

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 821 350**

51 Int. Cl.:

| | | |
|------------------|-----------------------------|-----------|
| B29B 7/74 | (2006.01) B01F 5/26 | (2006.01) |
| B29B 7/32 | (2006.01) B01F 7/00 | (2006.01) |
| B29B 7/46 | (2006.01) B01F 7/04 | (2006.01) |
| B29B 7/60 | (2006.01) B01F 13/10 | (2006.01) |
| B29B 7/88 | (2006.01) B29C 48/29 | (2009.01) |
| B29B 7/94 | (2006.01) B29B 9/16 | (2006.01) |
| B01F 3/12 | (2006.01) B29C 48/03 | (2009.01) |
| B01F 3/18 | (2006.01) B29C 48/28 | (2009.01) |
| B01F 5/06 | (2006.01) B29C 48/50 | (2009.01) |
| B01F 5/24 | (2006.01) | |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2017** **E 17170063 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** **EP 3248748**

54 Título: **Sistema de dosificación e inyección de al menos un líquido para alimentar una extrusora**

30 Prioridad:

23.05.2016 IT UA20163680

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

26.04.2021

73 Titular/es:

**ELAV S.R.L. (100.0%)
Strada in Valle, 21
28062 Cameri (NO), IT**

72 Inventor/es:

LAVATELLI, GIUSEPPE

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 821 350 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

Sistema de dosificación e inyección de al menos un líquido para alimentar una extrusora

5 La presente invención se refiere a un sistema de dosificación e inyección de sustancias con un comportamiento fluido de al menos un líquido para alimentar una extrusora.

10 Se utilizan varias tecnologías para alimentar extrusoras, por ejemplo, para la producción de cables o tuberías aisladas, con el fin de obtener un producto de alta calidad y con las características requeridas por el mercado y para su utilización.

Por tanto, se utiliza un equipo específico para la producción de la mezcla con la que se van a alimentar las extrusoras.

15 Se conoce un aparato, por ejemplo, que constituye el objeto de la patente US 8.220.984 B2, en el que el material colocado en unas tolvas superiores es alimentado por gravedad a un contenedor de pesaje antes de llegar a una mezcladora de eje vertical para entrar en la extrusora.

20 En los equipos del tipo indicado anteriormente, se mezclan los componentes necesarios para producir artículos manufacturados extrudidos, pero dicho mezclado no siempre es suficiente para obtener un producto óptimo para su introducción en la extrusora.

También cabe señalar que para la producción de dichos artículos manufacturados, desde 1974 se ha utilizado un método especial, introducido por Dow Chemical y denominado "Monosil".

25 En este método, se añade polietileno, silano, una pequeña cantidad de peróxido, un catalizador y otros aditivos, por ejemplo, a una extrusora de un solo tornillo, formando una línea de extrusión. La homogeneización de los productos, las reacciones de injerto y la formación del artículo manufacturado, que, como ya se ha mencionado antes, normalmente consiste en tuberías o cables eléctricos, se completan en esta única línea de extrusión.

30 Por tanto, se puede ver que, con estos métodos, además de componentes que tienen un comportamiento puramente fluido o, en cualquier caso, en forma granular o pulverulenta, también se utilizan productos líquidos, tales como silano o peróxidos o productos similares.

35 La reticulación del producto final tiene lugar parcialmente en el agua caliente utilizada para enfriar el artículo manufacturado después de la extrusión y se completa en uno o dos días con humedad atmosférica.

Este polietileno reticulado viene expresado con la abreviatura "XLPE", como el polietileno de alta densidad.

40 El polietileno de alta densidad es un producto termoplástico macromolecular, derivado de la polimerización del monómero de etileno ($CH_2=CH_2$).

45 Por tanto, el polietileno está compuesto por varias cadenas macromoleculares (poliméricas), cuyas fuerzas de cohesión no pueden considerarse, estrictamente hablando, enlaces químicos reales, pero son de naturaleza eléctrica y normalmente se denominan fuerzas de "Van der Waals".

Incluso si estas fuerzas de cohesión son bajas, el elevado número de enlaces intramoleculares favorece la formación de determinadas características del producto manufacturado.

50 En cualquier caso, la baja energía de las fuerzas de cohesión hace que el material termoplástico sea particularmente sensible a la temperatura, lo que provoca un notable deterioro de las características.

55 Si, además de las fuerzas de "Van der Waals", también se introducen unos enlaces químicos intramoleculares, denominados enlaces de reticulación, éstos aumentan considerablemente las prestaciones térmicas de los artículos manufacturados.

La reticulación es un proceso que modifica la estructura química del material, creando, por medio de conexiones entre las cadenas poliméricas, una estructura de "red" tridimensional. La nueva estructura determina características específicas, es decir:

- 60
- aumenta la temperatura máxima de uso
 - disminuye la deformación por fluencia
 - aumenta la resistencia química
 - aumenta la resistencia a los rayos UV
- 65
- aumenta la resistencia a la abrasión
 - aumenta la resistencia al impacto

- aumenta la sensibilidad a la entalladura y a la abrasión
- se confieren características de memoria térmica al material ("polímero termoelástico").

5 Frente a estas ventajas, sin embargo, el XLPE (polietileno reticulado) tiene la desventaja de no ser reciclable, pero debe eliminarse incluso cuando solo esté parcialmente reticulado. Esto representa un aumento de costes para los productos manufacturados hechos solo de XLPE y aún más cuando el XLPE se extrude sobre soportes metálicos, normalmente de cobre, en lo referente a cables eléctricos.

10 Asimismo, también debe tenerse en cuenta que en equipos como los que se muestran en la patente de EE. UU., enviar, por ejemplo, silano a la mezcladora antes de que entre en la extrusora, no está exento de riesgos, debido a la naturaleza peligrosa del producto tanto desde un punto de vista corrosivo como desde un punto de vista explosivo en determinadas condiciones, además de los riesgos asociados con su eliminación segura.

15 El documento US 2007/297272 A1 divulga un sistema de dosificación e inyección según el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento EP 0129121 A1 divulga el uso de una composición de copolímeros y catalizadores en la producción de hilos y cables revestidos.

20 El objetivo general de la presente invención es proporcionar un sistema de dosificación e inyección de sustancias con comportamiento fluido para alimentar al menos con un líquido una extrusora, tanto de tipo sólido granular como también líquido, capaz de resolver los inconvenientes mencionados anteriormente de la técnica conocida, de una manera extremadamente simple, económica y particularmente funcional.

25 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema que se alimente en un entorno seguro, no expuesto a la humedad o al aire, sin peligro de incendio y sin ningún posible efecto nocivo para el exterior, permitiendo así un alto grado de seguridad.

30 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema en el que exista una certeza razonable de las cantidades de productos sólido-líquido usados en la producción de artículos manufacturados de alta calidad.

Por lo tanto, la presente invención está dirigida a un sistema de dosificación e inyección según la reivindicación 1; estando las realizaciones preferidas definidas en las reivindicaciones dependientes.

35 Las características estructurales y funcionales de la presente invención y sus ventajas con respecto a la técnica conocida resultarán aún más evidentes a partir de la siguiente descripción, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que muestran un ejemplo de realización de la invención en sí misma. En los dibujos:

- la figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de dosificación según la presente invención;
- 40 - la figura 2 es una vista lateral en alzado que ilustra un grupo de mezclado usado en el sistema según la presente invención;
- la figura 3 es una vista en sección según la línea III-III del grupo de la figura 2;
- las figuras 4, 5, 6 y 7 son una vista en alzado, una vista en sección y dos vistas en perspectiva de un elemento mezclador estático del grupo ilustrado en las figuras 2 y 3;
- 45 - la figura 8 es una vista en perspectiva de una segunda mezcladora estática que forma parte del grupo ilustrado en las figuras 2 y 3;
- la figura 9 es una vista en planta desde arriba parcialmente en sección de una mezcladora dinámica que forma parte del grupo ilustrado en las figuras 2 y 3;
- 50 - la figura 10 es una vista en perspectiva de parte de la mezcladora mostrada en la figura 9.

Con referencia a la figura 1, esta ilustra un sistema de dosificación e inyección de sustancias con un comportamiento fluido para que se alimente con al menos un líquido una extrusora según la presente invención.

55 En este diagrama que representa un sistema de la invención, se prevé el uso de silano, pero, tal y como se ha especificado, este líquido se puede sustituir, como alternativa, por peróxidos u otros líquidos similares.

60 El sistema de la invención según la reivindicación 1 se ha subdividido, a efectos de una mayor comodidad, en una primera sección principal para dispositivos responsables del transporte, bombeo y medición de silano, indicada con un área de líneas discontinuas en el recuadro 50, a la que una segunda sección para las partes de control eléctrico, indicada con el número 51, físicamente separada de la anterior y un grupo de mezclado, indicado en su totalidad con el número 52, están operativamente conectados.

65 La primera sección o área principal 50, se ventila durante la succión y, por tanto, con una presión negativa con respecto al medio ambiente. La segunda sección o área para las partes de control eléctrico 51, por otro lado, se presuriza en una atmósfera inerte por medio de alimentación de nitrógeno 54 desde un depósito 55 con el fin de

ES 2 821 350 T3

evitar que los vapores de silano entren en el área.

El paso de las tuberías entre las dos áreas se efectúa a través de mamparos que mantienen la separación física; las válvulas de nitrógeno son accionadas neumáticamente para no tener ningún dispositivo eléctrico en la zona del silano.

De manera más específica, la sección principal 50 de silano está compuesta por una serie de subgrupos principales que son los siguientes.

10 Un grupo de succión 56 desde de un tambor que consiste en una sonda 58 con una tubería de acero inoxidable y una válvula de sellado 59 para mantener la tubería continuamente llena. Un anillo de estanqueidad que se atornilla en el casquillo para el vaciado del tambor con una junta de estanqueidad hecha de PTFE (politetrafluoroetileno) en la tubería de acero inoxidable, una tubería para el suministro de silano desde el tambor hecha de PTFE con un trenzado de acero inoxidable AISI 316, una tubería de suministro de nitrógeno al tambor y una tubería para igualar las presiones de nitrógeno entre el tambor, las escalas y el vaso de expansión 91 de PTFE (algunos de los cuales no se muestran). Cabe señalar que, el tambor de silano no está necesariamente situado en esta sección principal 50.

20 Un grupo de bombeo y filtrado 53 que succiona silano del tambor y lo bombea a través de filtros 47 a un grupo gravimétrico 70 posterior. Este grupo está compuesto por una válvula de membrana accionada neumáticamente 49 hecha de PTFE, para interceptar la succión durante la inactividad, y una bomba de membrana accionada neumáticamente 48 hecha de PTFE. El grupo se completa con un desviador de flujo manual de suministro a los filtros, para seleccionar el filtro operativo, dos filtros de acero AISI 316 con un cartucho de acero sinterizado con una capacidad de filtrado de $<5 \mu$. De estos filtros, uno está activo durante el filtrado, mientras que el otro permanece a la espera para garantizar la continuidad operativa durante la limpieza del primer filtro. También se proporciona un desviador de flujo para suministrar a la estación de pesaje posterior con el fin de seleccionar el filtro desde el que proviene el líquido (no se muestra ninguno de estos elementos).

30 Como ya se ha indicado, también se proporciona el grupo gravimétrico esquematizado con el número 70, que determina el caudal actual de silano suministrado por el sistema mediante un grupo de pérdida de peso con control de redundancia. El grupo gravimétrico 70 está compuesto por un cilindro 71 con una tapa de cierre hermético gracias a una junta de PTFE. El cilindro 71 está suspendido en dos brazos de un puente de galgas extensiométricas 72. El puente de galgas extensiométricas es rígido e implementa dos celdas de carga 73 que son accionadas por tornillos de ajuste que igualan el peso sostenido por cada celda. De esta manera, se obtiene un control de redundancia de la pérdida de peso y se diagnostica la congruencia de las indicaciones de una celda con respecto a la otra. También se proporciona una tubería corrugada o arrollada de PTFE para suministrar el silano procedente del desviador de flujo a la salida del grupo filtrante, además de una tubería corrugada hecha de PTFE para enviar el silano a la bomba de inyección, y una tubería corrugada hecha de PTFE para conectar el tambor al vaso de expansión. El vaso de expansión hace que la variación de presión del nitrógeno en el cilindro sea despreciable durante la recarga.

40 Una variación de presión excesiva interrumpe el equilibrio del caudal.

También se proporciona un grupo de inyección 80, que bombea el silano al interior del grupo de mezclado 52, midiendo su caudal. Este grupo de inyección 80 consiste en una bomba de engranajes 81 con juntas. La bomba 81 es de tipo de arrastre magnético y, por lo tanto, sin prensaestopas y sin juntas dinámicas. Un transductor de suministro de presión detecta la presión para determinar el caudal de compensación/ Δ de Presión de la bomba.

50 Un medidor de flujo másico 82 situado aguas abajo del grupo gravimétrico 70 mide el caudal másico del silano entrante. Esta medición representa la retroalimentación para regular la velocidad de la bomba 81 y se compara continuamente con la medición del grupo de pérdida de peso gravimétrico 70 anterior generando una alarma en caso de desviación.

Este doble control, junto con el control de congruencia anterior entre las celdas de carga 73, representa un elemento importante para el sistema de la invención.

55 Evidentemente, se proporcionan unas tuberías de conexión al inyector de PTFE reforzado con trenzado AISI 316.

60 Un inyector con cuerpo y obturador hechos de AISI 316, junto con juntas y boquilla hechas de PTFE, se insertan en el grupo de inyección 80. La boquilla y el obturador son autolimpiantes y, cuando están cerrados, están herméticamente sellados para garantizar que el silano del circuito aguas arriba permanezca al resguardo del aire. El inyector no tiene ninguna función nebulizadora del silano, sino solo la tarea de llevarlo al centro del área de la mezcladora de interés, que se describe más adelante, y que garantiza la parada inmediata de la adición de la adición para evitar una alimentación que ya no es necesaria.

65 Se proporcionan tuberías de suministro de nitrógeno a la mezcladora 52 y sus sellos, además de tuberías de aire comprimido para controlar el obturador.

ES 2 821 350 T3

En el área principal 50, se proporciona un circuito de estabilización de nitrógeno, como se esquematiza con el número 90.

- 5 Este circuito 90 tiene la función de evitar variaciones de presión aguas arriba de la bomba de engranajes, ya que estas tendrían como resultado variaciones inaceptables de caudal para el proceso. El circuito de silano, entre el tambor y el grupo inyector 80 se presuriza a un valor controlado y que se regula mediante la introducción de nitrógeno. Por lo tanto, el circuito de silano está completamente sellado y puede operar con presiones positivas o negativas iguales a 1000 Pa. Su presión operativa varía de 100 a 300 Pa, negativa o positiva, según sea necesario.
- 10 El circuito de estabilización de nitrógeno 90 está compuesto por un vaso de expansión 91, por ejemplo, con una capacidad de 12 dm³, cuya función es hacer que las variaciones de presión en el cilindro gravimétrico 71 sean despreciables durante su llenado. También se proporciona un transductor de presión diferencial, del que una toma está conectada al vaso de expansión 91 y la otra a la zona de "silano" del sistema de la invención.
- 15 Una válvula neumática para introducir nitrógeno en el circuito de estabilización tiene la función de rellenar con nitrógeno hasta arriba para compensar el vaciado del tambor con el fin de mantener una presión operativa establecida. El ramal de entrada se completa con un regulador/medidor de flujo de área variable.
- 20 También se proporciona una válvula de membrana para descargar sobrepresiones inesperadas en el circuito de estabilización. El ramal de salida se completa con un regulador de caudal y termina en la entrada de succión del ventilador que pone la sección de "silano" en depresión, evacuando la cantidad mínima de nitrógeno mezclado con vapores hacia el exterior.
- 25 Una tubería de conexión entre el vaso de expansión y el tambor garantiza, con mayor demora con respecto a la acción del vaso de expansión, el reequilibrio de las presiones entre el cilindro gravimétrico, el vaso de expansión y el tambor.
- 30 Una tubería de alimentación de nitrógeno al tambor tiene la función de introducir nitrógeno y evitar la entrada de aire cuando se cambia el tambor. El ramal de entrada se completa con un regulador/medidor de flujo de área variable.
- El sistema también comprende un circuito de nitrógeno primario y un circuito para la mezcladora.
- 35 El circuito primario tiene la función de preparar el nitrógeno a la presión requerida para una buena regulación de las válvulas de distribución.
- La función del circuito de la mezcladora es permitir que la parte relacionada con la inyección de silano opere en atmósfera inerte y, por tanto, no permita ningún contacto entre el silano y el aire.
- 40 Los dos circuitos indicados anteriormente están compuestos por un filtro, un separador de condensado y reductor de la presión de entrada que reduce la presión a 250÷300 kPa, un presostato para detectar la presión mínima del nitrógeno en la entrada, un segundo reductor de presión para que salga a la presión de distribución, y válvulas de tres vías con accionamiento neumático.
- 45 Se coloca una primera válvula en el ramal de suministro de nitrógeno a la mezcladora con regulador de flujo y visor de tipo de sección variable.
- Se coloca una segunda válvula en el ramal de suministro de nitrógeno a los sellos giratorios de la mezcladora que se completa con regulador de flujo y visor de tipo de sección variable.
- 50 Una tercera válvula 43 está colocada en el ramal de suministro de nitrógeno al tambor y una cuarta válvula 44 al vaso de expansión descrito anteriormente; estos ramales también se completan con el regulador de caudal y el visor de tipo de sección variable.
- 55 Por último, hay unas válvulas para presurizar el cuadro eléctrico que se completan con un regulador de caudal y visor de tipo de sección variable.
- 60 En lo que respecta a las figuras 2 y 3, estas muestran, con más detalle, un grupo de mezclado 52 utilizado en el sistema de dosificación e inyección de sustancias con un comportamiento fluido para alimentar una extrusora con al menos un líquido, de acuerdo con la presente invención.
- El grupo de mezclado comprende una estructura de soporte 11 que contiene encima de una o más tolvas 12 que contienen los materiales con los que se va a alimentar una extrusora, no mostrada, tal como, por ejemplo, varios tipos de polímeros, agentes antioxidantes, aditivos adicionales, maestros, etc.
- 65 Un embudo 13 recibe el material así compuesto y permite que el material descienda hacia un par de mezcladoras estáticas 16, 17, a través de una válvula de mariposa 14, por ejemplo, controlada por un actuador 15.

Una primera mezcladora estática 16, colocada en un receptáculo 18, proporciona una capa exterior 19 en la que se coloca un elemento helicoidal 20, y actúa como desviador y mezclador del material que está cayendo en la misma por gravedad.

5 Esta primera mezcladora estática 16, puede, por ejemplo, estar fabricada de acero inoxidable AISI 316, y está compuesta por el elemento helicoidal mencionado anteriormente que consiste en una bobina con puntas colocada en una sección reducida del circuito de descenso de los materiales granulados para obtener una buena velocidad.

10 Esta primera mezcladora estática 16 está acoplada al menos parcialmente en una parte superior de una carcasa exterior 21 que tiene una dimensión mayor que una segunda mezcladora estática 17.

De manera más específica, dicha segunda mezcladora estática 17 comprende un elemento cónico 22 dentro de la carcasa exterior 21. Este elemento cónico 22 tiene una serie de orificios pasantes inclinados en su cuerpo. Una primera serie de orificios pasantes 23, 23', 23" se extienden desde una abertura central axial 24, formada encima y en el centro del elemento cónico 22, hacia la periferia inferior del elemento cónico 22.

20 Una segunda serie de orificios pasantes 25, 25', 25", también inclinados, se extienden desde la periferia superior del elemento cónico 22 hacia una abertura central axial 26, formada debajo y en el centro, del elemento cónico 22.

La segunda mezcladora estática 17, hecha, por ejemplo, de PTFE, define así respectivamente un "desviador" interno-externo y externo-interno. Como se puede observar, de hecho, envía a la mitad central, la mitad externa de la sección de salida de la primera mezcladora, y hacia el exterior, la mitad interna de la misma sección de salida de la primera mezcladora.

25 Las figuras 3 a 6 muestran claramente la disposición de las dos series de orificios pasantes 23, 23', 23" y 25, 25', 25", del elemento cónico 22.

30 Esta disposición está provista para que el material que llega a esta segunda mezcladora estática 17 pueda mezclarse adecuadamente.

La mezcla, de hecho, se efectúa simplemente gracias a la intersección del material que llega al centro de la abertura superior 24 y de los tres orificios pasantes 25, 25', 25" formados encima hacia la periferia del elemento cónico 22 y que es desviado por los agujeros pasantes inclinados. El material recibido sale así hacia la periferia y hacia el centro de la parte inferior del elemento cónico 22, respectivamente.

Otro receptáculo 27, en forma de embudo y de sección reducida para favorecer el efecto de mezclado, crea la conexión de las dos mezcladoras estáticas 16 y 17 con una mezcladora dinámica subyacente 28.

40 En particular, dicha mezcladora dinámica 28 está colocada dentro de una cámara subyacente 29 y comprende dos ejes de rotación inversa 30, 31, que tienen unos apéndices o puntas 32 que sobresalen radialmente hacia afuera, a efectos de mezclado.

45 Cada eje 30, 31 está conectado a un motor 33, 34 que también se puede accionar por separado y con una velocidad de rotación programable y variable.

La mezcladora dinámica 28 también puede estar hecha de PTFE, así como también los casquillos 35 en los que giran los ejes 30, 31. Los sellos laberínticos específicos 36 garantizan que el material no penetre en el área de actuación de las partes giratorias mencionadas anteriormente.

50 La disposición del grupo de inyección 80 descrita anteriormente para humedecer el material mezclado con silano o peróxidos similares, alimentado como se describe arriba, está provista entre la segunda mezcladora estática 17 y dicha mezcladora dinámica 28 en un receptáculo 27. Las juntas de laberinto 36 mencionadas anteriormente garantizan que este líquido no tenga acceso al exterior.

55 La extrusora se conecta entonces directamente a una abertura subyacente 38 formada debajo de la cámara 29 del grupo de mezclado 52.

60 Esta disposición de un par de mezcladoras estáticas y una mezcladora dinámica posterior entre las que se suministra el silano, permiten un mezclado excelente y seguro de la mezcla de materiales y líquido con los que se alimenta la extrusora, resolviendo los problemas de la técnica anterior.

65 En el sistema de acuerdo con la presente invención, numerosos detalles innovadores y características específicas que la caracterizan, están por lo tanto presentes.

Una primera característica ventajosa es el uso de una tecnología dual, tanto de tipo gravimétrico como másico, para

los elementos de medición responsables de dosificar el silano de forma diferente a la que se utiliza en la técnica conocida. Esta disposición dual permite controlar la congruencia de las lecturas de caudal y genera una alarma en caso de incongruencia. Asimismo, las formas particulares de las mezcladoras estáticas optimizan no solo esta fase de mezclado, sino también todo el mezclado.

5 Una segunda característica consiste en la inertización completa de la atmósfera en contacto con el silano: en particular, con respecto a la mezcladora dinámica 28 y las juntas correspondientes. Esta inertización hace que el funcionamiento sea seguro, evitando el potencial desencadenamiento de explosiones y pérdidas de silano con una posible contaminación y corrosión.

10 Ventajosamente, se ha introducido la presencia de varias mezcladoras adecuadas para favorecer una mezcla segura y óptima de los componentes.

15 La introducción de silano o de peróxidos permite el reciclado de los productos así formados.

Asimismo, la introducción de una doble redundancia en las celdas de carga mejora considerablemente el control con la posibilidad de alarma en caso de error.

20 También existe la introducción de un control y de una regulación de la presión negativa del circuito de nitrógeno, que nunca se había producido antes.

El uso de una bomba de engranajes de arrastre magnético, de alta velocidad, también debe tenerse en cuenta, lo que mejora el funcionamiento de todo el sistema.

25 En vista de los problemas indicados debido al uso de materiales y líquidos particulares, se ha realizado una selección de materiales particularmente útil.

El uso de tuberías hechas de PTFE limita la adherencia del silano y la formación de cristalizaciones.

30 Asimismo, el uso de PTFE en todas las partes de la mezcladora, excepto en los rotores, también garantiza un correcto funcionamiento sin corrosión ni la creación de inconvenientes o problemas en el producto formado con la extrusora.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de dosificación e inyección de sustancias con un comportamiento fluido para alimentar con al menos un líquido una extrusora que comprende
- 5
- una primera sección principal (50) para el transporte, bombeo y medición de silano o un peróxido contenido en un tambor,
 - y un grupo de mezclado (52) en el que se efectúa la inyección de dicho silano o peróxido en una estructura de soporte (11) de una extrusora,
- 10
- en donde dicha primera sección principal (50) proporciona
- un grupo de succión (56) que proporciona una interfaz entre dicho tambor y un grupo gravimétrico (70) posterior de la primera sección principal (50),
 - y un grupo de bombeo y filtrado (53) que está configurado para succionar silano o peróxido de dicho tambor proporcionando una presión negativa en dicho grupo de succión con respecto al medio ambiente, estando además el grupo de bombeo y filtrado (53) configurado para bombear el silano o peróxido a través de filtros (47) a dicho grupo gravimétrico (70) posterior en una atmósfera inerte por medio de nitrógeno proporcionado desde un depósito (55), debiéndose enviar el silano o el peróxido aspirado a un grupo de inyección (80),
 - estando dicho grupo de mezclado (52) también configurado para mantenerse a una atmósfera inerte proporcionada desde el depósito (55),
- 20
- caracterizado por que**
- dicho sistema comprende una segunda sección (51) para las partes de control eléctrico, presurizada en una atmósfera inerte por medio de nitrógeno también proporcionado desde el depósito (55), conectada operativamente a través de una línea de control a la primera sección principal (50), pero situada espacialmente separada de la primera sección principal (50).
- 25
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** un caudalímetro másico (82) está colocado aguas abajo de dicho grupo gravimétrico (70) para medir el caudal másico de silano o de peróxido.
- 30
3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** dicha inyección de silano o peróxido puede ejecutarse aguas arriba de una mezcladora dinámica (28) y aguas abajo de al menos una mezcladora estática (16, 17) ambas formando parte de dicho grupo de mezclado (52).
- 35
4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** dicha mezcladora dinámica (28) está configurada para mantenerse en una atmósfera inerte.
- 40
5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** dicho grupo de succión (56) está compuesto por una sonda (58) con una válvula de sellado (59) configurada para mantener el tubo constantemente lleno.
- 45
6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** dicho grupo de succión (56) también comprende un tubo configurado para alimentar con nitrógeno al tambor y un tubo configurado para igualar las presiones de nitrógeno entre el tambor, el grupo gravimétrico (70) y un vaso de expansión (91).
- 50
7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** dicho grupo de bombeo (53) está compuesto por una válvula de membrana accionada neumáticamente (49) para interceptar la succión durante la inactividad y una bomba de membrana accionada neumáticamente (48), además de un grupo de desviación de flujo manual para suministrar a los filtros a seleccionar.
- 55
8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** dichos filtros comprenden dos filtros de acero con un cartucho, uno de dichos filtros está activo durante el filtrado, mientras que el otro permanece a la espera para garantizar una continuidad operativa durante la limpieza del primer filtro.
- 60
9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho grupo gravimétrico (70) está configurado para determinar el caudal actual de silano o de peróxido suministrado por el sistema mediante un grupo de pérdida de peso con control de redundancia.
- 65
10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 9, **caracterizado por que** dicho grupo gravimétrico (70) está compuesto por un cilindro (71) con una tapa de sellado suspendida en dos brazos de un puente de galgas extensiométricas (72) conectado a dos celdas de carga (73).
11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** dicho grupo de mezclado (52) comprende al menos una tolva (12) conectada en serie a dos mezcladoras estáticas (16, 17) y a una mezcladora

dinámica (28) posterior hacia una abertura subyacente (38) que se puede conectar a una extrusora, conteniendo dichas mezcladoras estáticas elementos de desviación (20; 22) y proporcionando dicha mezcladora dinámica (28) un par de ejes de rotación inversa (30, 31) que llevan unas puntas (32).

- 5 12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicho grupo de mezclado (52) está **caracterizado por que** una primera (16) de dichas mezcladoras estáticas (16, 17) comprende un elemento helicoidal (20) colocado dentro de un receptáculo (18).
- 10 13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en donde dicho grupo de mezclado (52) está **caracterizado por que** una segunda (17) de dichas mezcladoras estáticas (16, 17) comprende un elemento cónico (22) que actúa como un desviador interior hacia el exterior y un desviador exterior hacia el interior, respectivamente, para llevar la mitad exterior de la sección de salida de dicha primera mezcladora (16) al centro, y la mitad interior de la misma sección de salida de la primera mezcladora (16) al exterior.
- 15 14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en donde dicho grupo de mezclado (52) está **caracterizado por que** una segunda (17) de dichas mezcladoras estáticas (16, 17) comprende un elemento cónico (22) que tiene una serie de seis orificios pasantes inclinados (23, 23', 23", 25, 25', 25") en su cuerpo, que se extienden desde una abertura axial (24, 26) formada centralmente en el elemento cónico (22), hacia la periferia del elemento cónico (22).
- 20 15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 14, en donde dicho grupo de mezclado (52) está **caracterizado por que** una primera serie de tres orificios inclinados (23, 23', 23") está formada en una parte superior de dicho elemento cónico (22) y una segunda serie de orificios inclinados (25, 25', 25") está formada en una parte inferior de dicho elemento cónico (22).
- 25 16. El sistema de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores 11 a 15, en donde dicho grupo de mezclado (52) está **caracterizado por que** dicha mezcladora dinámica (28) está colocada en una cámara (29) colocada debajo de dicha segunda mezcladora estática (17).
- 30 17. El sistema de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores 11 a 16, en donde dicho grupo de mezclado (52) está **caracterizado por que** un dispositivo de inyección (37) de un líquido está colocado entre dicha mezcladora dinámica (28) y dicha segunda mezcladora estática (17).

Fig. 2

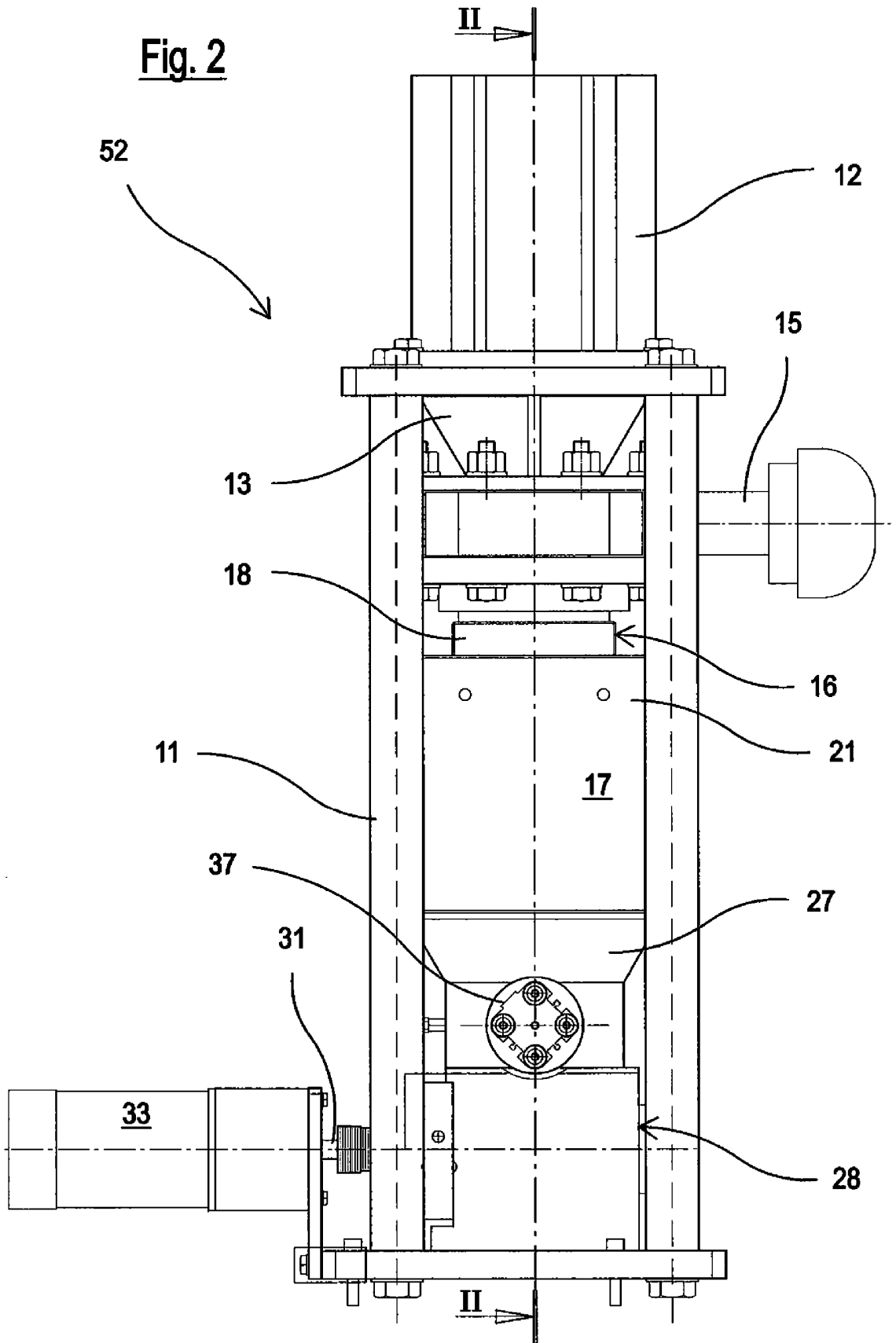
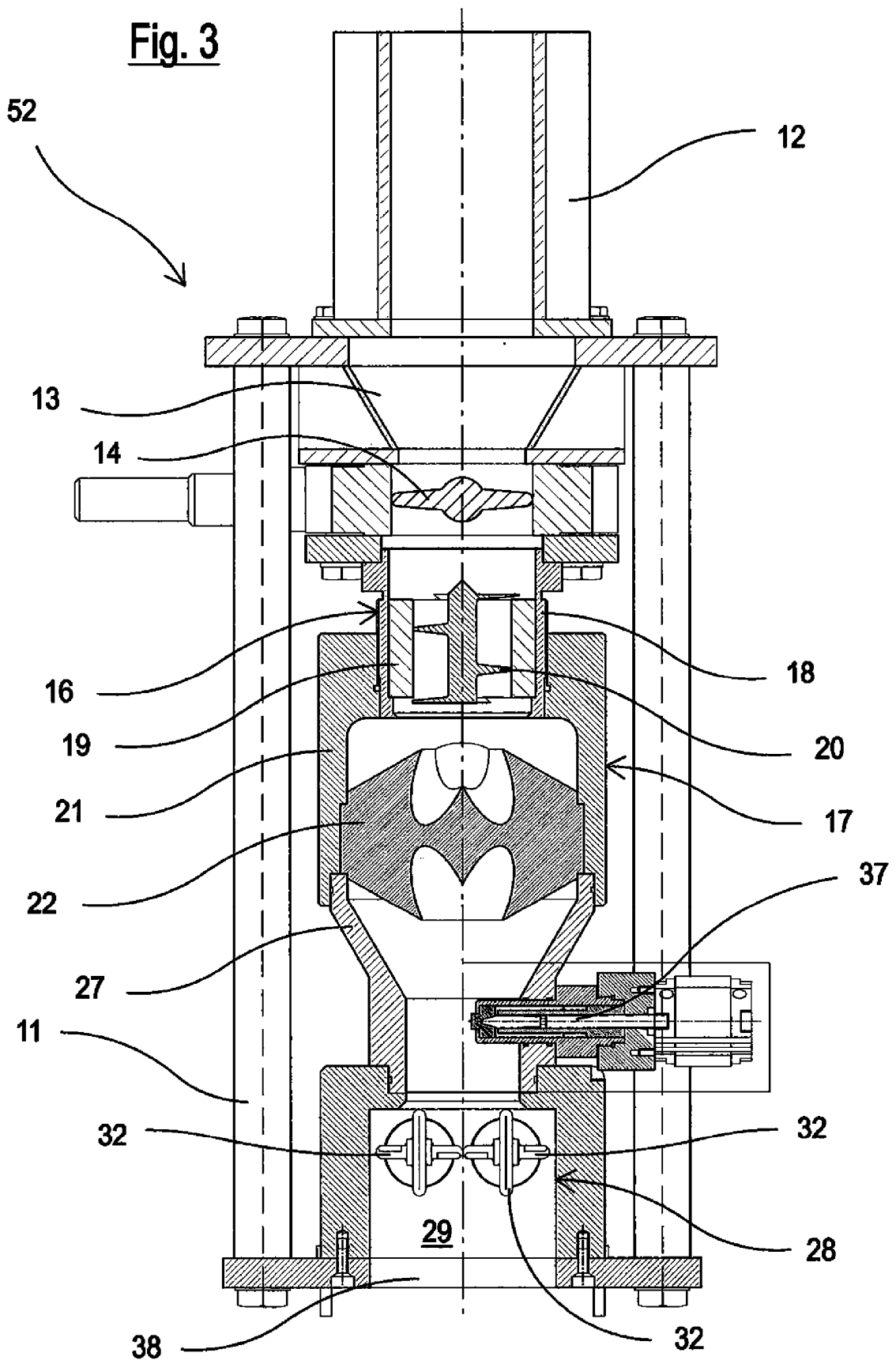


Fig. 3



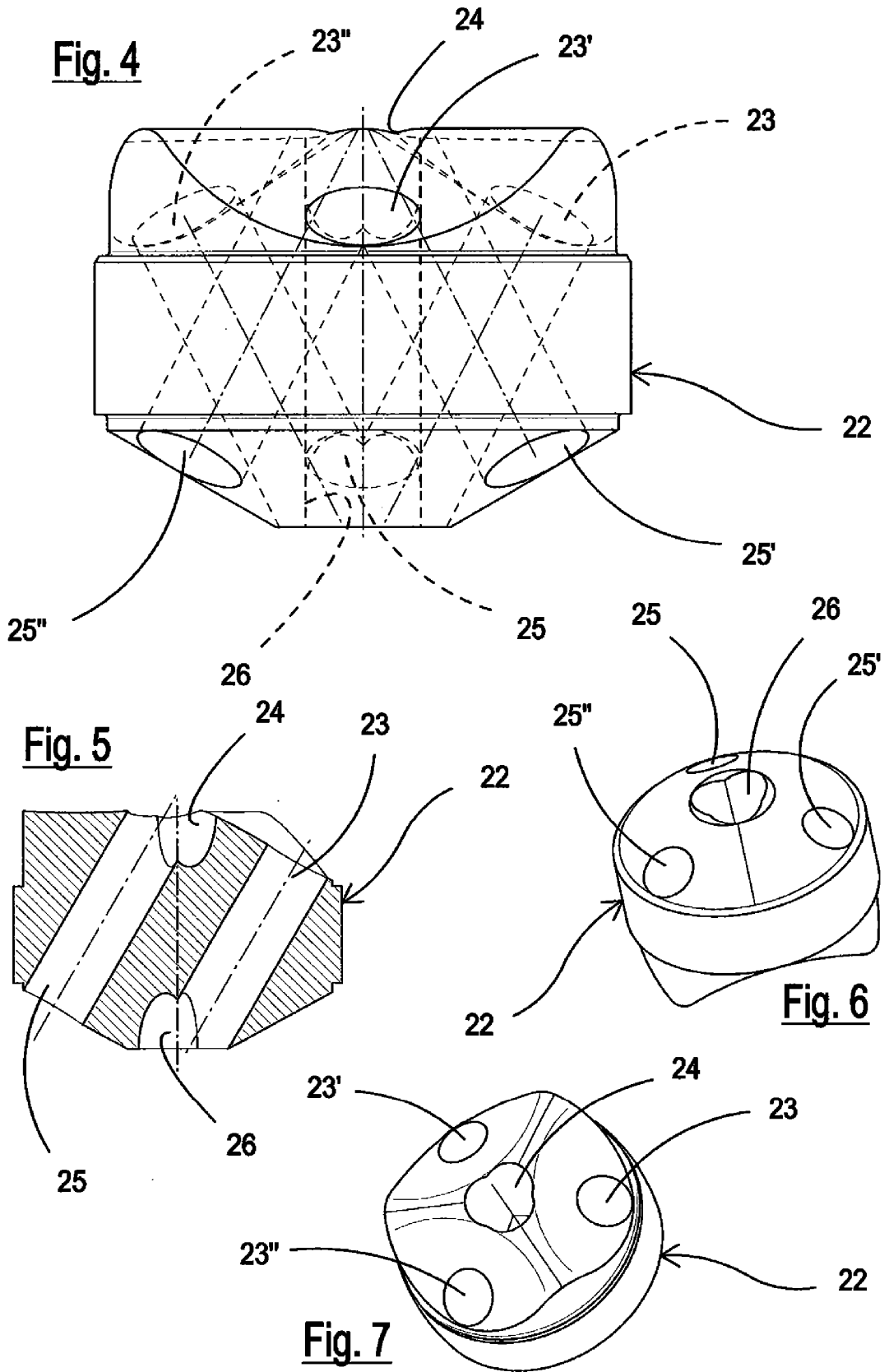


Fig. 8

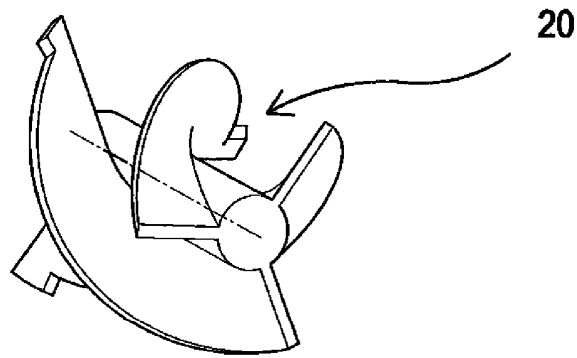


Fig. 9

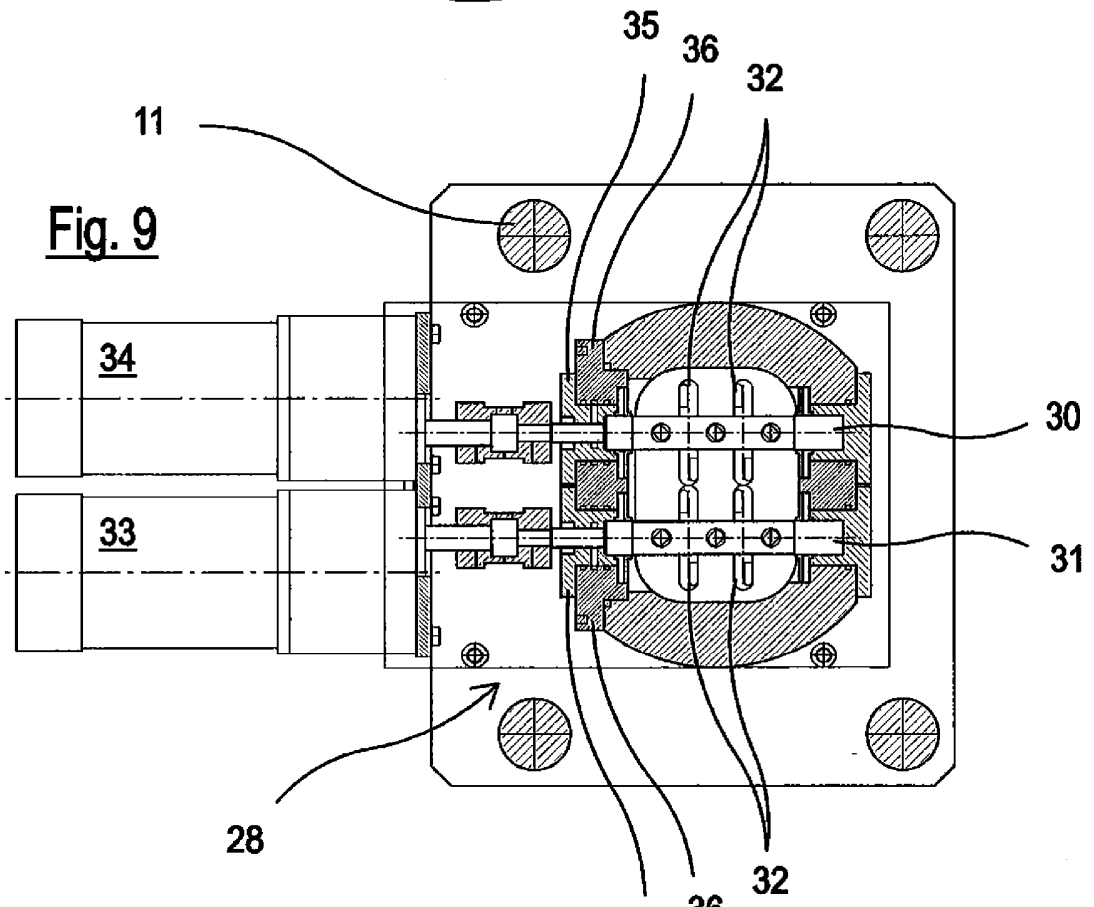


Fig. 10

