



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 286 401**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03405609 .3**

86 Fecha de presentación : **20.08.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1508269**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **23.02.2005**

54 Título: **Dispositivo de perforación para tubos de riego por goteo.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.12.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.12.2007**

73 Titular/es: **Eberhard Kertscher**  
**Frezin 11, Postfach 112**  
**1462 Yvonand, CH**

72 Inventor/es: **Kertscher, Eberhard y**  
**Bernauer, Thomas**

74 Agente: **Zea Checa, Bernabé**

ES 2 286 401 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de perforación para tubos de riego por goteo.

La presente invención se refiere a un dispositivo de perforación para tubos de riego por goteo, que comprende medios perforadores dispuestos sobre un bastidor, elementos de avance con los cuales los tubos de riego por goteo extrusionados y provistos de elementos dosificadores pueden introducirse en los medios perforadores para realizar los agujeros en el cuerpo tubular en la zona de los elementos dosificadores y los cuales luego pueden retirarse y, medios sensores para determinar la posición de los elementos dosificadores dentro del cuerpo tubular así como medios de control para controlar el proceso de perforación.

Con dichos tubos de riego por goteo puede realizarse el riego directo de plantas. Estos tubos de riego por goteo son fabricados y dimensionados de tal manera que en la zona de cada planta haya por ejemplo un elemento dosificador, a través del cual se deja salir el agua por goteo por un orificio del tubo de riego por goteo. De esta manera se riega directamente cada una de las plantas individuales y el consumo de agua es muy ahorrativo. Especialmente se evita la vaporización de una cantidad grande del agua para el riego, cosa que suele ocurrir habitualmente en las instalaciones de riego donde el agua es distribuida por medio de instalaciones de rociado a grandes superficies. Con el riego por goteo a través de estos tubos de riego por goteo se logra por consiguiente un riego muy económico.

Se conocen unos dispositivos perforadores para tubos de riego por goteo, con los cuales se realizan agujeros en la pared tubular en la zona de los elementos dosificadores para permitir la salida de agua del cuerpo tubular. Así la EP-A-715926 muestra por ejemplo un dispositivo de este tipo. Tras la extrusión del tubo y la inserción de los elementos dosificadores en este tubo, el tubo pasa por un sensor sin contacto, con el cual puede determinarse el principio y/o el final de un elemento dosificador. Una vez pasado el sensor, se conduce el tubo a través de un dispositivo de perforación, con un dispositivo de estirado, dispuesto detrás del dispositivo de perforación. A través de la señal emitida por el sensor y conociendo la velocidad de avance del tubo, se activa el correspondiente dispositivo de perforación y se perfora el agujero. Luego se enrolla el tubo en un dispositivo de enrollado.

El cuerpo tubular de dichos tubos de riego por goteo se fabrica por ejemplo a base de polietileno. Especialmente en tubos de pared delgada, como los que se utiliza por ejemplo, cuando hay que regar plantas de un año y se hayan de tender sobre la superficie los tubos de riego por goteo y se deban sustituir después de una sola aplicación, se puede esperar una dilatación en dirección longitudinal debido a las ligeras tracciones a causa de la elasticidad. Puesto que existe una distancia relativamente grande en el dispositivo conocido arriba citado entre el sensor, el dispositivo de perforación y el dispositivo de evacuación, no es imposible que en un tubo de este tipo se produzca una variación en la longitud. Esto puede tener como consecuencia que el agujero no sea realizado en el punto correcto en la zona del elemento dosificador, por lo cual el tubo o al menos esta sección quedan inutilizables. Además es relativamente difícil guiar el cuerpo de tubo con sección transversal circular de tal mane-

ra que no tenga lugar giro alguno por toda la longitud de trabajo. Dicho giro tendría igualmente como consecuencia que el agujero no pueda realizarse en la posición correcta del elemento dosificador, con las consecuencias arriba citadas.

En consecuencia, la tarea de la presente invención consiste en crear un dispositivo de perforación para tubos de riego por goteo, en los cuales se garantice que el agujero se haya practicado en la posición correcta en la zona del elemento dosificador en el cuerpo tubular, tanto respecto a la dirección longitudinal como también respecto a la dirección transversal.

Según la invención, esta tarea se resuelve por el hecho de que se fija un rodillo dentro del bastidor, que es giratorio alrededor de un eje de rotación, rodillo sobre el cual se coloca el cuerpo tubular suministrado, aplastado después de la extrusión y la inserción de los elementos dosificadores, envolviendo el rodillo al menos alrededor de una zona y siendo dejado a continuación de manera que en la zona de envolvimiento, en la cual el cuerpo tubular descansa sobre el rodillo, los medios sensores pueden determinar la posición de los elementos dosificadores en el cuerpo del tubo y los agujeros pueden ser realizados por los medios perforadores.

Mediante el aplastamiento o deformación a corto plazo del cuerpo tubular después de la extrusión y la inserción de los elementos dosificadores se garantiza que el cuerpo tubular no pueda torcerse durante el procedimiento de elaboración ulterior y, el cuerpo tubular presenta esencialmente la forma de una banda, que puede ser guiada de manera óptima. En cuanto el cuerpo tubular envuelve el rodillo del dispositivo de perforación en al menos una zona, por lo cual en esta zona de envolvimiento tanto los medios sensores determinan la posición del elemento dosificador en el cuerpo tubular y los agujeros pueden ser realizados por los medios perforadores, se impide que pueda surgir una variación en la longitud a causa de una dilatación del cuerpo tubular, pudiéndose realizar los agujeros por consiguiente con precisión.

De una manera ventajosa se colocan dos poleas de reenvío sobre el bastidor del dispositivo de perforación según la invención, de modo que el cuerpo tubular se introduzca sobre el rodillo en una zona marginal del rodillo, colocándolo luego alrededor de la primera polea de reenvío, alcanzando desde allí la zona intermedia del rodillo, zona sobre la cual forma una zona de envolvimiento intermedia y guiándolo luego alrededor de la segunda polea de reenvío y alcanzando la otra zona marginal del rodillo, y siendo conducido fuera del dispositivo de perforación. Con esta disposición se logra que la zona de envolvimiento intermedia se encuentre esencialmente en aproximadamente 180°, que se guíe el cuerpo tubular sobre el rodillo y la primera polea de reenvío en esta zona de envolvimiento intermedia y, siendo correspondientemente guiado, sea transferido de nuevo. Debido al largo asiento del cuerpo tubular sobre el rodillo se evita que se modifique la longitud durante el proceso de tratamiento en el dispositivo de perforación. Además, el cuerpo tubular es alejado del dispositivo de perforación en la misma dirección, en que ha sido introducido. De este modo no surgen problemas relativos al espacio para otras estaciones de tratamiento.

Para la optimización del contacto entre el rodillo y el cuerpo tubular, la superficie del rodillo puede estar provista de una capa resistente al deslizamiento.

Para poder aprovechar las condiciones de envolvimiento óptimas del cuerpo tubular alrededor del rodillo, los medios sensores y los medios perforadores están dispuestos en el dispositivo de perforación de tal manera que estén alineados sobre la zona de envolvimiento central del cuerpo tubular sobre el rodillo.

Una configuración ventajosa de la invención consiste en que los medios sensores consistan en un contacto palpador fijado de manera libremente giratoria sobre una palanca giratoria y descansando sobre el cuerpo tubular, realizando la palanca giratoria un movimiento de rotación, con el peso de cada elemento dosificador aplicado en el cuerpo tubular bajo el contacto palpador, y desencadenando con ello una señal, que puede ser enviada a los medios de control. El elemento dosificador forma una elevación dentro del cuerpo tubular, que puede percibirse externamente. Debido a la concavidad de la superficie del rodillo y la rigidez del elemento dosificador aplicado al cuerpo tubular, la extremidad delantera y la extremidad posterior del elemento dosificador sale aún más del cuerpo tubular, por lo cual el movimiento giratorio de la palanca giratoria aún es más pronunciado por el contacto palpador y la posición del elemento dosificador en el cuerpo tubular puede determinarse exactamente.

Otra configuración ventajosa de la invención consiste en que los medios perforadores son dispositivos para la preparación y transmisión de rayos láser, estando dispuestos sobre el bastidor dichos dispositivos, detrás de los medios sensores en la dirección de avance del cuerpo tubular.

Otra configuración ventajosa de la invención consiste en que unos medios de control son colocados detrás de los medios perforadores, en los cuales se puede controlar la posición de los agujeros realizados en el cuerpo tubular con respecto a los elementos dosificadores. Con estos elementos de control se garantiza una calidad óptima de los tubos de riego por goteo fabricados de esta manera.

A continuación se describirá detalladamente una forma de realización de la presente invención en un ejemplo por medio del dibujo adjunto.

Este muestra:

Fig. 1 en una representación esquemática, un dispositivo de perforación según la invención, en el cual está dispuesto respectivamente un dispositivo de tracción delante y detrás del dispositivo de perforación;

Fig. 2 en una representación en perspectiva, la disposición del rodillo y de las poleas de reenvío dentro del dispositivo de perforación así como el guiado del cuerpo tubular por este rodillo y las poleas de reenvío;

Fig. 3 una vista frontal del rodillo y las poleas de reenvío del dispositivo de perforación;

Fig. 4 Una vista frontal del dispositivo de perforación según la invención con la disposición de los medios perforadores, de los medios sensores y los elementos de control;

Fig. 5 una vista de los medios perforadores, los medios sensores y los medios de control; y

Fig. 6 en representación espacial, una sección de un tubo de riego por goteo.

Según se puede deducir de la Fig. 1, el cuerpo tubular aplastado 2 es conducido continuamente a un dispositivo de perforación 1, en dirección de la flecha 3. El cuerpo tubular 2 atraviesa en este caso un primer dispositivo de avance 4, pasando después por un dispositivo de perforación 1 guiado y luego se aleja del

dispositivo de perforación 1 por medio de un segundo dispositivo de avance 5. Las velocidades de avance de estos dispositivos de avance 4 y 5 son elegidas de manera que en el dispositivo de perforación 1 el cuerpo tubular 2 esté tensado de una manera óptima. Según se describe más adelante, el cuerpo tubular 2 conducido al dispositivo de perforación 1 circula por un rodillo 6 y las poleas de reenvío 7 y 8, y pasando así a lo largo de los medios perforadores 9.

De una manera conocida, el cuerpo tubular 2, según se representa en la figura 6, es obtenido por un procedimiento de extrusión, en el cual se introducen los elementos dosificadores 10. El cuerpo tubular 2 entonces es comprimido, de modo que el cuerpo tubular 2 quede en forma de banda. Esta compresión se realiza directamente después del proceso de extrusión y de la inserción de los elementos dosificadores 10 en el cuerpo tubular 2, garantizando con ello que los elementos dosificadores 10 estén dispuestos siempre centralmente dentro del cuerpo tubular 2 en dirección longitudinal. Durante el paso del cuerpo tubular 2 a través del dispositivo de perforación 1 (Fig. 1), lo cual ocurre por ejemplo a una velocidad de aproximadamente 3 m/s, se realizan los agujeros 11 en la pared 12 del cuerpo tubular 2, por los cuales puede salir entonces el agua gotita a gotita para el riego. El cuerpo tubular 2 se hace por ejemplo de polietileno, la pared 12 del cuerpo tubular 2 presenta por ejemplo un espesor de aproximadamente 0,1 a 2 mm, en el procedimiento de riego el cuerpo tubular es apretado por la presión del agua en su interior por lo que adopta una forma de sección transversal prácticamente redonda.

La Fig. 2 muestra la disposición del rodillo 6 y de las poleas de reenvío 7 y 8 sobre el bastidor 13 del dispositivo de perforación 1. El rodillo es giratorio alrededor de un eje de rotación 14, presenta una superficie cilíndrica 15 y tiene una anchura que corresponde a un múltiplo de la anchura del cuerpo tubular 2. La superficie cilíndrica 15 del rodillo 16 puede estar provista de una capa resistente al deslizamiento, por ejemplo de goma. El cuerpo tubular 2 es insertado sobre el rodillo 6, en el ejemplo de realización representado, en una zona marginal posterior 17 del rodillo 6. El cuerpo tubular es invertido y colocado alrededor de la primera polea de reenvío 7. Desde aquí, el cuerpo tubular vuelve atrás sobre el rodillo 6, con lo cual, debido a la posición oblicua de la primera polea de reenvío 7, según se puede ver en la Fig. 3, el cuerpo tubular alcanza una zona central 18 del rodillo 6 y forma una zona de envolvimiento intermedia 19. Desde aquí, el cuerpo tubular alcanza la segunda polea de reenvío 8 y es desviado aquí e igualmente debido a la posición oblicua de esta segunda polea de reenvío 8, según se puede deducir de la Fig. 3, es reconducido hacia la zona marginal delantera 20 del rodillo 6. Luego el cuerpo tubular es desviado del rodillo 6 y alcanza el segundo dispositivo de avance 5, según se puede deducir de la Fig. 1.

El rodillo 6 es accionado por el cuerpo tubular 2 estirado por los dispositivos de avance 4 y 5, de modo que el cuerpo tubular 1 queda tensado óptimamente al pasar por estos dos dispositivos de avance 4 y 5 y por el rodillo 6 y por las dos poleas de reenvío 7 y 8. Ambas poleas de reenvío 7 y 8 pueden estar montadas en este caso de manera libremente giratoria sobre el eje 21.

Con esta disposición se logra que el cuerpo tubular 2 descansa sobre el rodillo 6 sin deslizarse, espe-

cialmente en la zona de envolvimiento intermedia 19. El cuerpo tubular 2 por consiguiente no sufre en este caso absolutamente ninguna variación en longitud, aunque está formado de un material elástico en sí.

Según se puede deducir de la Fig. 4, los medios perforadores 9, los medios sensores 23 y los medios de control 24 están dispuestos sobre el bastidor 13 del dispositivo de perforación 1, de manera que estén alineados sobre la zona de envolvimiento intermedia 19 (Fig. 2 y 3). Los medios perforadores 9 se componen de un primer dispositivo 25 y un segundo dispositivo 26 para generar rayos láser. Los medios perforadores 9, medios sensores 23 y elementos de control 24 están unidos de una manera conocida con medios de control dispuestos en el dispositivo de perforación 1.

La Fig. 5 muestra, en una representación ampliada, la disposición de los medios perforadores 9, de los medios sensores 23 y de los medios de control 24. Los medios sensores 23 comprenden un contacto palpador 27, que en el presente caso está realizado en forma de rodillo palpador, que está dispuesto de manera libremente giratoria sobre una palanca giratoria 28. Sin embargo podría utilizarse también un contacto deslizante. Este rodillo palpador 27 descansa sobre el cuerpo tubular 2, que forma la zona de envolvimiento central 19 (Fig. 2 y 3). Los elementos dosificadores 10 introducidos en el cuerpo tubular 2 forman una elevación 29 en la superficie de la pared de tubo. Especialmente en la zona de envolvimiento central 19 el borde delantero y el borde posterior del elemento dosificador 10 se elevan aún más de la superficie del cuerpo del tubo 2 a causa de la curvatura de la superficie del rodillo 6.

Al pasar un elemento dosificador 10' de este tipo en la zona del rodillo palpador 27 de los medios sensores 23 éste es alzado por el borde delantero de la elevación 29. Esto provoca un giro de la palanca giratoria 28, en la zona final de esta palanca giratoria 28 apartada del rodillo palpador 27 está fijado un sensor 30, con el cual puede determinarse el giro y el cual emite una señal a los elementos de control del dispositivo de perforación 1. Con estos medios sensores 23 se puede averiguar por consiguiente, cuándo un elemento dosificador 10 está dispuesto dentro del cuerpo tubular.

A una distancia precisa predeterminada del rodillo palpador 27 se dispone el primer dispositivo 25 y el segundo dispositivo 26 para la preparación y transmisión de rayos láser. Con estos dispositivos 25 y 26 se realizan los agujeros 11 en la pared 12 del cuerpo tubular 2, según se representa en la figura 6.

El rodillo 6 está equipado de una manera conocida con un transmisor incremental, después de la emisión de una señal por los medios sensores 23 a los elementos de control se recorre un número preciso prefijado de pasos incrementales, tras lo cual el primer dispositivo 25 y el segundo dispositivo 26 son activados para la preparación y transmisión de los rayos láser. Puesto que en el presente ejemplo de realización han de realizarse dos agujeros 11 por elemento dosificador 10, estos se perforan simultáneamente. Naturalmente es también pensable que los elementos dosificadores sean fijados con sólo una perforación, y entonces sólo se activa uno de los dos dispositivos 25 y 26.

Adicionalmente se vuelve a medir la velocidad de avance del cuerpo tubular 2 o la velocidad de giro del

rodillo 6. Esto se hace para que los rayos láser 31 y 32 del primer dispositivo 25 y del segundo dispositivo 26 puedan moverse simultáneamente con los cuerpos tubulares 2 en avance durante el proceso de perforación. Para tal objeto están previstos de una manera conocida, unos reflectores que son girados sincrónicamente con respecto a la velocidad de avance del cuerpo tubular 2 durante el proceso de perforación, por lo cual los rayos láser 31 y 32 se mueven simultáneamente. En la Fig. 5 se representan esquemáticamente la posición final delantera y posterior, respectivamente, de los rayos láser 31 y 32. Los rayos láser son activos de manera conocida todo el tiempo hasta que la pared del tubo esté perforada, sin que se destruyan los elementos dosificadores 10 dispuestos debajo.

Los dispositivos 25 y 26 para generar rayos láser son por ejemplo del tipo Nd/YAG o CO<sub>2</sub>. Naturalmente sería también pensable emplear otros tipos de láser adecuados.

Una vez realizados los agujeros en el cuerpo tubular 2 en la zona de los elementos dosificadores 10, estos son controlados por los medios de control 24. Estos medios de control en el presente ejemplo de realización consisten en una cámara 33, con la cual se toma una imagen de cada elemento dosificador 10 que atraviesa los agujeros 11 realizados. Esta imagen tomada corresponde esencialmente a la ilustración que se representa en la figura 6. Las elevaciones 29 que se forman por el elemento dosificador 10 en la pared 12 del cuerpo del tubo 2, forman un contorno relativamente vivo, que es claramente reconocible en la imagen, pudiendo entonces reconocerse exactamente en esta imagen las posiciones de los agujeros 11 con respecto al elemento dosificador. La imagen obtenida de esta manera es pasada a los medios de control y se constata entonces si las posiciones de los agujeros 11 son correctas. Las fotografías tomadas pueden ser representadas adicionalmente sobre una pantalla 34 (Fig. 4) para la visualización.

Cuando se constata una desviación de la posición de los agujeros 11 con respecto a los elementos dosificadores 10, se puede efectuar un ajuste automático.

Con este dispositivo de perforación según la invención los agujeros pueden hacerse de una manera muy precisa en la pared de un cuerpo tubular en la zona de los elementos dosificadores, durante el avance continuo del cuerpo tubular. Entre la detección por los medios sensores de la existencia de un elemento dosificador en el cuerpo tubular hasta los medios perforadores, no se produce absolutamente ninguna variación en la longitud del cuerpo tubular longitudinalmente elástico en sí, y por ello puede realizarse el agujero con mucha precisión. Gracias a la detección por los medios sensores de la existencia de un elemento dosificador y la sucesiva realización de los agujeros no importa la distancia entre los elementos dosificadores dispuestos en serie en el cuerpo tubular, la cual por consiguiente puede ser diferente. De este modo pueden fabricarse tubos de riego por goteo que cumplan los requisitos planteados, por ejemplo para regar árboles frutales en aquellas plantaciones de árboles frutales en las que se usen tubos de riego por goteo, que tengan en la zona de los árboles varios elementos dosificadores dispuestos muy próximos el uno al otro, mientras que entre estos hay una distancia más grande.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de perforación para tubos de riego por goteo, que comprende medios perforadores (9) dispuestos sobre un bastidor (13), elementos de avance (4, 5) con los cuales los tubos de riego por goteo extrusionados y provistos de elementos dosificadores (10) pueden ser alimentados a los medios perforadores (9) para realizar los agujeros (11) en el cuerpo tubular (2) en la zona de los elementos dosificadores (10) y luego pueden ser retirados de los mismos, medios sensores (23) para determinar la posición de los elementos dosificadores (10) en el cuerpo tubular (2) así como medios de control para el control del proceso de perforación, **caracterizado** por el hecho de que en el bastidor (13) está fijado un rodillo (6), que es giratorio alrededor de un eje de rotación (14), rodillo (6) sobre el cual se coloca el cuerpo tubular (2) suministrado, aplastado después de la extrusión y la inserción de los elementos dosificadores (10), envolviendo el rodillo (6) alrededor de al menos una zona (19) y siendo alejado a continuación, de manera que en la zona de envolvimiento (19), en la cual el cuerpo tubular (2) descansa sobre el rodillo (6), los medios sensores (23) pueden determinar la posición del elemento dosificador (10) en el cuerpo tubular (2) y los agujeros (11) pueden ser realizados por los medios perforadores (9).

2. Dispositivo de perforación según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el rodillo (6) presenta una superficie cilíndrica (15) y una anchura correspondiente a un múltiplo de la anchura del cuerpo tubular (2).

3. Dispositivo de perforación según la reivindicación 2, **caracterizado** por el hecho de que dos poleas de reenvío (7, 8) están instaladas sobre el bastidor (13), de modo que el cuerpo tubular (2) es introducido sobre el rodillo (6) en una zona marginal (17) del rodillo (6), luego es colocado alrededor de la primera polea de reenvío (7), desde donde alcanza la zona intermedia (18) del rodillo, zona sobre la cual forma una zona de envolvimiento intermedia (19) y luego es guiado alrededor de la segunda polea de reenvío (8) y alcanza la otra zona marginal (20) del rodillo (6), y es conducido fuera del dispositivo de perforación (1).

4. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por el hecho de

que la superficie del rodillo (6) está provista de una capa resistente al deslizamiento (16).

5. Dispositivo de perforación según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado** por el hecho de que los medios sensores (23) y los medios perforadores (9) están dispuestos en el dispositivo de perforación (1) de manera que estén alineados sobre el rodillo (6) sobre la zona de envolvimiento intermedia (19) del cuerpo tubular (2).

6. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por el hecho de que los medios sensores (23) consisten en un contacto palpador (27), fijado sobre una palanca giratoria (28) y descansa sobre el cuerpo tubular (2), donde dicha palanca giratoria (28) efectúa un movimiento giratorio en el cual cada elemento dosificador (10) fijado en el cuerpo tubular (2) pasa bajo el contacto palpador (27) y desencadena con ello una señal que puede ser enviada a los medios de control.

7. Dispositivo de perforación según la reivindicación, **caracterizado** por el hecho de que los medios perforadores (9) son dispositivos (25, 26) para la preparación y transmisión de rayos láser, dispositivos (25, 26) que están dispuestos sobre el bastidor (13), detrás de los medios sensores (23) en la dirección de avance del cuerpo tubular (2).

8. Dispositivo de perforación según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado** por el hecho de que la operación de perforación puede ser desencadenada de manera controlada por los medios de control en función de la señal que los medios de control han obtenido de los medios sensores (23).

9. Dispositivo de perforación según la reivindicación 7 u 8 **caracterizado** por el hecho de que los dispositivos (25, 26) para la preparación y la transmisión de los rayos láser, están concebidos de manera que los rayos láser que hacen impacto sobre el cuerpo tubular (2) durante la operación de perforación son arrastrados con el cuerpo tubular (2) mientras avanza.

10. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por el hecho de que detrás de los medios perforadores (9), en la dirección de avance del cuerpo tubular (2), están dispuestos unos medios de verificación (24), los cuales permiten verificar y regular la posición de los agujeros (11) realizados en el cuerpo tubular (2) con respecto a los elementos dosificadores (10).

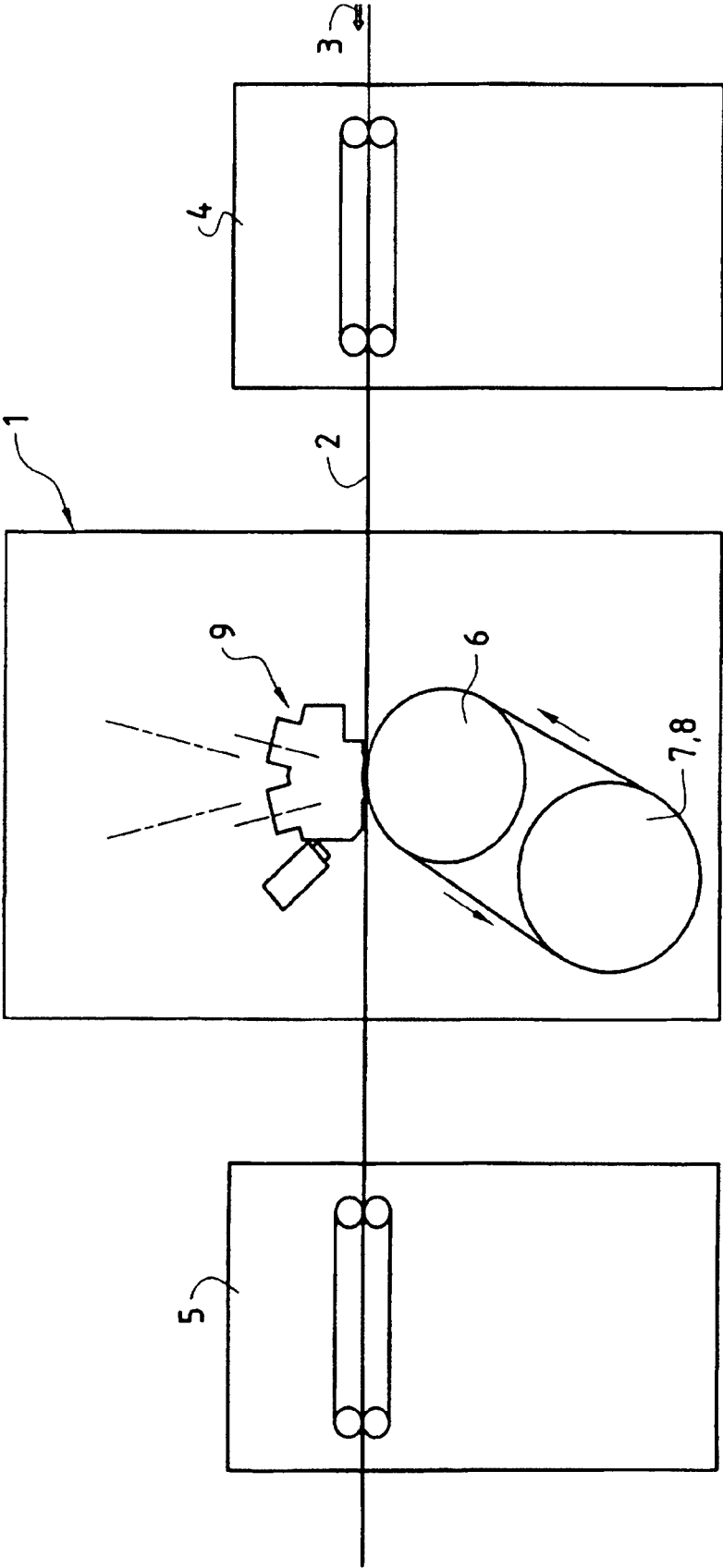


FIG. 1

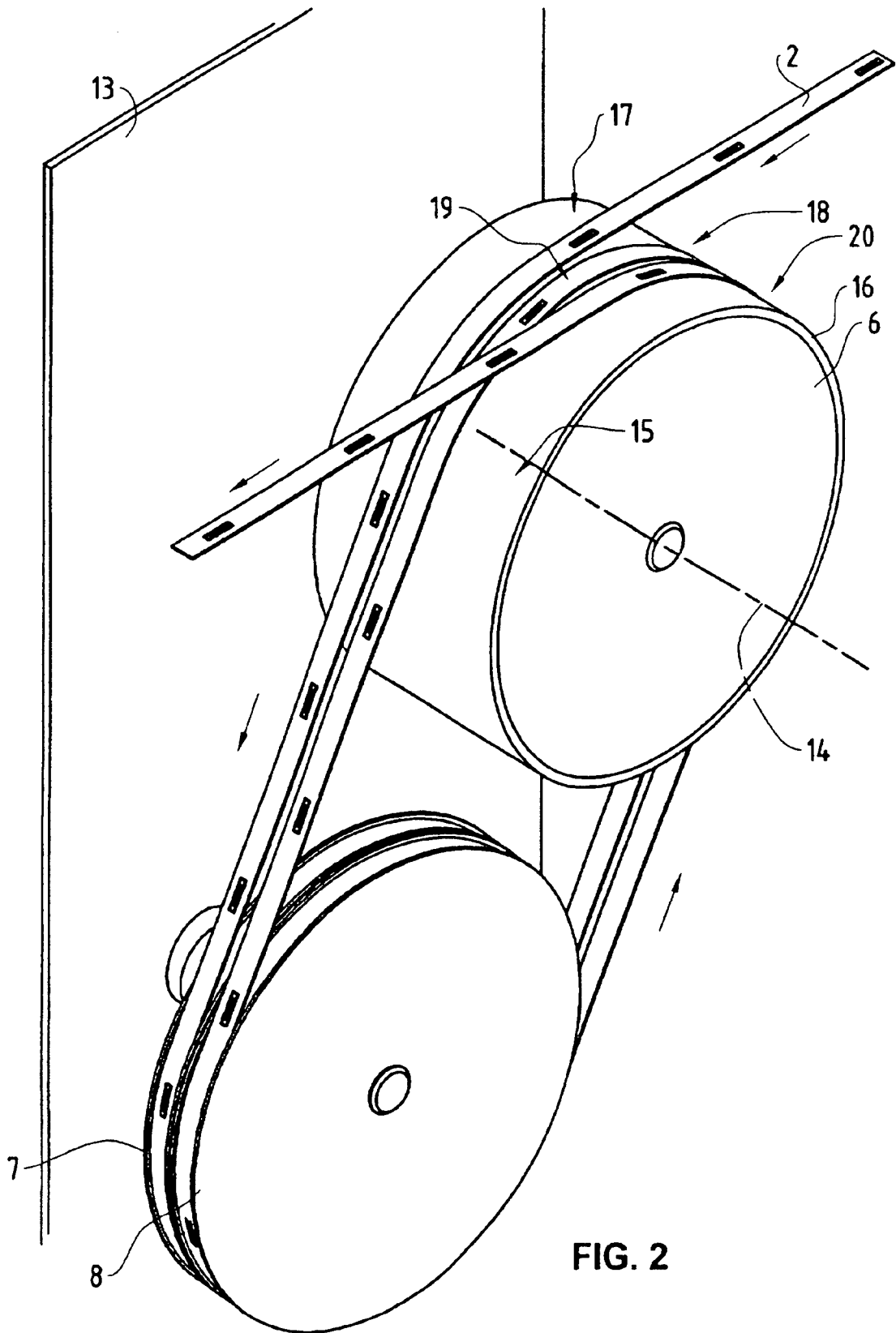


FIG. 2

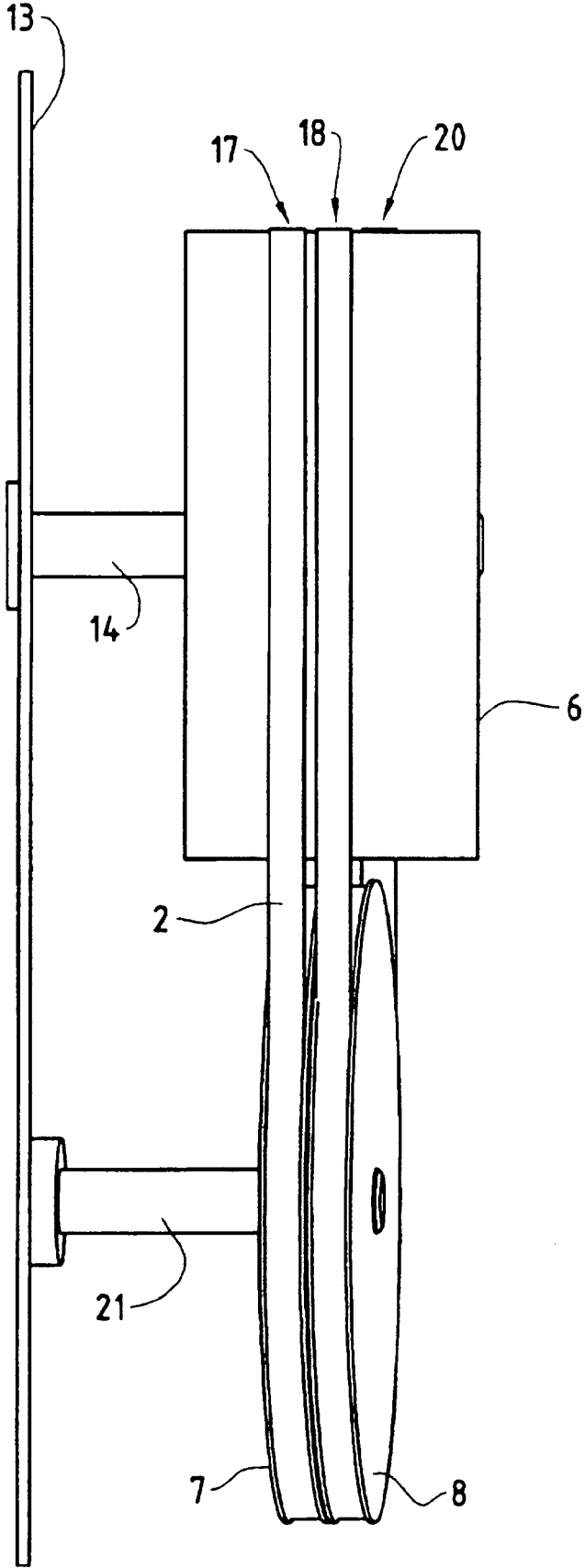


FIG. 3

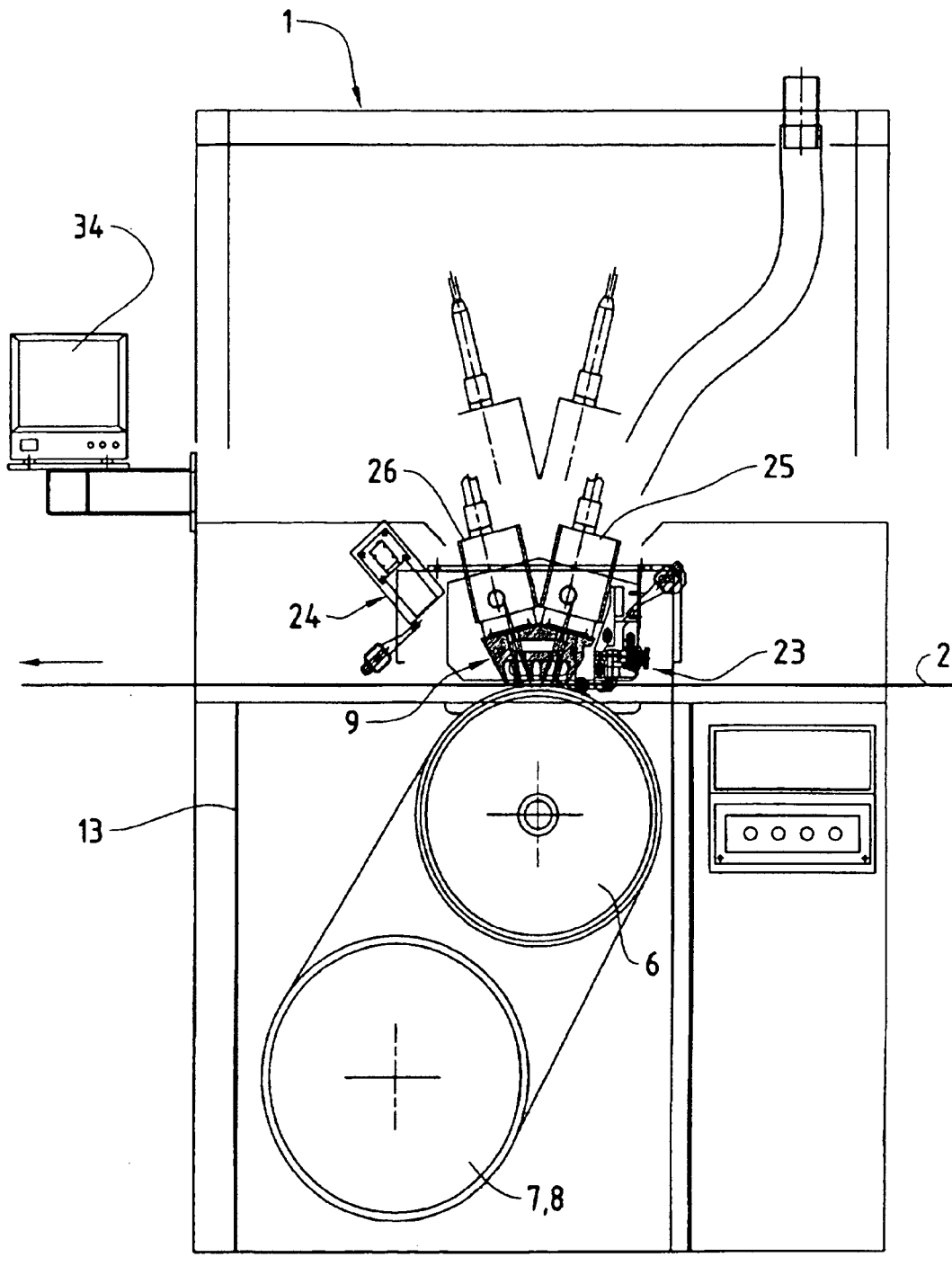
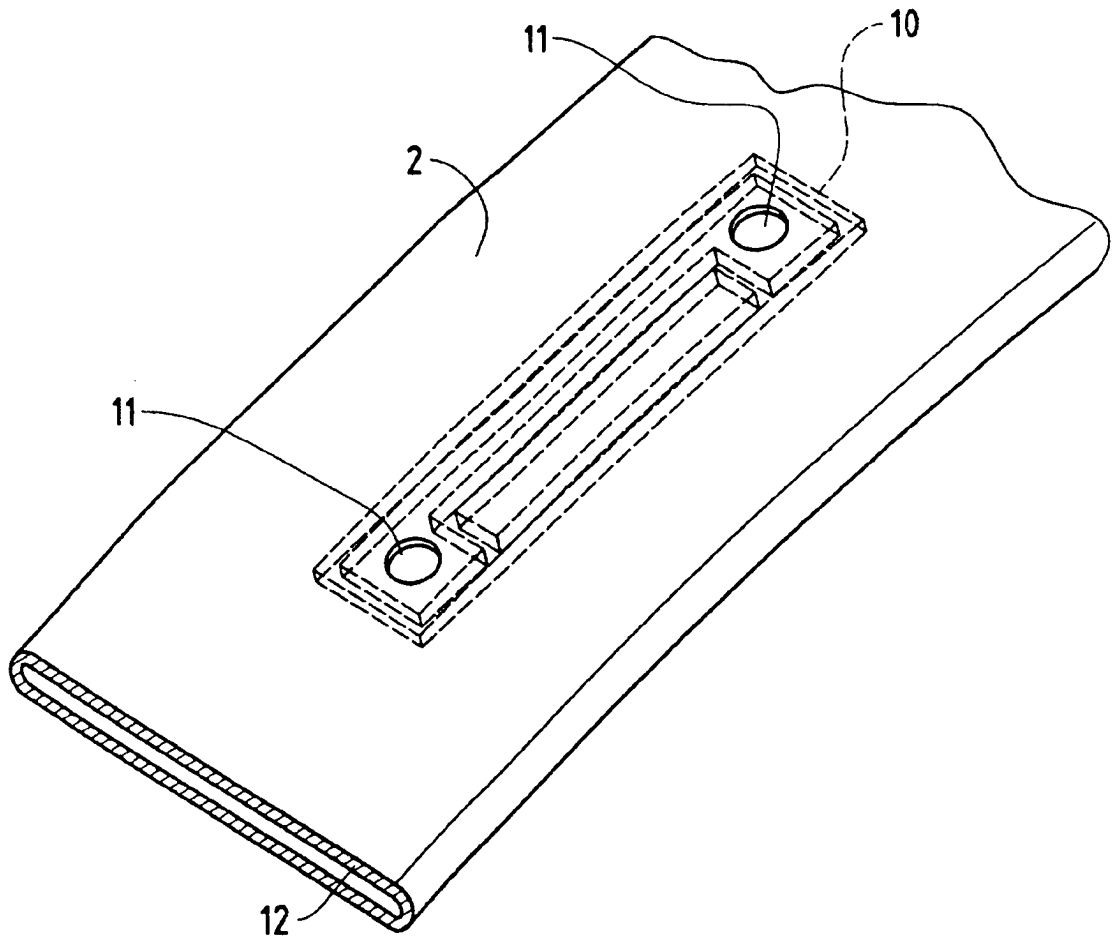


FIG. 4





**FIG. 6**