



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 670**

51 Int. Cl.:
A01G 25/02 (2006.01)
B29C 47/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08155623 .5**
96 Fecha de presentación : **05.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2116129**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.11.2009**

54 Título: **Procedimiento para fabricar tubos de irrigación por goteo.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.11.2011

73 Titular/es: **THE MACHINES YVONAND S.A.**
 rue de l'Industrie 5
1462 Yvonand, CH

72 Inventor/es: **Guichard, Jean-Pierre;**
Vagnières, Jean-Luc y
Kertscher, Eberhard

74 Agente: **Zea Checa, Bernabé**

ES 2 367 670 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

Procedimiento para fabricar tubos de irrigación por goteo.

- 5 **[0001]** La presente invención está relacionada con un procedimiento para fabricar tubos de irrigación por goteo, en el que un cuerpo tubular se fabrica mediante un proceso de extrusión de un material sintético termoplástico, cuerpo tubular que se calibra y se enfría y cuerpo tubular en el que se colocan elementos de dosificación con una distancia entre sí, se aprietan contra la pared del cuerpo tubular y se sueldan con ésta, y cuerpo tubular que se conduce a través de un dispositivo de perforación, en el que se perfora respectivamente la pared en la zona de los elementos de dosificación, conduciéndose el cuerpo tubular extruido que sale del dispositivo de extrusión a una cámara de enfriamiento previo, en la que el cuerpo tubular se pre-enfría y en la que los elementos de dosificación se unen con la pared y se aprietan completamente contra la misma, y el cuerpo tubular se conduce a través de un dispositivo de calibración y se calibra al diámetro final y accede a la cámara de enfriamiento principal, en la que se enfría el cuerpo tubular adicionalmente.
- 10
- 15 **[0002]** Los tubos de irrigación por goteo de este tipo se usan especialmente para la irrigación directa de plantas. Para ello pueden estar dispuestos en estos tubos de irrigación por goteo, en la zona de las plantas, uno o varios elementos de dosificación, por medio de los cuales se permite que el agua pueda salir gota a gota a través de una perforación hecha en la pared del tubo. Con tubos de irrigación por goteo de este tipo puede usarse el agua de manera muy económica y eficaz.
- 20
- [0003]** La fabricación de tubos de este tipo tiene lugar de manera conocida, tal como está representado por ejemplo en el documento EP-A 0970602, extruyendo un cuerpo tubular mediante un dispositivo de extrusión. Este cuerpo tubular extruido se calibra al diámetro deseado y se enfría. En el cuerpo tubular se introducen los elementos de dosificación, que se aprietan contra la pared del cuerpo tubular y se sueldan con éste. El cuerpo tubular dotado de estos elementos de dosificación se conduce a través de un dispositivo de perforación, en el que se forma en la pared una perforación pasante, a través de la cual puede salir el agua gota a gota, dosificada por el elemento de dosificación. Después, el cuerpo tubular puede enrollarse por ejemplo en un dispositivo de enrollamiento.
- 25
- 30 **[0004]** El proceso esencial en procedimientos de fabricación de este tipo para tubos de irrigación por goteo es la colocación y la soldadura de los elementos de dosificación con la pared del cuerpo tubular a velocidades de fabricación grandes. En caso del procedimiento descrito anteriormente existe el riesgo de que la resistencia de fricción del cuerpo tubular en el dispositivo de calibración conduzca a una dilatación del material sintético aún no enfriado y por consiguiente a una orientación de las cadenas moleculares. Esto puede tener como consecuencia que el tubo así acabado no logre la ductilidad deseada. Además existe el riesgo de que el cuerpo tubular se enfríe demasiado antes de que los elementos de dosificación se pongan en contacto con la pared del cuerpo tubular y se suelden con éste. Esto puede tener como consecuencia que el sitio de unión entre el cuerpo de dosificación y la pared del cuerpo tubular no sea óptimo y pueda conducir a una fuga, lo que perjudica la calidad del tubo de irrigación por goteo.
- 35
- 40 **[0005]** Por la publicación WO99/62691A1 se conoce un dispositivo, con el que los elementos de dosificación se unen con el cuerpo tubular extruido en un dispositivo de calibración previa dispuesto en una cámara de enfriamiento previo, cuerpo tubular que se calibra entonces en un dispositivo de calibración adicional. Con este dispositivo no se superan los inconvenientes mencionados anteriormente.
- 45
- [0006]** Por consiguiente, el objetivo de la presente invención consiste en crear un procedimiento para fabricar tubos de irrigación por goteo, en el que pueden evitarse los inconvenientes mencionados anteriormente y con el que puede lograrse una unión óptima de los elementos de dosificación con la pared del cuerpo tubular, que sea en gran parte independiente del espesor de la pared de los tubos de irrigación por goteo que van a fabricarse.
- 50
- [0007]** Según la invención se consigue este objetivo gracias a que el cuerpo tubular extruido que sale del dispositivo de extrusión se introduce directamente, sin calibrar y sin contacto a través de la abertura de entrada en la cámara de enfriamiento previo.
- 55
- [0008]** Con este procedimiento de acuerdo con la invención se obtiene una unión óptima entre elementos de dosificación y la pared del cuerpo tubular, dado que el sitio donde se realiza la unión se encuentra cerca del sitio donde el tubo extruido abandona la tobera de extrusión. El material no se ha enfriado aún demasiado y presenta aún una blandura relativamente grande, lo que mejora la calidad de la unión entre los elementos de dosificación y la pared de este cuerpo tubular. Dado que la calibración del cuerpo tubular no tiene lugar hasta después de que el elemento de dosificación esté unido completamente con la pared del cuerpo tubular y el cuerpo tubular se enfríe correspondientemente mediante el enfriamiento previo y presente una cierta resistencia, las cadenas moleculares se alinean sólo en la medida limitada, garantizándose la elasticidad del tubo de irrigación por goteo acabado en la medida deseada.
- 60
- 65 **[0009]** De manera ventajosa se introducen los elementos de dosificación a través de un carril guía en el cuerpo

tubular y se aprietan los elementos de dosificación contra la pared del cuerpo tubular mediante la zona de extremo del carril guía y un rodillo que soporta el lado exterior de la pared, de manera que se genera una resistencia reducida.

5 **[0010]** Una configuración adicional ventajosa de la invención consiste en que mediante el ajuste de la distancia entre la zona de extremo del carril guía y el rodillo de soporte se establece la profundidad de penetración del elemento de dosificación en la pared del cuerpo tubular. Mediante este ajuste de la distancia puede establecerse la profundidad de penetración de los elementos de dosificación en la pared del cuerpo tubular, que debido a ello se evita el riesgo de que los elementos de dosificación se aprietan demasiado contra la pared del cuerpo tubular y por consiguiente
10 pueda deteriorarse la pared, tal como podría producirse esto en caso del ajuste de la presión de apriete.

[0011] De manera ventajosa se establece la profundidad de penetración del elemento de dosificación en la pared del cuerpo tubular en del 2% al 50% del espesor de la pared, de manera que pueden considerarse distintos espesores de pared de los cuerpos tubulares.

15

[0012] En la cámara de enfriamiento previo puede aplicarse por pulverización el refrigerante sobre el cuerpo tubular, sin embargo, el refrigerante puede formar también un baño en la cámara de enfriamiento previo, por el que se hace pasar el cuerpo tubular, de manera que puede seleccionarse la solución óptima para el respectivo proceso.

20 **[0013]** De la abertura de entrada de la cámara de enfriamiento previo puede salir refrigerante, dado que en esta zona entre la pared de la cámara de enfriamiento previo, en la que se coloca la abertura de entrada, y el cuerpo tubular no se produce ningún contacto, y únicamente puede colocarse un retén labial, que se recoge de manera ventajosa mediante un depósito colector.

25 **[0014]** De manera ventajosa se acciona el rodillo que soporta el lado exterior de la pared, de manera que se mantiene lo más baja posible la resistencia en el cuerpo tubular continuo.

[0015] De manera ventajosa, en la cámara de enfriamiento previo impera la presión del entorno, lo que simplifica su construcción, mientras que en la cámara de enfriamiento principal se aplica una presión inferior mediante la que se
30 consigue que el cuerpo tubular no se deshinche.

[0016] El procedimiento de acuerdo con la invención se explica en más detalle, a modo de ejemplo, a continuación mediante el dibujo adjunto.

35 **[0017]** El dibujo muestra:

la figura 1, en una representación en sección esquemática, la zona de extrusión, la alimentación de los elementos de dosificación, la cámara de enfriamiento previo y la cámara de enfriamiento principal de un dispositivo para fabricar tubos de irrigación por goteo;

40

la figura 2, en una representación en sección aumentada esquemática, el dispositivo de extrusión, el dispositivo de alimentación para los elementos de dosificación y la cámara de enfriamiento previo del dispositivo de acuerdo con la figura 1;

45

la figura 3, en una representación en sección esquemática, una vista en planta de la cámara de enfriamiento previo con rodillo accionado dispuesto en la misma;

la figura 4 una representación en sección simplificada aumentada de un elemento de dosificación unido con la pared del cuerpo tubular.

50

[0018] A partir de la figura 1 puede observarse una parte del dispositivo de fabricación, con el que pueden fabricarse los tubos de irrigación por goteo de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la invención. A este respecto se representa el dispositivo de extrusión 1, con el que se extruye continuamente el cuerpo tubular 2 de manera conocida. El material extruido es un material sintético termoplástico, por ejemplo polietileno. Este cuerpo tubular 2
55 accede a través de una abertura de entrada 3 a una cámara de enfriamiento previo 4.

[0019] En el cuerpo tubular 2 se introducen elementos de dosificación 6 de manera conocida a través de un carril guía 5. De este modo, los elementos de dosificación 6 pueden hacerse avanzar de manera conocida, por ejemplo, a través de un empujador mecánico sobre el carril guía 5, se conocen también otros sistemas de alimentación con los
60 que pueden hacerse avanzar los elementos de dosificación 6, por ejemplo toberas de aire.

[0020] La zona de extremo 7 del carril guía 5 está configurada de modo que en esta zona los elementos de dosificación 6 entran en contacto con el lado interior de la pared 8 del cuerpo tubular 2, son arrastrados conjuntamente con el cuerpo tubular 2 que se desplaza y se aprietan contra la pared aún blanda y se sueldan con
65 ésta, mediante la zona de extremo 7 y un rodillo 9 exterior, dispuesto en la cámara de enfriamiento previo 4, que

soporta el lado exterior de la pared 8 del cuerpo tubular 2.

[0021] En la cámara de enfriamiento previo 4 se pre-enfría el cuerpo tubular 2, lo que puede realizarse por ejemplo mediante pulverización del cuerpo tubular 2 con un refrigerante 10, tal como se representa esquemáticamente en la figura 1. El enfriamiento previo puede realizarse también llenando la cámara de enfriamiento previo 4 con un refrigerante y haciendo pasar el cuerpo tubular 2 por el baño de enfriamiento así formado.

[0022] Desde la cámara de enfriamiento previo 4, el cuerpo tubular 2 accede a través de un dispositivo de calibración 11 a una cámara de enfriamiento principal 12. Mediante el dispositivo de calibración 11 se calibra el cuerpo tubular de manera conocida a su diámetro definitivo; el cuerpo tubular se enfría adicionalmente en la siguiente cámara de enfriamiento principal 12. De manera ventajosa, en esta cámara de enfriamiento principal 12 impera una presión inferior, de manera que se evita que el cuerpo tubular 2 se deshinche. Mediante esta presión inferior también se consigue que la hermeticidad entre el dispositivo de calibración 11 y el cuerpo tubular 2 que lo atraviesa sea completa.

[0023] El cuerpo tubular así enfriado y solidificado se conduce después a un dispositivo de tracción, no representado, con el que se hace avanzar el cuerpo tubular; accede entonces de manera conocida a un dispositivo de perforación, en el que se dota la pared del cuerpo tubular en la zona del elemento dosificador, en el sitio correcto, de una perforación pasante; el tubo de irrigación por goteo así terminado puede enrollarse entonces por ejemplo en un dispositivo de enrollamiento.

[0024] Tal como puede observarse especialmente en la representación ampliada de acuerdo con la figura 2, el cuerpo tubular 2 recientemente extruido accede a través de la abertura de entrada 3 a la cámara de enfriamiento previo 4. A este respecto, la abertura de entrada 3 presenta por toda su longitud un diámetro que es mayor que el diámetro del cuerpo tubular 2 extruido, de modo que el cuerpo tubular 2 no entra en contacto con la abertura de entrada 3. En la abertura de entrada 3 se usa una junta de labio 13 que no ejerce prácticamente ninguna presión de apriete sobre el cuerpo tubular 2 extruido y con el que se hermetiza la cámara de enfriamiento previo 4. Sin embargo la hermetización es tal que puede salir refrigerante a través de esta abertura de entrada 3; este refrigerante se recoge mediante un depósito colector 14, que está dispuesto por debajo de la abertura de entrada 3, y el refrigerante así recogido puede reconducirse de nuevo Al circuito de refrigerante del dispositivo.

[0025] Tal como se ha mencionado ya, la zona de extremo 7 del carril guía 5 está configurada de modo que el elemento de dosificación 6 alimentado entra en contacto con la pared 8 del cuerpo tubular 2 extruido. La zona de extremo 7 del carril guía 5 presenta una zona adicional 15 que está orientada esencialmente de manera paralela a la pared 8 del cuerpo tubular 2, y con la que el elemento de dosificación 6 se presiona contra la pared 8 del cuerpo tubular 2. Frente a esta zona adicional 15 del carril guía 5 está dispuesto el rodillo 9, por el lado exterior de la pared 8 del cuerpo tubular 2. Por consiguiente, el respectivo elemento de dosificación 6 se aprieta, mediante esta zona adicional 15 del carril guía 5 y el rodillo 9, contra el lado interior de la pared 8 y se une o se suelda con ésta.

[0026] El rodillo 9 puede accionarse, tal como se representa mediante la flecha 17, de manera que puede mantenerse lo más baja posible la resistencia al apriete de los respectivos elementos de dosificación 6 contra la pared 8 del cuerpo tubular 2. Lógicamente, la velocidad circunferencial del rodillo 9 corresponde a la velocidad de avance del cuerpo tubular 2 extruido. La distancia entre el rodillo 9 y la zona adicional 15 del carril guía 5 puede ajustarse; el ajuste puede realizarse de manera conocida, por ejemplo haciendo subir y bajar el rodillo 9, como se representa por la doble flecha 17. Lógicamente sería concebible también diseñar de manera ajustable la zona de extremo 7 del carril guía 5, y también sería posible configurar de manera ajustable tanto el rodillo 9 como la zona de extremo 7 del carril guía 5, de manera que se permitiría también una adaptación a distintos diámetros del cuerpo tubular, cuando se cambiara por ejemplo la tobera de salida del dispositivo de extrusión.

[0027] La unión y el apriete de los elementos de dosificación 6 contra el lado interior de la pared 8 se realiza, por consiguiente, exclusivamente entre la zona adicional 15 y el rodillo 9, de manera que se garantiza una unión óptima, dado que el cuerpo tubular en esta zona está aún relativamente blando y presenta una temperatura correspondientemente alta. Puesto que el cuerpo tubular 2 está blando en esta zona, se prescinde también, por ejemplo, de apretar el rodillo 9 con una presión de apriete predeterminada contra el cuerpo tubular 2, dado que, en este caso, no podría controlarse la profundidad de penetración del elemento de dosificación 6 en el cuerpo tubular 2.

[0028] A partir de la vista en planta de acuerdo con la figura 3 pueden observarse el depósito colector 14, la abertura de entrada 3, la cámara de enfriamiento previo 2, el dispositivo de calibración 11 y la cámara de enfriamiento principal 12. Dentro de la cámara de enfriamiento previo 4 está dispuesto el rodillo 9; el accionamiento se realiza de manera conocida a través de un motor eléctrico 17 y un mecanismo transmisor 19. La regulación del rodillo 9 para ajustar la distancia desde la zona adicional 15 (figura 2) del carril guía puede realizarse, por ejemplo, debido a que el mecanismo de accionamiento 19 se hace girar, de manera conocida, alrededor del eje de accionamiento 20 del motor eléctrico 18.

[0029] A partir de la figura 4 está representada de manera simplificada y ampliada la unión de un elemento de

dosificación 6 con la pared 8 del cuerpo tubular 2. Mediante el ajuste de la distancia entre la zona de extremo 7 del carril guía 5 y el rodillo 9, tal como se ha descrito con respecto a la figura 2, puede ajustarse la profundidad de penetración d del elemento de dosificación 6 en la pared 8 del cuerpo tubular 2. De este modo, durante un proceso de fabricación a lo largo de toda la longitud de un tubo de irrigación por goteo se obtiene una calidad de unión constante entre elementos de dosificación 6 y el cuerpo tubular 2. Según cada espesor de la pared 2 y el elemento de dosificación colocado puede establecerse esta profundidad de penetración d entre aproximadamente el 2% y el 50% del espesor de la pared 8 del cuerpo tubular 2.

[0030] Con este procedimiento de acuerdo con la invención para fabricar tubos de irrigación por goteo se obtiene una calidad de unión óptima entre elementos de dosificación y el cuerpo tubular extruido, independientemente de qué tipo de elementos de dosificación se use y cómo sea de gruesa la pared del cuerpo tubular. Se garantiza una calidad constante, óptima de las uniones entre elementos de dosificación y el cuerpo tubular.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar tubos de irrigación por goteo, en el que un cuerpo tubular (2) se fabrica mediante un proceso de extrusión de un material sintético termoplástico, cuerpo tubular (2) que se calibra y se enfría y cuerpo tubular (2) en el que se colocan elementos de dosificación (6) con una distancia entre sí, se aprietan contra la pared (8) del cuerpo tubular (2) y se sueldan con ésta, y cuerpo tubular (2) que se conduce a través de un dispositivo de perforación, en el que se perfora respectivamente la pared (8) en la zona de los elementos de dosificación (6), conduciéndose el cuerpo tubular (2) extruido que sale del dispositivo de extrusión (1) a una cámara de enfriamiento previo (4), en la que el cuerpo tubular (2) se pre-enfría y en la que los elementos de dosificación (6) se unen con la pared (8) y se aprietan completamente contra la misma, y el cuerpo tubular (2) se conduce a través de un dispositivo de calibración (11) y se calibra al diámetro final y accede a la cámara de enfriamiento principal (12), en la que se enfría el cuerpo tubular (2) adicionalmente, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo tubular (2) extruido que sale del dispositivo de extrusión (1) se conduce directamente, sin calibrar y sin contacto, a través de la abertura de entrada (3) en la cámara de enfriamiento previo (4).
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** los elementos de dosificación (6) se introducen a través de un carril guía (5) en el cuerpo tubular (2) y **por el hecho de que** los elementos de dosificación (6) se aprietan contra la pared (8) mediante la zona de extremo (7) del carril guía (5) y un rodillo (9) que soporta el lado exterior de la pared (8).
- 20 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** mediante el ajuste de la distancia entre la zona de extremo (7) del carril guía (5) y del rodillo de soporte (9) se establece la profundidad de penetración (d) del elemento de dosificación (6) en la pared (8) del cuerpo tubular (2).
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** la profundidad de penetración (d) del elemento de dosificación (6) en la pared (8) del cuerpo tubular (2) se establece entre el 2% y el 50% del espesor de la pared (8).
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** en la cámara de enfriamiento previo (4) el refrigerante (10) se aplica con pulverización sobre el cuerpo tubular (2).
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** en la cámara de enfriamiento previo (4) el refrigerante (10) forma un baño por el que se hace pasar el cuerpo tubular (2).
7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado por el hecho de que** el refrigerante que sale de la abertura de entrada (3) de la cámara de enfriamiento previo (4) se recoge mediante un depósito colector (14).
- 35 8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado por el hecho de que** el rodillo (9) que soporta el lado exterior de la pared (8) es un rodillo accionado.
- 40 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** en la cámara de enfriamiento previo (4) impera la presión ambiente y en la cámara de enfriamiento principal (12) se crea una presión inferior.

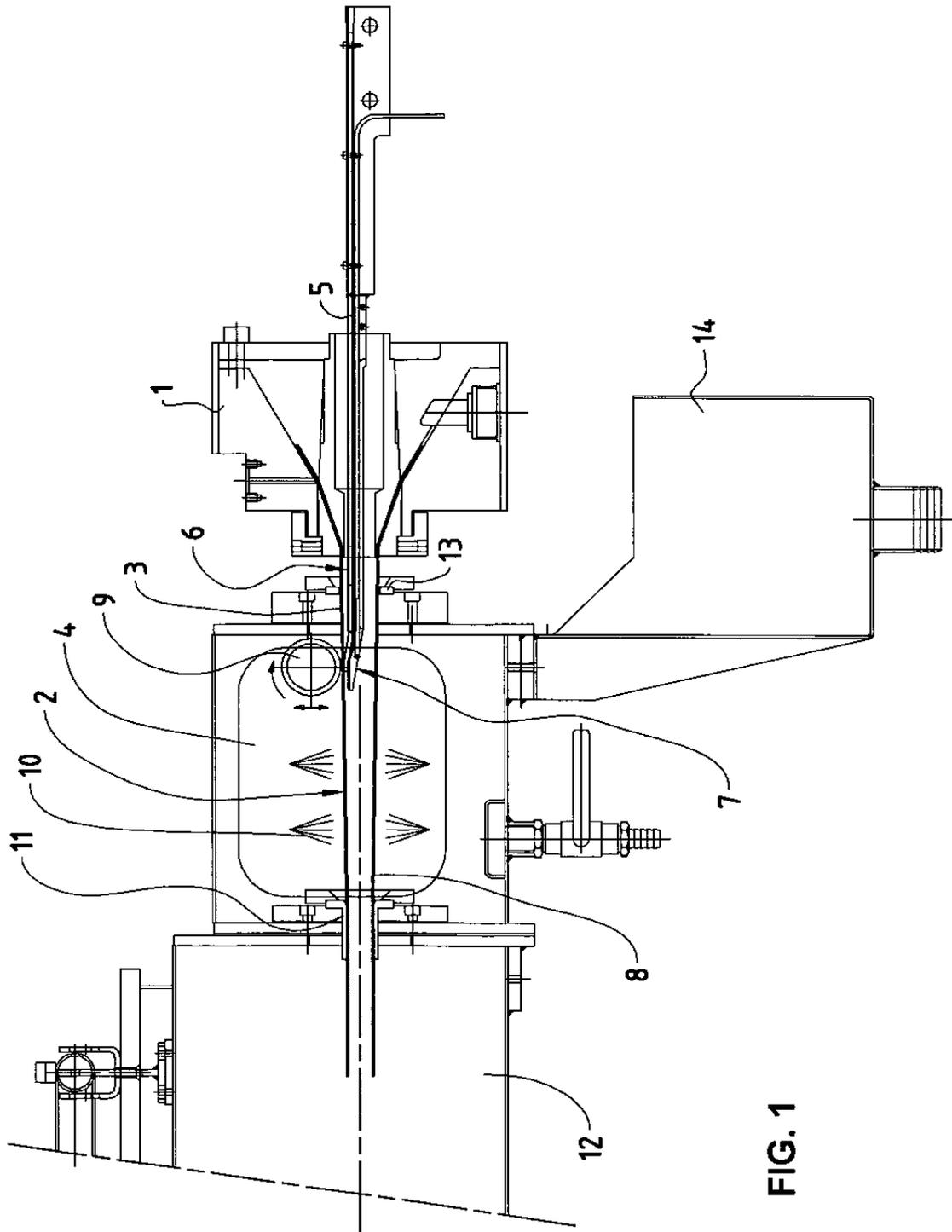
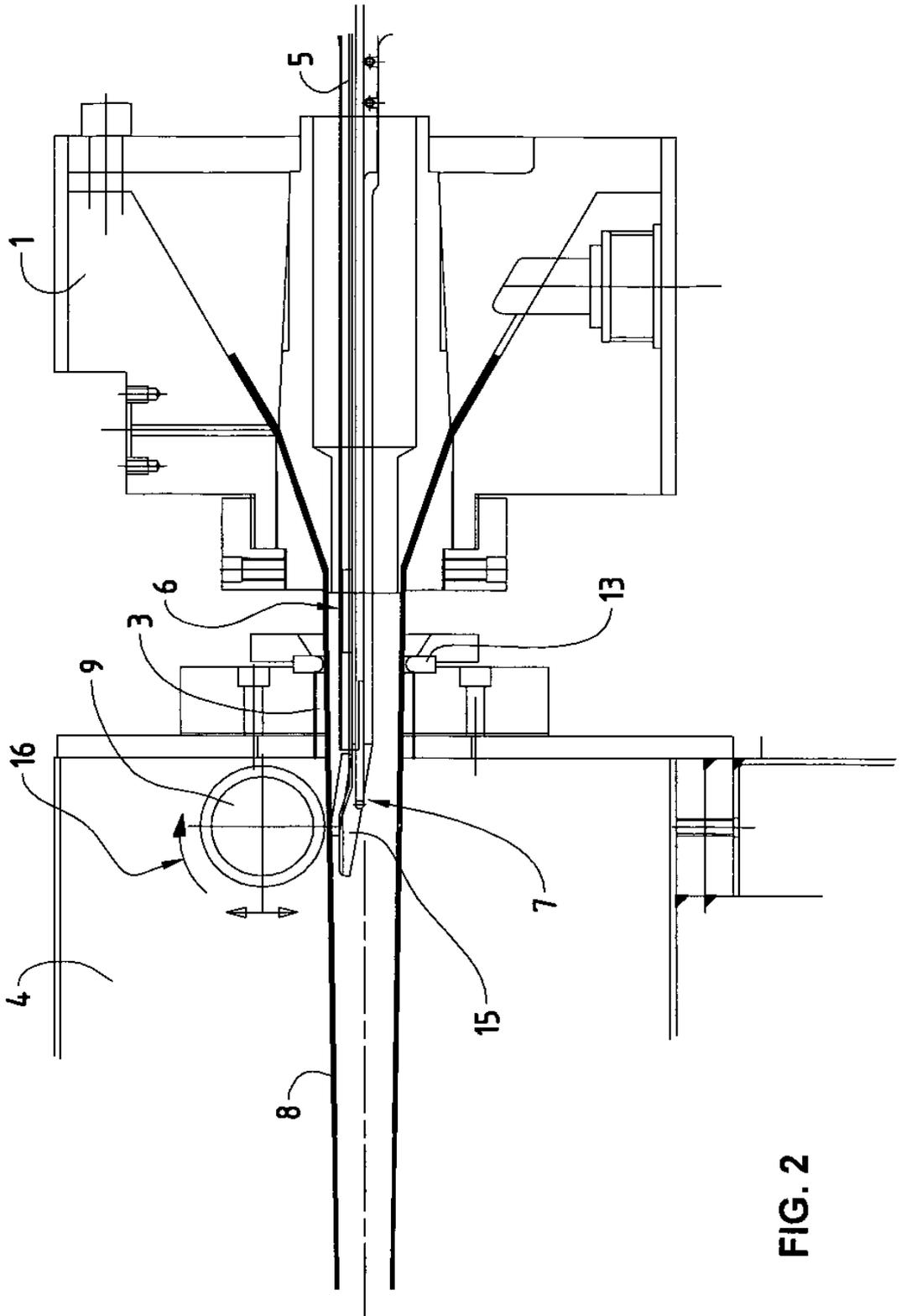


FIG. 1



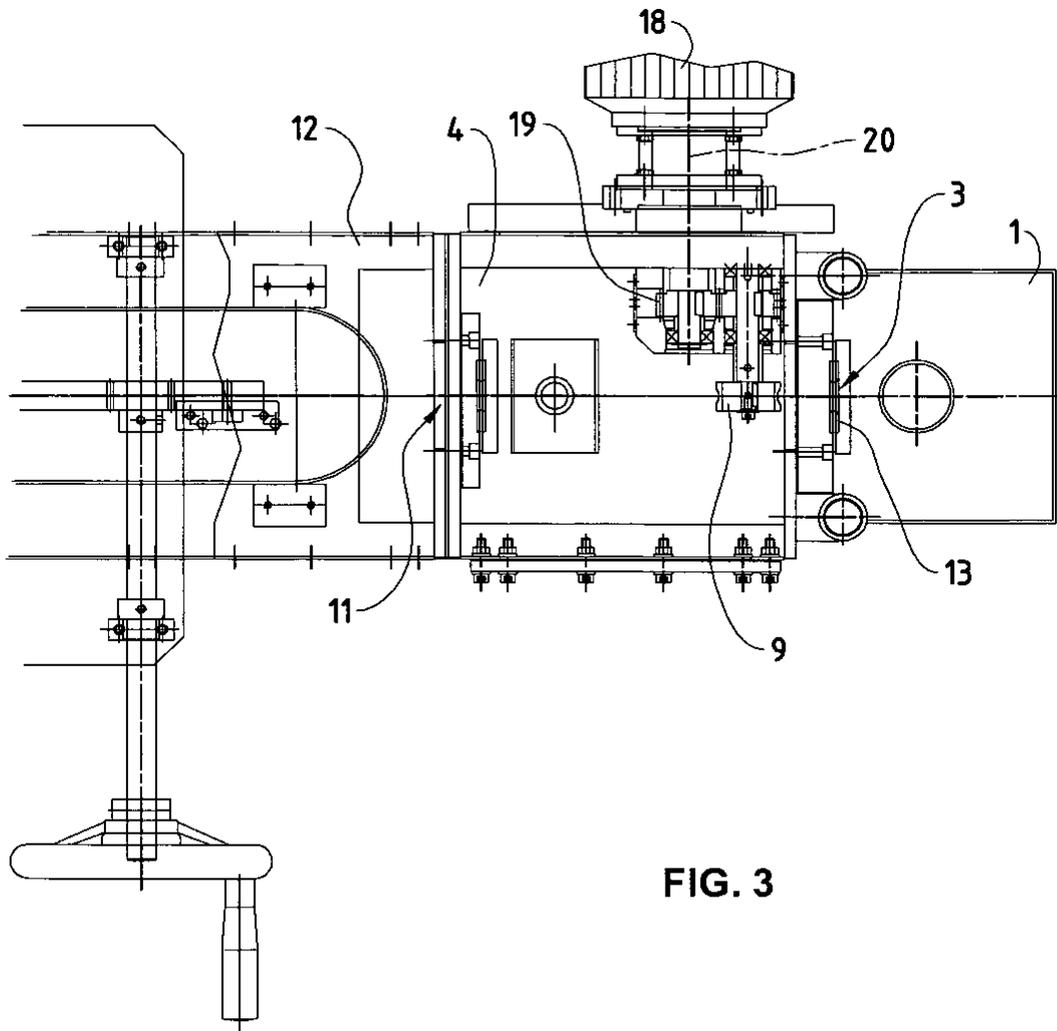


FIG. 3

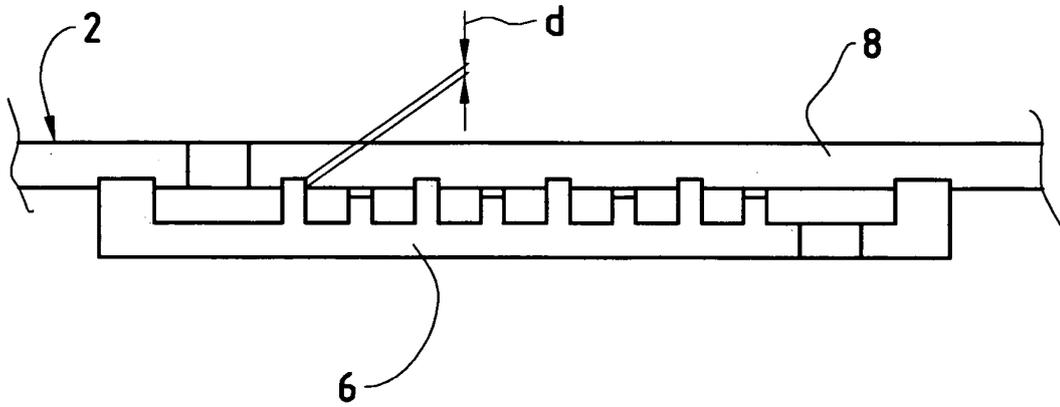


FIG. 4