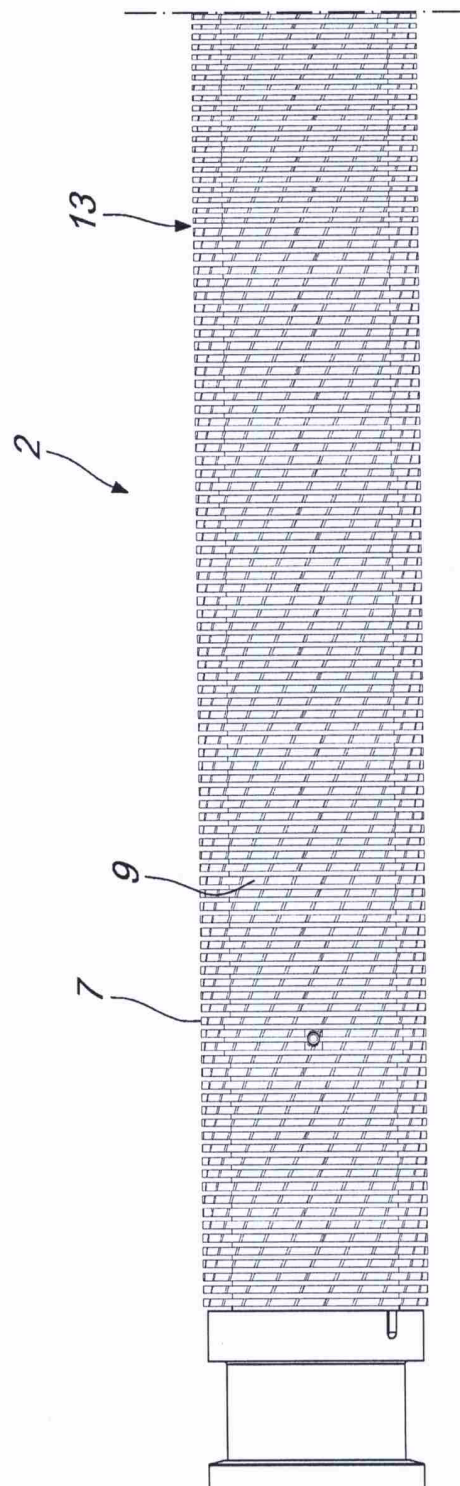


Fig. 6